

ERDÉSZETI ZSEBKÖNYV, II

AURORI — JASZENOVICS — KADAR
NAGY — PATAKY — PATER — Dr. LÁSZLÓ

ERDÉSZETI ZSEBKÖNYV

II

FÖLDMŰVELÉSÜGYI ÉS ERDÉSZETI MINISZTERIUM
MEZŐGAZDASÁGI ÉS ERDÉSZETI ÁLLAMI KÖNYVKIADO







KÖNYVTÁR

ÁRKAI SÁNDOR

ERDÉSZETI ZSEBKÖNYV

KÁDÁR ZSOMBOR

II. KÖTET

PATAKY GYÖRGY

Dr. LÁSZLÓ KÁDOR

OEE Könyvtár
1851/1866
4/6

ERDÉSZETI ZSEBKÖNYV
II. KÖTET
1851
/1866/



FÖLDMŰVELÉSÉNYI ÉS ERDŐHÁTI MINISZTERIUM
NEMZETGAZDASÁGI ÉS KÖZLEKEDÉSI ÁLLAMI HÍVŐVÁLLALAT
BUDAPEST

ERDÉSZETI SZAKKÖNYVTÁR

II. KÖTET

1875. MÁJUS 15.



Országos Erdészeti Egyesület
KÖNYVTÁRA

AURORI SÁNDOR, JASZENOVICS LÁSZLÓ,
KÁDÁR ZSOMBOR, NAGY GYÖRGY,
PATAKY GYÖRGY, PÁTER ERNŐ,
Dr. LÁSZLÓ GÁBOR

OEE Könyvtár
Áll. EII. 2018

ERDÉSZETI ZSEBKÖNYV

II. KÖTET

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET KÖNYVTÁRA	
K. napló sz. 6101.	Külső jelzés
1851 csoport szám	Szakmai ágazat
77866 Befű csoport szám	Elhelyezés 4/6

FÖLDMŰVELÉSÜGYI ÉS ERDÉSZETI MINISZTERIUM
MEZŐGAZDASÁGI ÉS ERDÉSZETI ÁLLAMI KÖNYVKIADÓ
BUKAREST, 1959

KÖNYVTÁR
KARANTÉN KÁROLY JAKSNOVICS LÁSZLÓ
KÁRNY ZSÓFONNA NAGY GYÖRGY
PATAKY GYÖRGY PÁTR ERNO
DR. LÁSZLÓ GÁBOR

OEE: Könyvtár
2021

Lektorok

CERNA KÁROLY	SZÁNTÓ JÓZSEF
FIXEK ERNŐ	SZÁSZ KÁROLY
HOSSZÚ JÓZSEF	SALVAN VIRGIL
KELEMEN SÁMUEL	VALASZKAI FERENC



Magyar Könyvtári Társulás
Könyvtári Szakbizottság
Könyvtári Szakbizottság
Könyvtári Szakbizottság

TARTALOM

Előszó	13
I. MENNYISÉGTANI ALAPISMERETEK (Jaszenovics László)	
1. §. Hármasszabály	17
2. §. Arányos osztás	18
3. §. Százalék (%), ezrelék (‰)	18
4. §. Algebra	18
5. §. Négyzetreemelés és négyzetgyökvonás	21
6. §. Köbreemelés és köbgyökvonás	21
7. §. Egyenletek	22
8. §. Logaritmus	25
9. §. A logarléccel való számolás alapelvei	26
10. §. Számológép és használata	28
11. §. Mértani képletek	30
II. SZILÁRDSÁGTAN (Jaszenovics László)	
12. §. Húzás	35
13. §. Nyomás	38
14. §. Nyírás	40
15. §. Hajlítás	43
16. §. Kihajlás	52
17. §. Csavaró igénybevétel	55
III. MŰSZAKI RAJZOK (Jaszenovics László)	
<i>Ábrázoló mértani alapismeretek</i>	61
IV. FAANYAGISMERET (Jaszenovics László)	
18. §. A fa mikroszkopikus felépítése	69
19. §. A fa makroszkopikus felépítése	70
20. §. A fa fizikai tulajdonságai	76
21. §. A fa vegyi tulajdonságai	79
22. §. A fa mechanikai tulajdonságai	81
23. §. Fahibák	82
Forrásmunkák	87

V. FAKITERMELES (Aurori Sándor)

A) <i>A fakitermelést megelőző munkálatok</i>	91
24. §. A vágásterület kijelölése és a fatömeg becslése	92
25. §. Értékesítési okmányok és tervek	93
B) <i>A fakitermelés technológiai folyamatai</i>	94
26. §. A döntés és darabolás technológiai folyamatai	94
27. §. A szálfá-, rönk- és tűzifa-közelítés technológiai folyamatai	96
28. §. Az erdei rakodón végzendő munkálatok	97
C) <i>A fakitermelés eszközei</i>	98
29. §. A fakitermelés kézi eszközei	99
a) A fejsze	99
b) Az ék	103
c) Kéregző szerszámok	104
d) Kézifűrészek	105
e) Kézifűrészek karbantartása	109
f) A fakitermelésnél használt egyéb szerszámok	112
D) <i>A fakitermelés műszaki folyamata</i>	114
30. §. A döntés és a darabolás	114
31. §. Hossztolás és darabolás	119
32. §. A faanyag közelítése	121
a) Közelítés kézzel vagy kézi eszközökkel	121
b) Közelítés állati erő igénybevételével	121
c) Közelítés egyéb berendezéssel	122
d) Eregetés és közelítés gépi eszközökkel	122
33. §. A faanyag kezelése az erdei rakodón	126
E) <i>A fakitermelés termékei</i>	129
34. §. A faválasztékok osztályozása	129
35. §. A faválasztékok ismertetése	132
F) <i>Az erdőfakitermelés megszervezése</i>	145
36. §. Szervezési kérdések	145
37. §. Műszaki és szervezési intézkedések	149
G) <i>Műszaki és gazdasági mutatószámok</i>	151
38. §. Különböző gyakorlati táblázatok	151
Forrásmunkák	167

VI. MELLÉK- ÉS KÖZSZÜKSÉGLETI TERMÉKEK (Nagy György)

<i>Az erdei melléktermékek felosztása</i>	171
<i>Növényi melléktermékek</i>	171
39. §. Növényi cserzőanyagok	171
a) Cserzőkéreg	171
b) Levélcserzőanyag	175
c) Kóros kinövések cserzőanyaga	175
40. §. Gyanta	176
a) Természetes gyantázás	177
b) Az erdei fenyő mesterséges gyantázása	178
c) A lucfenyő mesterséges gyantázása	179
d) Jegenyefenyő mesterséges gyantázása	180
e) A gyanta kezelése, tárolása és szállítása	180

41. §.	Hársháncs	180
42. §.	Erdei gyümölcsök, termések	181
43. §.	Gombák	182
44. §.	Gyógynövények	187
45. §.	Lombtakarmány és erdei legeltetés	188
46. §.	Állati melléktermékek	194
47. §.	Ásványi termékek	194
	Forrásmunkák	195

VII. KÖZELÍTŐ BERENDEZÉSEK ÉS IDEIGLENES ÉPÜLETEK

(Kádár Zsombor)

A)	<i>Közelítő berendezések.</i>	199
48. §.	Általános fogalmak	199
49. §.	Hasábfá-közelítő berendezések	204
	a) Csúsztató csatornák	204
	b) Űsztató csatornák	207
50. §.	Rönkközelítő berendezkedések	207
	a) Csúsztatók	207
	b) Űsztató csatornák vagy vályúk	213
51. §.	Vontatóntak	214
52. §.	Ideiglenes vízi építkezések	220
53. §.	Rakodók berendezései	222
54. §.	A közelítő berendezések kiértékelése	224
B)	<i>Ideiglenes erdészeti épületek.</i>	226
55. §.	Általános irányelvek	226
56. §.	Ideiglenes épületeink fontosabb építőanyagai	229
57. §.	Ideiglenes épületeink szerkezetei	231
58. §.	Egyes ideiglenes erdészeti épületek rövid leírása	236
	a) Munkásszállások	236
	b) Üzemi étkezde	239
	c) Erdei munkásfürdő	239
	d) Árnyékszék	240
	a) Gazdasági és üzemi épületek	240
59. §.	Ideiglenes épületszerkezetek méretezése. Teherbírási adatok	242
	a) Méretezés	242
	b) Teherbírási adatok	244
	Forrásmunkák	244

VIII. ERDÉSZETI SZÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEK (Páter Ernő)

A)	<i>Nyomjelzés</i>	247
60. §.	Az erdészeti szállító berendezések megválasztása	247
61. §.	A szállító berendezés részei	248
62. §.	Megközelítő nyomvonal megállapítása és kitzúzése	248
63. §.	Kitzúzás, ha rétegvonalas térkép nem áll rendelkezésünkre	250
64. §.	Szögpontok kitzúzése	252
65. §.	Kanyarkitzúzás	253
66. §.	Ívpontsűrítés	260
67. §.	Szelvényezés (stacionálás).	265

68. §.	Szintezés	265
69. §.	Hosszszelvény	268
70. §.	A pályaszint megválasztása	268
71. §.	Helyszínrajz	270
72. §.	Keresztszelvények	270
73. §.	Földtömegmozgás	273
B)	<i>Földmunkák</i>	273
74. §.	A földéptítményekről általában	273
75. §.	A föld mint építőanyag	276
76. §.	Reambulálás	276
77. §.	A földmunka megszervezése	277
78. §.	A földmunka átvétele és elszámolása	278
79. §.	Rézsűbiztosítás	279
80. §.	A földéptítmények vízmentesítése	281
81. §.	A földmunka gépesítése	284
C)	<i>Erdei gépkocsutak</i>	285
82. §.	Az utak nevei és részei	285
83. §.	Az utak ellenállása	286
84. §.	Az erdei gépkocsutak kitézése	288
85. §.	Szerpentinek kitézése	292
86. §.	Az erdei gépkocsutak aléptítménye	293
87. §.	Az erdei gépkocsutak feléptítményének anyaga	294
88. §.	Az erdei gépkocsutak feléptítménye	295
89. §.	Jelző- és védőberendezések	298
D)	<i>Erdei vasutak</i>	299
90. §.	Általános beosztás, engedélyezések	299
91. §.	Az erdei vasutak nyomvonalának kitézése	300
92. §.	Az erdei vasutak aléptítménye	303
93. §.	Az erdei vasutak feléptítménye. Sínek	303
94. §.	Vasúti talpfák	305
95. §.	Az apróanyag	306
96. §.	A kavicságy	307
97. §.	A feléptítmény elkészítése	308
98. §.	Vágánykapcsolások. Kitérők	310
99. §.	Jelző és biztosító berendezések	312
100. §.	Normál iparvágányok	314
E)	<i>Utak és vasutak karbantartása és forgalma</i>	314
101. §.	Az utak tartóssága	314
102. §.	Az utak aléptítményének fenntartása	315
103. §.	Az utak feléptítményének fenntartása	316
104. §.	Az erdei vasutak fenntartása	317
105. §.	Az erdei gépkocsutak forgalma	319
106. §.	Az erdei vasutak forgalma	320
	Forrásmunkák	321

IX. AZ ERDÉSZETI MUNKÁK GÉPESÍTÉSE ÉS VILLAMOSÍTÁSA

-(Páter Ernő)

A)	<i>Az erdőművelés gépei és felszerelései</i>	325
107. §.	Maggyűjtő felszerelések és berendezések	325

108. §. Magszárító felszerelések és berendezések	327
109. §. A talajelőkészítés és talajművelés gépei	328
110. §. Erdészeti vető- és ültetőgépek	330
111. §. Az erdővédelem gépei	332
B) <i>A fakitermelés gépesítése</i>	334
112. §. Fadöntőgépek	334
113. §. Egyéb fakitermelő gépek	342
114. §. A fa közelítésének gépesítése	342
115. §. Rakodó és továbbító gépek	348
116. §. Famegmunkáló gépek	350
C) <i>Vontató- és gördülőanyag</i>	352
117. §. Az erdei szállítás gépesítése	352
118. §. Erdei vasúti mozdonyok	353
119. §. Erdei vasúti kocsik	354
120. §. Tehergépkocsik	356
121. §. Erdei sodronykötélpályák	357
D) <i>Az erdészeti munkák villamosítása</i>	358
122. §. A vágásterületek villamosítása	358
Forrásmunkák	360

X. ERDEI HIDAK (Kádár Zsombor)

A) <i>Általános ismeretek</i>	363
123. §. A híd helyének és szerkezetének megválasztása	363
124. §. Az átfolyási keresztmetszvény meghatározása	364
B) <i>Fahidak</i>	365
125. §. Erdei földutak (vontatóutak fahídjai)	365
126. §. Erdei műutak fahídjai	370
a) Tervezés	370
b) Építés és karbantartás	382
127. §. Erdei vasúti fahidak	384
a) Műszaki adatok	384
b) Hídfők	385
c) Felépítmény	387
C) <i>Vashidak</i>	388
128. §. Egyszerű vasgerendatartós hidak	388
D) <i>Vasbetonátereszkek</i>	391
129. §. Vasbetoncső-átereszkek	391
130. §. Vasbetonlemezes áteresztk	392
a) Méretezés	392
b) Kivitelezés	395
131. §. Erdei vasúti vasbetongerendás áteresztk	396
Forrásmunkák	397

XI. ÁLLANDÓ JELLEGŰ ÉPÜLETEK (Pataky György)

A) <i>Építőanyagok</i>	403
132. §. Alapozási és falazási anyagok	403
a) Kő	403
b) Téglá	403

c)	Fa	404
d)	Beton, vasbeton	404
133. §.	Kötőanyagok	406
a)	Mész	406
b)	Cement	407
c)	Gipsz	407
134. §.	Adalékanyagok	407
135. §.	Habarcok	408
136. §.	Fedő és szigetelő anyagok	409
137. §.	Fémanyagok	410
138. §.	Egyéb anyagok	411
139. §.	Építőanyag-táblázatok	411
B)	Épületszerkezetek és elemeik	415
140. §.	Alapozás	415
a)	Alapárok	415
b)	Alapfalak	416
c)	Lábazati fal	418
d)	Az alapfalak szigetelése	419
e)	Az alapozások méretezése	419
141. §.	Épületfalak	423
142. §.	Vasbeton szerkezetek	426
143. §.	Faszerkezetek	438
a)	Fafödémek	438
b)	Fedélszerkezetek	438
c)	Lépcsők	442
144. §.	Ablakok, ajtók	444
a)	Ablakok	
b)	Ajtók	
145. §.	Padlóburkolatok	445
146. §.	Befejező munkálatok	446
147. §.	Fűtés, világítás, vízellátás	447
a)	Fűtés	447
b)	Világítás	448
c)	Vízellátás és csatornázás	451
C)	Gyakoribb erdészeti épületek alaprajzai és méretei	453
148. §.	Erdőművelési és védelmi épületek	453
149. §.	Erdőipari épületek	456
D)	Munkaelőkészítés, szervezés, vezetés	460
150. §.	A munkahely előkészítése	460
151. §.	Az épület elhelyezése és kitűzése	461
152. §.	A munkatelep megszervezése és a munkálatok levezetése	461
	Forrásmunkák	464

XII. MŰSZAKI NORMA MEGÁLLAPÍTÁSA (Dr. László Gábor)

	<i>A munkanorma fogalma, célja és jelentősége</i>	469
153. §.	A műszaki norma fajtái: időnorma és teljesítménynorma	470
154. §.	Az idő- és teljesítménynormák felosztása	475
	<i>A munkanormák megállapításának (normázásnak) módszerei</i>	477
155. §.	A munkanorma megállapításának globális módszerei	477
156. §.	A tudományos műszaki norma megállapításának módszere	479

<i>A tudományos műszaki norma megállapítása</i>	480
157. §. A munkatanulmányok végzése	480
a) A termelési folyamat és annak elemzése	480
b) Az erdőgazdasági termelést és munkatermelékenységet befolyásoló tényezők	484
<i>Megfigyelések, azok kiértékelése és a norma kiszámítása</i>	486
158. §. A műszak felbontása időelemekre	486
159. §. A munkaidő megfigyelése	489
a) Az egyéni munkanapfelvétel	490
b) Az időmérés (kronometrálas)	491
c) Időméréses munkanapfelvétel (fotokronometrálas)	493
d) Csoportos munkanapfelvétel	494
160. §. A normaalapok (Időnormatívák) és a normák kiszámítása	496
<i>Az erdőgazdasági munkanormák megállapításának legfőbb irányelvei</i>	499
Forrásmunkák	500

XIII. MUNKAVÉDELÉM (Kádár Zsombor)

161. §. A lakás és a táplálkozás egészségtana	503
162. §. Elsősegélynyújtás	504
163. §. Balesetelhárítási oktatás. A balesetek okai	505
164. §. Az erdőművelés legfontosabb biztonsági előírásai	506
165. §. A fakitermelés legfontosabb biztonsági előírásai	507
166. §. A fa szállításának legfontosabb biztonsági előírásai	512
167. §. A balesetek elemzése és nyilvántartása	515
168. §. A munkavédelem fontosabb érvényben levő törvényei	516
Forrásmunkák	517

100	100	100
101	101	101
102	102	102
103	103	103
104	104	104
105	105	105
106	106	106
107	107	107
108	108	108
109	109	109
110	110	110
111	111	111
112	112	112
113	113	113
114	114	114
115	115	115
116	116	116
117	117	117
118	118	118
119	119	119
120	120	120
121	121	121
122	122	122
123	123	123
124	124	124
125	125	125
126	126	126
127	127	127
128	128	128
129	129	129
130	130	130
131	131	131
132	132	132
133	133	133
134	134	134
135	135	135
136	136	136
137	137	137
138	138	138
139	139	139
140	140	140
141	141	141
142	142	142
143	143	143
144	144	144
145	145	145
146	146	146
147	147	147
148	148	148
149	149	149
150	150	150
151	151	151
152	152	152
153	153	153
154	154	154
155	155	155
156	156	156
157	157	157
158	158	158
159	159	159
160	160	160
161	161	161
162	162	162
163	163	163
164	164	164
165	165	165
166	166	166
167	167	167
168	168	168
169	169	169
170	170	170
171	171	171
172	172	172
173	173	173
174	174	174
175	175	175
176	176	176
177	177	177
178	178	178
179	179	179
180	180	180
181	181	181
182	182	182
183	183	183
184	184	184
185	185	185
186	186	186
187	187	187
188	188	188
189	189	189
190	190	190
191	191	191
192	192	192
193	193	193
194	194	194
195	195	195
196	196	196
197	197	197
198	198	198
199	199	199
200	200	200

III. RÉSZLET (A. RÉSZLET)

201	201	201
202	202	202
203	203	203
204	204	204
205	205	205
206	206	206
207	207	207
208	208	208
209	209	209
210	210	210
211	211	211
212	212	212
213	213	213
214	214	214
215	215	215
216	216	216
217	217	217
218	218	218
219	219	219
220	220	220
221	221	221
222	222	222
223	223	223
224	224	224
225	225	225
226	226	226
227	227	227
228	228	228
229	229	229
230	230	230
231	231	231
232	232	232
233	233	233
234	234	234
235	235	235
236	236	236
237	237	237
238	238	238
239	239	239
240	240	240
241	241	241
242	242	242
243	243	243
244	244	244
245	245	245
246	246	246
247	247	247
248	248	248
249	249	249
250	250	250

ELŐSZÓ

Az „Erdészeti zsebkönyv“ második kötetét bocsájtjuk útjára. Ez is, mint az első, arra hivatott, hogy a termelésben útmutató, az iskola padjainál segítőtárs legyen, és elsősorban a technikai iskolák végzettjeihez szól.

A második kötet megjelenésével sem tudunk minden, a gyakorlatban és az oktatásban felmerülő kérdésre választ adni. Egyes témakörök, mint pl. az erdészeti jog, vízmosások megkötése, fűrészipari ismeretek stb. teljesen hiányoznak, de a korlátozott terjedelem arra intett, hogy elsősorban az időtálló, olvasóink munkaköréhez legközelebb álló és leginkább igényelt ismeretekre szorítkozzunk.

Természetesen ahhoz, hogy technikusaink sokoldalú tevékenységüknek megfelelhessenek, nem elég, ha csak könyvünkre támaszkodnak. Tudásukat az utólag nyert ismeretekkel állandóan gyarapítaniuk kell, az elavultakat pedig ki kell cserélniük.

A könyv megjelenését nagyszámú technikus gárdánk tudásvágyának kielégítése tette szükségessé. Könyvünknek — jól tudjuk — minden igyekezet ellenére is vannak hiányosságai. Ezeket azonban — reméljük — újrakiadás esetén módunkban lesz kiküszöbölnünk, ha az olvasók támogatását élvezzük.

Kolozsvár, 1959 január

A SZERZŐK

ERDÉSZET

Az Erdészeti tudományok, más néven erdőgazdálkodás, az erdővel kapcsolatos minden olyan tudományágat foglalja magában, amely az erdő természetéből, fejlődéséből, hasznosításából, védelméről és helyreállításáról szól. A tudományok között megkülönböztetünk természetismereti, gazdasági, jogi, művelődési, egészségügyi, szociális és egyéb tudományokat. Az erdőgazdálkodás az erdővel kapcsolatos gazdasági tevékenység, amely az erdő hasznosítását, védelmét és helyreállítását jelenti. Az erdőgazdálkodás az erdővel kapcsolatos gazdasági tevékenység, amely az erdő hasznosítását, védelmét és helyreállítását jelenti. Az erdőgazdálkodás az erdővel kapcsolatos gazdasági tevékenység, amely az erdő hasznosítását, védelmét és helyreállítását jelenti.

A SZERKŐ

MENNYISÉGTANI I. ALAPTISMERETEK

MENNYISÉGTANI ALAPISMERETEK

1.1. HARMASZABÁLY

Alapvetően az a mennyiség, amely a...

1. Egyszerű hármuszabály
Például: 100 kg szalma 100 nap alatt 100 kg szalma...



2. Szélesített hármuszabály
Például: 100 kg szalma 100 nap alatt 100 kg szalma...

Table with 2 columns: 'szalma' and 'nap'. It contains numerical data for different scenarios, such as '100 kg szalma 100 nap' and '100 kg szalma 100 nap'.

2. Szélesített hármuszabály
Például: 100 kg szalma 100 nap alatt 100 kg szalma...



MENNYISÉGTANI ALAPISMERETEK

Ebben a fejezetben azokkal a mennyiségtani ismeretekkel találkozunk az olvasó, melyek az erdészeti gyakorlatban lépten-nyomon előfordulnak.

1. §. HÁRMASZABÁLY

A hármasszabály olyan számtani művelet, melynél az aránypár ismeretlen negyedik tagját keressük.

1. Egyszerű hármasszabály :

a) *Egyenes arány.* Pl. Egy csemetekertben egy munkás felásott 8 óra alatt 120 m² területet, mennyit ásott fel 5 óra alatt?

<i>több</i>		<i>több</i>		
8 óra	120 m ²			
∇				
<i>kevesebb</i>				
5 óra	X			

$$X = \frac{5 \cdot 120}{8} = 75 \text{ m}^2$$

b) *Fordított arány.* Pl. Egy vágásterület faanyagát 132 munkás ki-termeli 75 nap alatt, hány nap alatt termelné ki 99 munkás?

<i>több</i>		<i>kevesebb</i>		
132 munkás	75 nap			
<i>kevesebb</i>		<i>több</i>		
99 munkás ←	X			

$$X = \frac{132 \times 75}{99} = \frac{4 \times 75}{3} = 100 \text{ nap}$$

2. Összetett hármasszabály :

Pl. 13 munkás napi 6 órai munka esetén felás 4 nap alatt 420 m² területet. Hány m² területet ásna fel 18 munkás 5 nap alatt, ha naponta 7 órát dolgoznának?

\sqrt{e}	\sqrt{e}	\sqrt{e}	
13 munkás . . .	6 óra/nap . . .	4 nap . . .	420 m ²
18 „	7 „	5 „	X „

$$X = \frac{420 \cdot 18 \cdot 7 \cdot 5}{13 \cdot 6 \cdot 4} = 848.07 \text{ m}^2$$

2. §. ARÁNYOS OSZTÁS

Pl. 3 munkás között 1310 lejt kell elosztani. Az első 10 napon át napi 8 órát, a második 8 napon át napi 9 órát, a harmadik 11 napon át napi 10 órát dolgozott.

Az első munkás $10 \times 8 = 80$ órát, a második $8 \times 9 = 72$ órát, a harmadik $11 \times 10 = 110$ órát dolgozott.

$$\frac{x}{80} = \frac{y}{72} = \frac{z}{110} = \frac{x + y + z}{80 + 72 + 110} = \frac{1310}{262}, \text{ mert } x + y + z = 1310$$

$$\frac{x}{80} = \frac{1310}{262}; x = \frac{1310 \cdot 80}{262} = 5 \cdot 80 = 400 \text{ lej}$$

$$\frac{y}{72} = \frac{1310}{262}; y = \frac{1310 \cdot 72}{262} = 5 \cdot 72 = 360 \text{ lej}$$

$$\frac{z}{110} = \frac{1310}{262}; z = \frac{1310 \cdot 110}{262} = 5 \cdot 110 = 550 \text{ lej}$$

$$\text{Ellenőrzés: } x + y + z = 1310 \text{ lej}$$

3. §. SZÁZALÉK ($\frac{0}{10}$), EZRELÉK ($\frac{0}{100}$)

Pl. Mennyi marad meg 4000 kg fából, ha az összeszáradás folytán keletkező súlyvesztesség 15%-os?

$$\text{A maradék} = 4000 \frac{\text{kg} \cdot 85}{100} = 3400 \text{ kg.}$$

Pl. Egy erdei vasút emelkedője $40\frac{0}{100}$ -es 860 m-en. Mennyi lesz a szintkülönbség a kezdő és végpont között?

$$\frac{1000 \text{ m} \dots 40 \text{ m}}{860 \text{ m} \dots X} \quad X = \frac{860 \cdot 40}{1000} = 34.40 \text{ m}$$

4. §. ALGEBRA

Az algebra a matematikának az a része, amely számértékek helyett betűkkel dolgozik.

1. Összeadás :

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c);$$

$$(+)a + (+b) = a + b; (+a) + (-b) = a - b; (-a) + (-b) = -a - b;$$

$$\begin{array}{r} 2x^4 + 3x^3y + 3x^2y^2 - 4xy^3 + 3x^4 - 3x^3y - 4x^2y^2 - 2xy^3 + 2y^4 = \\ \hline = 5x^4 - x^2y^2 - 6xy^3 + 2y^4 \end{array}$$

2. Kivonás :

$$(+)a - (+b) = a - b; (+a) - (-b) = a + b; (-a) - (+b) = -a - b;$$

$$(-a) - (-b) = a + b;$$

$$\begin{array}{r} [5a^8y^5 - (2x^4y^7 - 7a^6y^3)] - \{8x^4y^7 - [3a^8y^5 - (6a^2y^5 - 9a^6y^3)]\} = \\ = 5a^8y^5 - 2x^4y^7 + 7a^6y^3 - 8x^4y^7 + 3a^8y^5 - 6a^2y^5 + 9a^6y^3 = \\ 8a^8y^5 + 16a^6y^3 - 6a^2y^5 - 10x^4y^7 \end{array}$$

3. Szorzás :

$$a \cdot b = ab; a \cdot 0 = 0; 0 \cdot 0 = 0$$

$$(+a) \cdot (+b) = +ab; (-a) \cdot (-b) = +ab; (+a) \cdot (-b) = -ab;$$

$$(-a) \cdot (+b) = -ab; (a + b) \cdot c = ac + bc; (a - b) \cdot c = ac - bc;$$

$$(a^2 - 3ax + x^2) \cdot (a^2 + 2ax + x^4)$$

$$\begin{array}{r} a^4 - 3a^3x + a^2x^2 \\ + 2a^3x - 6a^2x^2 + 2ax^3 \\ \hline + a^2x^2 - 3ax^3 + x^4 \\ \hline a^4 - a^3x - 4a^2x^2 - ax^3 + x^4 \end{array}$$

4. Hatványozás :

$$a \cdot a \cdot a \cdot a \text{ (n-szer)} = a^n; A \cdot a^n - B \cdot a^n = a^n \cdot (A - B); a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\begin{array}{l} (a + b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \\ (a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b) \\ a^3 \pm b^3 = (a \pm b) \cdot (a^2 \pm ab + b^2) \end{array}$$

5. Osztás :

$$c : a = \frac{c}{a}; a^m : a^n = a^{m-n}; a^m - a^m = a^0 = 1; (+a) : (+b) = \frac{a}{b};$$

$$(-a) : (-b) = \frac{a}{b}; (+a) : (-b) = -\frac{a}{b}; (-a) : (+b) = -\frac{a}{b};$$

$$\begin{array}{r} (+15a^4b^2x^3) : (-3a^2x) = -5a^2b^2x^2; (48a^5b^5c^5 : 60a^4b^3c^2 - 24a^2b^4c^3) : 4ab^3c^2 = \\ = 12a^4b^2c^3 + 15a^3 - 6abc \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (32a^4x^3 + 40a^4y^3 - 56a^4z^2 - 36b^2x^3 - 45b^2y^3 + 63b^2z^2) : (4x^3 + 5y^3 - 7z^2) = \\ = 8a^4 - 9b^2 \pm 32a^4x^3 \pm 40a^4y^3 + 56a^4z^2 \end{array}$$

$$-36b^2x^3 - 45b^2y^3 + 63b^2z^2$$

$$\mp 36b^2x^3 \mp 45b^2y^3 \pm 63b^2z^2$$

0

6. Műveletek törtekkel:

a) Törztényezőkre való bontás:

$$5x^3 - 5xy^2 = 5x(x^2 - y^2) = 5x(x + y) \cdot (x - y)$$

b) Legnagyobb közös osztó:

$$3a^2 + 9a = 3a \cdot (a + 3)$$

$$a^3 - 3a^2 - 9a + 27 = (a + 3) \cdot (a - 3)^2$$

$$a^3 + 6a^2 + 27 = a \cdot (a + 3)^2$$

$$\text{LNKO} = (a + 3)$$

c) Legkisebb közös többszörös:

az előbbi példánál

$$\text{LKKT} = 3a \cdot (a + 3)^2 \cdot (a - 3)^2$$

d) Törtek egyszerűsítése:
$$\frac{7ax^3 - 63ax}{x^2 - 6x + 9} = \frac{7ax \cdot (x^2 - 9)}{(x - 3)^2}$$

$$= \frac{7ax \cdot (x - 3) \cdot (x + 3)}{(x - 3) \cdot (x - 3)} = \frac{7ax(x + 3)}{x - 3}$$

e) Törtek összeadása:
$$\frac{a}{m} + \frac{b}{n} + \frac{c}{p} = \frac{a \cdot n \cdot p + b \cdot m \cdot p + c \cdot m \cdot n}{m \cdot n \cdot p}$$

f) Törtek kivonása:
$$\frac{a - x - c - x}{ac} = \frac{c(a - x) \cdot a(c - x)}{ac}$$

$$= \frac{ac - cx - ac + ax}{ac} = \frac{x \cdot (a - c)}{ac}$$

g) Törtek szorzása:
$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd};$$

$$\frac{3}{a^2 - 9a^2b^2} \cdot a^2 \cdot (1 - 3b) = \frac{3a^2 \cdot (1 - 3b)}{a^2 \cdot (1 - 9b^2)} = \frac{3 \cdot (1 - 3b)}{(1 - 3b) \cdot (1 + 3b)} = \frac{3}{1 + 3b}$$

h) Törtek osztása:
$$\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{c} = \frac{a}{bc}; \quad a : \frac{b}{c} = a \cdot \frac{c}{b} = \frac{ac}{b}$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc};$$

$$(u^2 - z^2) : \frac{u - z}{u + z} = (u - z) \cdot (u + z) \cdot \frac{u + z}{u - z} = (u + z)^2 = u^2 + 2uz + z^2$$

$\frac{\infty}{a} = \infty$	$\frac{\theta}{a} = \theta$	$\frac{a}{0} = \infty$	$\frac{a}{\infty} = \theta$
-----------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------

5. §. NÉGYZETREEMELÉS ÉS NÉGYZETGYÖKVNÁS

Alapképlet:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, \text{ vagy } (a + b)^2 = a^2 + (2a + b) \cdot b$$

$(10 + 5)^2$	15^2	15^2
$10^2 \dots\dots\dots 100$	$1^2 \dots\dots\dots 1$	$1^2 \dots\dots\dots 1$
$2 \cdot 10 \cdot 5 \dots\dots 100$	$2 \cdot 1 \cdot 5 \dots\dots 10$	$25 \cdot 5 \dots\dots 125$
$5^2 \dots\dots\dots 25$	$5^2 \dots\dots\dots 25$	
225	225	225

Négyzetreemelés három módszerrel:

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ alapján $(a + b)^2 = a^2 + (2a + b) \cdot b$ alapján

I. $40,56^2$	II. $40,56^2$	III. $40,56^2$
$4^2 \dots\dots\dots 16.$	16000506	$4^2 \dots\dots\dots 16..$
$2 \cdot 4 \cdot 0 \dots\dots 0.$	40263	$80 \cdot 0 \dots\dots 00..$
$0^2 \dots\dots\dots 0$	48	$805 \cdot 5 \dots\dots 4025..$
$2 \cdot 40 \cdot 5 \dots\dots 400.$	$1645,1136$	$8106 \cdot 6 \dots\dots 48636$
$5^2 \dots\dots\dots 25.$		
$2 \cdot 405 \cdot 6 \dots\dots 4860.$		$1645,1136$
$6^2 \dots\dots\dots 36$		
1645,1136		

Gyökvonás:

$$\begin{aligned} \sqrt{14,30,00,00} &= 3,781 \\ 530 : 67,7 \\ 610,0 : 748,8 \\ 116,00 : 7561 \cdot 1 \\ 4039 \end{aligned}$$

Rövidítve: $\sqrt{2} = 1,4142$

$$\begin{aligned} 100 : 24 \cdot 4 \\ 400 : 281 \cdot 1 \\ 119 : 28 \cdot 2 \\ 6 : 2 \cdot 8 \end{aligned}$$

6. §. KÖBREEMELÉS ÉS KÖBGYÖKVNÁS

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$7,4^3 \dots\dots\dots$	$3,002^3$
$7^3 \dots\dots\dots 343.$	$3^3 \dots\dots\dots 27 \dots\dots\dots$
$3 \cdot 7^2 \cdot 4 \dots\dots 588.$	$3 \cdot 300^2 \cdot 2 \dots\dots 540000.$
$3 \cdot 7 \cdot 4^2 \dots\dots 336.$	$3 \cdot 300 \cdot 2^2 \dots\dots 3600.$
$4^3 \dots\dots\dots 64$	$2^3 \dots\dots\dots 8$
405,224	27,054036008

Köbgyökvonás :

$$\sqrt[3]{3,796,416} = 156$$

$$- 1$$

$$\hline 27,96 : (3 \cdot 1^2 = 3)$$

$$3 \cdot 1^2 \cdot 5 \dots\dots 15$$

$$3 \cdot 1 \cdot 5^2 \dots\dots 75$$

$$5^3 \dots\dots 125$$

$$\hline 421416 : (3 \cdot 15^2 = 675)$$

$$3 \cdot 15^2 \cdot 6 \dots\dots 4050$$

$$3 \cdot 15 \cdot 6^2 \dots\dots 1620$$

$$6^3 \dots\dots 216$$

0

$$\sqrt[3]{0,003,581,577} = 0,153$$

$$\hline 25,81 : (3 \cdot 1^2 = 3)$$

$$3 \cdot 1^2 \cdot 5 \dots\dots 15$$

$$3 \cdot 1 \cdot 5^2 \dots\dots 75$$

$$5^3 \dots\dots 125$$

$$\hline 206577 : (3 \cdot 15^2 = 675)$$

$$3 \cdot 15^2 \cdot 3 \dots\dots 2025.$$

$$3 \cdot 15 \cdot 3^2 \dots\dots 405.$$

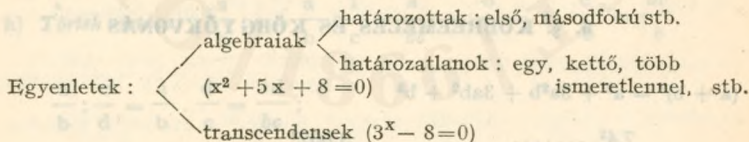
$$3^3 \dots\dots 27$$

0

Köbgyökvonás : Az adott számot a tizedesponttól kezdve háromszám-jegyű csoportokra (szakaszokra) bontjuk, 2. Keressük azt a legkisebb számot, melynek a köbe legközelebb áll az első szakaszhoz (csoporthoz). E számot leírjuk a gyökbe, és a köbét a legelső szakasz számjaiból levonjuk. 3. A maradékhoz hozzáírjuk a következő szakaszt, de ennek két utolsó szám-jegyét mindjárt elvágjuk. A kapott számot elosztjuk a gyök első szám-jegyének háromszoros négyzetével, és a gyök második számjegyét kapjuk. 4. A gyök első tagjának háromszoros négyzetéből és a második tagból, valamint a második tag háromszoros négyzetéből és az első tagból alkotott szorzatot és a második tagnak a köbét kivonjuk a maradékból, de a kivonásnál az előbb elhagyott két utolsó számjegyet is figyelembe vesszük. 5. Az új maradékhoz azután levesszük-a következő osztályt, és ezt az utolsó két számjegy elhagyása után osztjuk a gyök első két szám-jegyéből álló szám háromszoros négyzetével, miáltal a gyök harmadik tagjához jutunk, mellyel úgy járunk el, mint a második taggal. Az el-járást azután addig folytatjuk, míg az adott szám összes szakaszait le-hoztuk.

7. §. EGYENLETEK

Az egyenlet olyan számítási művelet, mely lehetővé teszi, hogy az ismert mennyiségek segítségével ismeretleneket határozzunk meg.



1. Elsőfokú egyenletek :

a) *Egyismeretlenes egyenlet.*

Példa :
$$\frac{7x - 2}{3} - \frac{4(x + 3)}{5} + 6 = \frac{3 \cdot (x + 2)}{2}$$

A megoldás menete :

– A kijelölt műveletek elvégzése : $\frac{7x-2}{3} - \frac{4x+12}{5} + 6 = \frac{3x+6}{2} \cdot 30$

– A törtek nevezőinek eltüntetése : $70x-20-24x-72+180=45x+90$

– Az ismert és ismeretlen tagok csoportosítása :

$$70x - 24x - 45x = 90 - 180 + 72 + 20$$

– A tagok összevonása [és szorzás (-1) -gyel, ha szükséges]

$$70x - 69x = 182 - 180.$$

– Megoldás $\boxed{x = 2}$. . . az egyenlet gyöke.

b) Kétismeretlenes egyenletek megoldási módszerei:

Behelyettesítő módszer :

1 $3x + 4y = 18$

2 $5x - 2y = 4$

1ből $x = \frac{18 - 4y}{3}$

2-be $5 \cdot \frac{18 - 4y}{3} - 2y = 4 \quad | \cdot 3$

$$90 - 20y - 6y = 12 \\ -26y = -78$$

$$\boxed{y = 3}$$

$$\left[x = \frac{18 - 4 \cdot 3}{3} = \frac{6}{3} = 2 \right]$$

$$\boxed{x = 2}$$

Összehasonlító módszer :

1ből $x = \frac{18 - 4y}{3}$

2ből $x = \frac{4 + 2y}{5}$

$$\frac{18 - 4y}{3} = \frac{4 + 2y}{5} \quad | \cdot 15$$

$$90 - 20y = 12 + 6y \\ -26y = -78$$

$$\boxed{y = 3}$$

$$\left[x = \frac{4 + 2 \cdot 3}{5} = \frac{10}{5} = 2 \right]$$

$$\boxed{x = 2}$$

Egyenlő együtthatók módszere :

$3x + 4y = 18$

$5x - 2y = 4 \quad | \cdot 2$

$3x + 4y = 18$

$10x - 4y = 8$

$$13x = 26$$

$$\boxed{x = 2}$$

$$y = \frac{18 - 3x}{4} = \frac{18 - 3 \cdot 2}{4} = 3$$

$$\boxed{y = 3}$$

Determinánsok módszere:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \left[x = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} = \frac{c_1b_2 - c_2b_1}{a_1b_2 - a_2b_1} = \frac{18 \cdot (-2) - 4 \cdot 4}{3 \cdot (-2) - 5 \cdot 4} = \frac{-52}{-26} = 2 \right]$$

$$\begin{cases} a_1 = 3, b_1 = 4, c_1 = 18 \\ a_2 = 5, b_2 = -2, c_2 = 4 \end{cases} \left[y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} = \frac{a_1c_2 - a_2c_1}{a_1b_2 - a_2b_1} = \frac{3 \cdot 4 - 5 \cdot 18}{3 \cdot (-2) - 5 \cdot 4} = \frac{-78}{-26} = 3 \right]$$

2. Másodfokú egyenletek:

a) *Tiszta másodfokú egyenletek*: $ax^2 = b$ $x_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{b}{a}}$

Példa: $3x^2 = 12$; $x^2 = 4$ $x_{1,2} = \pm 2$

b) *Vegyes másodfokú egyenletek*: $ax^2 + bx + c = 0$

A megoldási képlet: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Az egyenlet együtthatói és a gyökei között lévő összefüggés.

$$\left[x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \right] \quad \left[x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \right] \quad \left[ax^2 + bx + c = a(x - x_1) \cdot (x - x_2) \right]$$

Példa: $3x^2 + 7x - 6 = 0$ $a = 3$; $b = 7$; $c = -6$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \cdot 3 \cdot (-6)}}{6} = \frac{-7 \pm \sqrt{121}}{6} =$$

$$= \frac{7 \pm 11}{6} = \begin{cases} \frac{-18}{3} = -3 \\ + \frac{4}{6} = +\frac{2}{3} \end{cases}$$

Próba: $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$; $-3 + \frac{2}{3} = -\frac{7}{3}$ vagyis $\frac{-7}{3} = \frac{-7}{3}$;

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$
; $(-3) \cdot \frac{2}{3} = \frac{-6}{3}$; vagyis $-2 = -2$;

8. §. LOGARITMUS

Egy szám logaritmusa az a *kitevő* (x), melyre ha az *alapot* (a) fel-
emeljük, megkapjuk magát a *számot* (b)

$$a^x = b \quad \boxed{x = \log_a b} \quad \text{vagyis } x = \text{logaritmus } a \text{ alapon } b.$$

Logaritmusok felosztása:

1. „a,, alapú logaritmus: $A = \log_a N$

2. Természetes (Napier) logaritmus: $A = \ln N$. Alapja $e = 2,718282$.
(Kötélpályák tervezésénél fordul elő.)

3. 10-es számrendszerű logaritmus: $A = \lg N$. Briggs féle logaritmus-
nak is mondjuk és a gyakorlatban legtöbbször használjuk. Logaritmus
használatával a szorzást összeadásra, az osztást kivonásra, hatványozást
szorzásra és a gyökvonást osztásra alakítjuk át. Az egység logaritmusa
bármilyen rendszerben 0; $\log 1 = 0$, mert $a^0 = 1$.

$$\text{Log } 0 = -\infty, \text{ log } \infty = \infty$$

$$\text{Szorzat logaritmusa: } \log ab = \log a + \log b$$

$$\text{Hányados logaritmusa: } \log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

$$\text{Hatvány logaritmusa: } \log a^n = n \cdot \log a$$

$$\log a^{-n} = \log \frac{1}{a^n} = \log 1 - n \cdot \log a = -n \log a$$

$$\text{Gyök logaritmusa: } \log \sqrt[n]{a} = \frac{1}{n} \cdot \log a$$

A logaritmus egész számú része a *karakterisztika*, az egységnél kisebb
része pedig a *mantissa*, melyet log. táblázatból kapunk.

$$\log 1 = 0; \log 10 = 1; \log 100 = 2; \log 1000 = 3; \log 10000 = 4, \text{ stb.}$$

$$\log 0,1 = -1; \log 0,01 = -2; \log 0,001 = -3; \log 0,0001 = -4, \text{ stb.}$$

$$\text{Pl.: } \text{Log } 8 = 0,90309; \log 80 = 1,90309; \log 800 = 2,90309;$$

$$\log 0,8 = 0,90309 - 1.$$

$$\text{Keresés: } \log 12456 = 4,09517 + 0,00021 = 4,09538$$

$$\text{Visszakeresés: } \log x = 0,67010; x = 4,6784; \log y = 4,83267;$$

$$y = 68025.$$

$$\log x = -2,37960, \text{ ebből } \log x = (3 - 2,37960) - 3 = 0,62040 - 3 \text{ és}$$

$$x = 0,0041725$$

$$x = \frac{38,47}{578,7}; \log x = \log 38,47 - \log 578,7$$

$$\begin{array}{r} \log 38,47 = 1,58512 \end{array}$$

$$- \log 578,7 = 2,76245$$

$$\log x = 0,82267 - 2$$

$$\boxed{x = 0,066477}$$

$$x = 1,04^{15}; \log x = 15 \cdot \log 1,04 = 15 \cdot 0,01703 = 0,25545 \text{ és } \boxed{x = 1,8008}$$

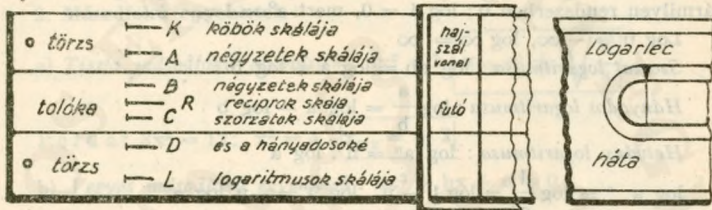
$$x = \sqrt[4]{0,568}; \log x = \frac{1}{4} \log 0,568 \quad \log 0,568 = 0,75435 - 1$$

$$\text{vagyis } \log x = 0,93859 - 1 \text{ és } x = 0,86814 \quad \frac{(3,75435 - 4) : 4}{=} = 0,93859 - 1$$

9. §. A LOGARLÉCCEL VALÓ SZÁMOLÁS ALAPELVEI

A logarléc olyan számoló eszköz, melynek segítségével háromszámjegyi pontossággal végezhetünk el egyes számítási műveleteket. A logarlécen található skálákat az 1. ábra szemlélteti.

Műveletek a logarlécen:



1. ábra. A logarléc részei

1. Szorzás a számok összeadása útján végezhető el $\log a \cdot b = \log a + \log b$ képlet alapján. (Számításainkat a karakterisztika megjelölésével végezzük, és az egyszerűsítés végett itt bekeretezzük.)

Pl.: $2,5 \times 3,4 = 8,5$ (2. a. ábra)

Pl.: $3,2 \times 6,2 = 21,7$

k $\boxed{0 + 0 = 0}$

k $\boxed{0 + 0 + 1 = 1}$

Mivel a tolokát balra toltuk el, ezért az utóbbi példában a szorzat karakterisztikájához +1-et hozzáadunk.

2. Osztás a számok kivonása útján végezhető el (2. b. ábra)

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

Pl.: $4,2 : 1,2 = 3,5$

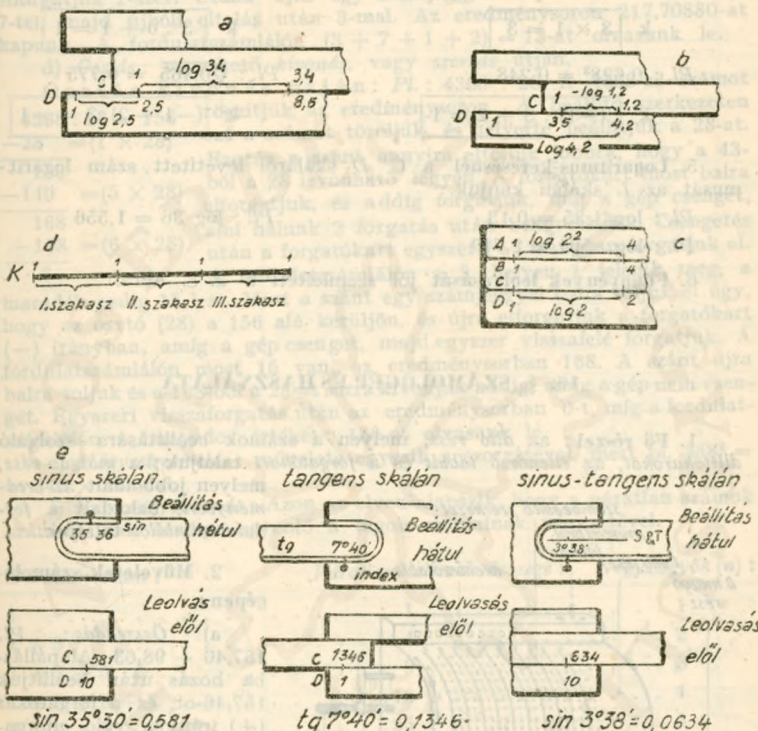
Pl.: $2,5 : 5 = 0,5$

k $\boxed{0 - 0 = 0}$

k $\boxed{0 - 0 - 1 = -1}$

Az utóbbi esetben a karakterisztikából 1-et levontunk, mert a tolokát vége balra állott ki.

3. Négyzetreemelés és négyzetgyökvonás elvégzésére szolgálnak az A és B skálák, melyeken a C és D skáláknál felvetített számok négyzetét kapjuk (2.c. ábra). Ha a leolvasást az A, B skála II. felében végeztük, akkor a karakterisztikához négyzetreemelésnél 1-et adunk hozzá, míg négyzetgyökvonással 1-et vonunk ki.



2. ábra. Műveletek a logarlécen:

a) szorzás; b) osztás; c) négyzetreemelés és négyzetgyökvonás; d) köbre-melés és köbgyökvonás hármasszakasza; e) függvények leolvasása

$$Pl.: 25^2 = 625$$

$$k \quad \boxed{2 \times 1 = 2}$$

$$Pl.: \sqrt{325} = 18$$

$$k \quad \boxed{2 : 2 = 1}$$

$$Pl.: 43,8^2 = 1920$$

$$k \quad \boxed{2 \times 1 + 1 = 3}$$

$$Pl.: \sqrt{6250} = 79,1$$

$$k \quad \boxed{(3 - 1) : 2 = 1}$$

4. **Köbreemelés és köbgyökvonás** a K skálán végezhető. Szabály: ha a leolvasás az I. szakaszon történik, semmit, a II. szakaszon $+1$, a III. szakaszon $+2$ -t adunk a karakterisztikához köbreemeléskor, illetve kivonunk köbgyökvonásnál.

$$Pl.: 20,9^3 = 9120$$

$$k \quad \boxed{3 \times 1 = 3}$$

$$Pl.: 0,628^3 = 0,248$$

$$k \quad \boxed{(-1) \cdot 3 + 2 = 1}$$

$$Pl.: 4,05^3 = 66,4$$

$$k \quad \boxed{3 \cdot 0 + 1 = 1}$$

$$Pl.: \sqrt[3]{0,465} = 0,775$$

$$k \quad \boxed{(-1 - 2) : 3 = -1}$$

5. **Logaritmus-keresésnél** a C , D skáláról levettített szám logaritmusát az L skálán kapjuk.

$$Pl.: \log 1,35 = 0,13$$

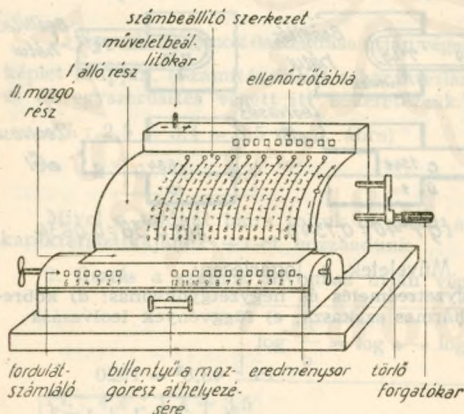
$$Pl.: \log 36 = 1,556$$

$$Pl.: \log .561 = 2,749$$

6. **Függvények leolvasását** jól szemlélteti a 2. e. ábra.

10. §. SZÁMOLÓGÉP ÉS HASZNÁLATA

1. **Fő részei:** az álló rész, melyen a számok beállítására szolgáló állítókarok, az ellenőrző táblát és a forgatókart találjuk; a mozgó rész, melyen jobboldalt az eredménysort, baloldalt a fordulatszámilót találjuk.



3. ábra. Számológép

2. **Műveletek számológépen:**

a) **Összeadás:** $Pl.: 157,46 + 98,63$. Alapállásba hozás után beállítjuk $157,46$ -ot, és a forgatókar (+) irányba való elforgatásával átvisszük az eredmény sorba. A számnak a beállító szerkezeten való törlése után $98,63$ -at állítjuk be, és átvisszük az eredmény sorba, ahol most megkapjuk az eredményt $256,09$ -t. A tizedesponthelyezés beállítását jelölő tolokákkal történik.

b) **Kivonás:** $Pl. 3486 - 964,28$. Ugyanúgy végezzük, mint az összeadást. A kisebbítendő a forgatókarnak (+), míg a kivonandót (-)

irányba való elforgatásával visszük át az eredmény sorba, ahol 2521,72-ot kapunk. A fordulatszám aló 2-t mutat.

c) Szorzás. Pl. $58,65 \times 3,712$. A beállító szerkezeten előbb a nagyobb számot, az 58,65-t állítjuk be. Ezután beszorozzuk 2-szer, majd a számot eltoljuk egy számjeggyel jobbra. A fogantyút most (+) irányban elforgatjuk 1-szer. Utána újra egy számjeggyel toljuk el, és szorozzuk 7-tel, majd újból eltolás után 3-mal. Az eredmény soron 217,70880-at kapunk. A fordulatszám aló $(3 + 7 + 1 + 2) = 13$ -at olvasunk le.

d) Osztás: végezhető kivonás, vagy szorzás útján.

Osztás kivonás útján: Pl.: $4368 : 28$. A 4368-as számot rögzítjük az eredmény soron. A beállító szerkezeten ezt a számot töröljük, és helyette beállítjuk a 28-at. Ezután a szánt annyira eltoljuk jobbra, hogy a 43-ból a 28 levonható legyen. A forgatókart most balra elforgatjuk, és addig forgatjuk, míg a gép csenget, ami nálunk 2 forgatás után bekövetkezik. Csengetés után a forgatókart egyszer (+) irányban forgatjuk el. A fordulatszám aló n a 3. helyen 1 jelenik meg, a maradék pedig 15 lesz. Most a szánt egy számjeggyel balra toljuk el úgy, hogy az osztó (28) a 156 alá kerüljön, és újra elforgatjuk a forgatókart (-) irányban, amíg a gép csenget, majd egyszer visszafelé forgatjuk. A fordulatszám aló n most 15 van, az eredmény sorban 168. A szánt újra balra toljuk és a 168-ból a 28-at sorra kivonjuk addig, amíg a gép nem csenget. Egyszeri visszaforgatás után az eredmény sorban 0-t, míg a fordulatszám aló n a hányados értékét: 156-ot olvasunk le.

e) Négyzetreemelés: művelete egyezik a szorzásával, mert pl. $348^2 = 348 \times 348$ -cal.

f) Négyzetgyökvonás: Azon az elven alapszik, hogy a páratlan számok számsorainak összege egyenlő a tagok számainak négyzetével.

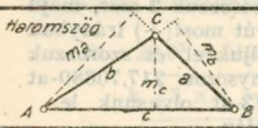
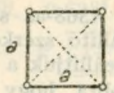
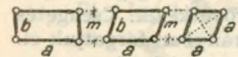
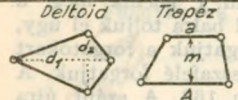


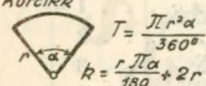
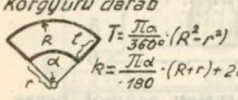
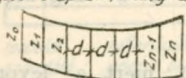
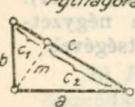


Páratlan szám: Páratlan számok összege: Négyzetgyök (n):

1	1	1
1 + 3	4	2
1 + 3 + 5	9	3
1 + 3 + 5 + 7	16	4
1 + 3 + 5 + 7 + 9	25	5
1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11	36	6

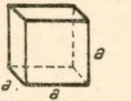
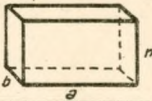
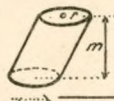


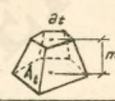
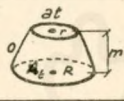




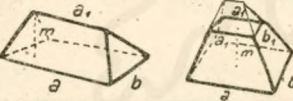
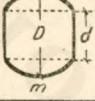
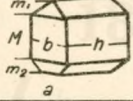

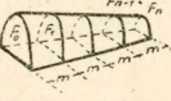
Ezek szerint, ha 6 egymás után következő páratlan számot össze adunk $(1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36)$, megkapjuk a 6 négyzetét Ugyanez érvényes fordítva is, vagyis:

$36 - 1 = 35$	1	Ezek szerint 36 négyzetgyöke 6, mert a levont páratlan számból összesen 6 van. $(1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11)$. Ezen az elven alapszik bármilyen szám négyzetgyökének meghatározása számológép segítségével.
$35 - 3 = 32$	2	
$32 - 5 = 27$	3	
$27 - 7 = 20$	4	
$20 - 9 = 11$	5	
$11 - 11 = 0$	6	

11 §. MÉRTANI KÉPLETEK

Az idom ábrája	Terület (T) és kerület (k)	Gyakorlati példák
<p><i>Háromszög</i></p> 	$T = \frac{a \cdot m_a}{2} = \frac{b \cdot m_b}{2} = \frac{c \cdot m_c}{2}$ $k = a + b + c$	<p>$c = 78\text{m}; m_c = 6,7\text{m}$</p> $T = \frac{c \cdot m_c}{2} = \frac{78 \cdot 6,7}{2} = 26,13\text{m}^2$ <p>$a = 6,2\text{m}; b = 8,9\text{m}$</p> $k = 6,2 + 8,9 + 78 = 22,9\text{m}$
<p><i>Négyzet</i></p> 	$T = a^2$ $k = 4 \cdot a$	<p>$a = 9\text{m}$</p> $T = a^2 = 81\text{m}^2$ $k = 4 \cdot a = 4 \cdot 9 = 36\text{m}$
<p><i>Téglalap, rombold, rombusz</i></p> 	<p>$T = a \cdot m$ <i>Rombusz kerülete</i></p> $k = 2(a+b) \quad k = 4 \cdot a$	<p>$a = 5\text{m}; b = 4\text{m}; m = 3\text{m}$</p> $T = 5 \cdot 3 = 15\text{m}^2$ $k = 2 \cdot (5+4) = 18\text{m}$ $k = 4 \cdot 5 = 20\text{m}$
<p><i>Deltoid Trapéz</i></p> 	<p><i>Deltoid</i> $T = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$ <i>Trapéz</i> $T = \frac{A+a}{2} \cdot m$</p>	<p><i>Deltoid</i> $d_1 = 7\text{m}; d_2 = 5\text{m}$</p> $T = \frac{7 \cdot 5}{2} = 17,5\text{m}^2$ <p><i>Trapéz</i> $4 = 8\text{m}; a = 6\text{m}; m = 4\text{m}$</p> $T = \frac{8+6}{2} \cdot 4 = 28\text{m}^2$
<p><i>Szabályos sokszögek</i></p> 	$a_n = 2 \cdot R \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} = 2 \cdot r \cdot \text{tg} \frac{180^\circ}{n}$ $R = 2 \cdot n \cdot R \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} = 2 \cdot n \cdot r \cdot \text{tg} \frac{180^\circ}{n}$ $T = \frac{1}{2} \cdot n \cdot R \cdot \sin \frac{360^\circ}{n} = n \cdot r \cdot \text{tg} \frac{180^\circ}{n}$	<p>$m = 6\text{r} = 10\text{m}$</p> $a_n = 2 \cdot 10 \cdot \text{tg} 60^\circ = 20 \cdot 1,73 = 34,6\text{m}$ $k = 2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,73 = 207,6\text{m}$ $T = 6 \cdot 10 \cdot \text{tg} 60^\circ = 1038\text{m}^2$
<p><i>Kör</i></p> 	$T = r^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \approx 0,785 d^2$ $\approx 0,8 d^2 \approx 0,084 d^2$ $k = 2r \pi = d \cdot \pi$	<p>$d = 10\text{m}$</p> $T \approx 0,785 \cdot 100 = 78,5\text{m}^2$ $k = 10 \cdot \pi = 31,4\text{m}$
<p><i>Körélek</i></p> 	<p><i>Kör szelet</i></p> $T = \frac{r^2 (\pi \alpha - \sin \alpha)}{2} \left(\frac{180^\circ}{\alpha} \right)$ $k = \frac{r \cdot \pi \alpha}{180} + 2r \sin \frac{\alpha}{2}$	<p><i>Körgyűrű</i></p> $T = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ $k = \pi \cdot (D + d)$
<p><i>Körgyűrű darab</i></p> 	<p><i>Ellipszis</i></p> $T = \pi \cdot a \cdot b$ $k \approx 2\pi \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}}$ $k \approx \pi \frac{a+b}{2}$	<p><i>Parabola szelet</i></p> $T = \frac{2}{3} \cdot A \cdot h$ $k = A + \left[\sqrt{1 + \frac{2}{3} \left(\frac{h}{\lambda} \right)^2} + \frac{3}{5} \left(\frac{h}{\lambda} \right)^4 \right]$
<p><i>Simpson képlete, mely alkalmas szabálytalan idomok területének meghatározására</i></p> 	$T = \frac{z}{3} \cdot [Z_0 + Z_n + 4 \cdot (Z_1 + Z_3 + Z_5 + \dots + Z_{n-1}) + 2 \cdot (Z_2 + Z_4 + \dots + Z_n)]$ $T = \frac{z}{2} \cdot [Z_0 + Z_n + 2 \cdot (Z_1 + Z_2 + \dots + Z_{n-1})]$	
<p><i>Pythagoras tétele</i></p> 	<p><i>Ptolemaeos tétele</i></p> 	<p><i>Thales tételei</i></p> <p>I $a \cdot b = c \cdot d$</p> 

4. ábra. Síkidomok területe

Test	Ábra	Köbtartalom (K), Palást (P), Felszín (F)
Kocka		$K = a^3$; $F = 6a^2$
Hasáb		$K = a \cdot b \cdot m$; $F = 2 \cdot (ab + am + bm)$
Henger		$K = r^2 \pi m$; $F = 2r\pi \cdot (r+m)$
Csonka henger		$K = \frac{\pi}{2} (m_1 + m_2) \left[F = r^2 \pi + r \pi \cdot (m_1 + m_2) + \frac{1}{2} \sqrt{4r^2 + (m_1 - m_2)^2} \right]$
Göla Kúp Neiloid Paraboloid		$K = \frac{a_1 \cdot m}{3}$; $F = a_1 + P$ $K = \frac{r^2 \pi m}{2}$; $F = r \pi (r + o)$; $o = \sqrt{m^2 + r^2}$ $K = \frac{r^2 \pi m}{2}$; $F = a_1 + P$ $K = \frac{r^2 \pi m}{2}$; $F = a_1 + P$
Csonka göla		$K = \frac{m}{3} \cdot (A_1 + \sqrt{A_1 \cdot A_2} + A_2)$; $F = A_1 + a_2 + P$
Csonka kúp		$F = R^2 \pi + r^2 \pi + (R+r) \cdot \pi \cdot o$ $K = \frac{m}{3} (R^2 + Rr + r^2)$
Gömb		$K = \frac{4}{3} r^3 \pi$; $F = 4r^2 \pi$
Gömb-szelet		$K = \frac{\pi m^2}{3} (3r - m)$; $F = \pi (2rm + \rho^2)$ $= \frac{\pi m^3}{6} (3\rho^2 + m^2)$
Gömbcikk		$K = \frac{2r^2 \pi m}{3}$; $F = r \cdot \pi \cdot (2m + \rho)$
Gömböv		$K = \frac{\pi m}{2} (\rho_1^2 + \rho_2^2 + \frac{m^2}{3})$; $F = \pi \cdot (\rho_1^2 + \rho_2^2 + 2r \cdot m)$
Ék (kavics) prizma Obeliszk		$K = \frac{m \cdot b \cdot (a_1 + 2a_2)}{6}$ $K = \frac{m}{6} [ab + (a+a_1) \cdot (b+b_1) + a_1 b_1]$ $= \frac{m [b(2a+a_1) + b_1(2a_1+a)]}{6}$
Hordó		$K = \pi \cdot m \cdot (2D^2 + d^2)$ körívesnél $K = \pi \cdot m \cdot \left(\frac{2D+d}{6} \right)^2$ parabolikus ívű hordónál
Kazal		$K = h \left[\frac{a+b}{2} \cdot m_2 + bM + \frac{b \cdot m_1}{2} \right]$
Feljérő rámpa		$K = \frac{h^2}{6} (m-n) [3a + 2hn \cdot (1 - \frac{m}{n})]$
Szabálytalan test		Newton Replete $K = \frac{m}{3} \cdot [F_{n-1} + \sqrt{F_{n-1} \cdot F_n} + F_n]$ Simpson Replete $K = \frac{m}{6} [F_0 + F_n + 4 \cdot (F_1 + F_3 + F_5 + F_{n-1}) + 2 \cdot (F_2 + F_4 + F_6 + \dots + F_n)]$

5. ábra. Testek köbtartalma és felszíne

Állítás	Állítás	Állítás	Állítás	Állítás

3. évf. Testek köbértéme és felszíne
MATEMATIKA

II.

SZILÁRDSÁGTAN

A szilárdságtan tárgykörében az a feladat áll elő, mely a különböző erők hatására kitett szilárd testekben jelentkező belső erők elmozdulását vizsgálja abból a célból, hogy a kapott adatok alapján a méretezésre szükséges szabványokat megállapítsa.

A testre ható erők és a létrejövő alakváltozások alapján megkülönböztetünk húzó, nyomó, nyíró és hajlítási igénybevételeket és ezekből igénybevételeket. Ha a test egyenlőre többféle igénybevételnek van kitéve, akkor igénybevételeit össze kell adni.

12. §. HÚZÁS

Húzásra van igénybevétele a test, ha a hosszirányban ható egyenlőre ellentétes erők a testet megnyújták. A húzóerők hatására az anyag keresztmetszete csökken (6. ábra).

A húzási igénybevétel alakfüggése: $\sigma = \frac{F}{F_0}$ ahol σ = húzóerő (kg/cm²), F = húzóerő (kg), F_0 = kezdeti keresztmetszet (cm²).

Húzásnál az eredeti hossz l_0 értékkel megnyújtjuk.

A nyúlás: $\epsilon = \frac{l - l_0}{l_0}$ Az l értékkel csökken.



Magyarországi Erdészeti Egyesület
KÖNYVTÁRA

2 - Kézikönyvtár

SZILÁRDSÁGTAN

A szilárdságtan a mechanika egyik ága, mely a külső erőhatásoknak kitett szilárd testekben jelentkező belső erők ellenhatását vizsgálja, abból a célból, hogy a kapott adatok alapján a méretezésekhez szükséges szabályokat meghatározza.

A testre ható erők és a keletkező alakváltozások alapján megkülönböztetünk: húzási, nyomási, nyírási, hajlítási, kihajlítási és csavarási igénybevételeket. Ezek az egyszerű igénybevételek. Ha a test egyszerre többféle igénybevételnek van kitéve, összetett igénybevételről beszélünk.

12. §. HÚZÁS

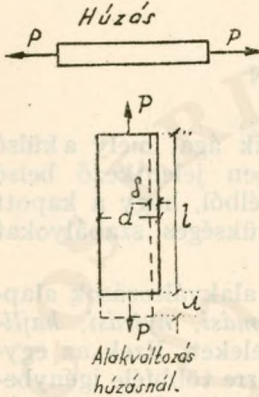
Húzásra van igénybevéve a test, ha a hossz tengelyében ható, egymással ellentétes erők a testet megnyújtani törek-szenek, miközben az anyag keresztmetszete csökken (6. ábra).

A húzási igénybevétel alapképlete: $\sigma = \frac{P}{F}$, ahol $\sigma =$ húzófeszültség $\left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right)$, $P =$ húzóerő (kg-ban), $F =$ keresztmetszet (cm^2).

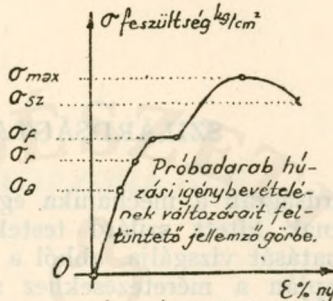
Húzásnál az eredeti hossz l , λ értékkel megnyúlik.

A nyúlás: $\varepsilon = \frac{\lambda}{l}$. Az átmérő δ mértékkel csökken,

A behúzódás $\varepsilon_k = \frac{\delta}{d}$. A nyúlás és a behúzódás viszonya adja a *Poisson* féle állandót $\eta = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_k}$, melynek értéke 0–0,5 között változik (pl. betonnál 0,06 – 0,18, acélnál 0,25 – 0,30, réznél 0,30 – 0,35).



6. ábra. Húzás



σ_a ... arányossági határ (meddig az anyag egyenle-
tesen nyúlik.)
 σ_r ... rugalmassági határ (amедdig az anyag még ru-
galmas.)
 σ_f ... folyási határ (az erősebb deformációk határa)
 σ_{max} ... az anyag maximális igénybevétele.
 σ_{sz} ... szakítási szilárdság.

7. ábra. Szakítási diagramm

σ_{meg} = megengedett igénybevétel; mindig a rugalmasági határ alatt kell maradnia.

$$\sigma_{meg} = \frac{\sigma_{max}}{\beta} \begin{matrix} \nearrow \text{maximális igénybevétel} \\ \searrow \text{biztonsági tényező értéke (3 - 30)} \end{matrix}$$

„ β ” értékei. Acélnál 3–6, öntöttvasnál 4–8, fánál 6–12, betonnál 4–8, kőnél 10–30. A belső erők által okozott ún. *effektív* (valóságos) igénybevétel σ kisebb, esetleg egyenlő σ_{meg} -gel. $\sigma \leq \sigma_{meg}$

A húzásra igénybevett test meghosszabbodását a Hooke (Húk) törvényével határozhatjuk meg. $\lambda = \frac{P \cdot l}{F \cdot E}$, ahol l = eredeti hossz cm-ben, P = húzóerő kg-ban, F = keresztmetszet cm^2 , E = az anyag rugalmassági tényezője $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$; $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$.

A rugalmassági tényező E értékei
(Griskova adatai)

Anyag	Acél	Réz	Alumínium	Beton	Fa a rostok irányában	Fa a rostokra merőlegesen	Celluloid	Gumi
Az „E„ értékei	2.10 ⁶ 2,1.10 ⁶	10 ⁶	0,7.10 ⁶	1.10 ⁵ 2,5.10 ⁵	10 ⁵	5.10 ³	10 ⁴ 2.10 ⁴	80

Megengedett igénybevételek

Az anyag megnevezése	Megengedett igénybevétel	
	húzásnál kg/cm ²	nyomásnál kg/cm ²
Hengerelt acél	1600	1600
Öntött acél	1400	1400
Öntöttvas	350	1200
Fenyők (rostok irányában)	70	100
Tölgyfa	90	130
Beton (170-es)	17	70

Példák 1. Húzásra igénybevett test keresztmetszete $F = 10 \text{ cm}^2$, a húzóerő $P = 1000 \text{ kg}$, hossza $l = 100 \text{ cm}$, mennyi lesz a megnyúlása, ha a test acélból, rézből, vagy gumiból készült?

$$\lambda_{\text{acél}} = \frac{P \cdot l}{F \cdot E} = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 100 \text{ cm}}{10 \text{ cm}^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,005 \text{ cm}; \lambda_{\text{réz}} = \frac{1000 \cdot 100}{10 \cdot 10^6} = 0,01 \text{ cm}; \lambda_{\text{gumi}} = \frac{1000 \cdot 100}{10 \cdot 80} = 125 \text{ cm}.$$

2. Egy fém vonórúd keresztmetszete $F = 2 \text{ cm}^2$, $\sigma_{\text{meg}} = 1500 \text{ kg/cm}^2$,

$$P = ? \quad \sigma = \frac{P}{F}, \text{ ebből } P = F \cdot \sigma = 2 \text{ cm}^2 \cdot 1500 \text{ kg/cm}^2 = 3000 \text{ kg}.$$

3. Egy vonórúdban működő húzóerő $P = 5000 \text{ kg}$, milyen átmérőjű körkeresztmetszetű vas felel meg, ha a megengedett feszültség $\sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$. Milyen átmérőjű legyen a vonórúd? $F = \frac{P}{\sigma}$ és $\frac{\pi d^2}{4} = \frac{P}{\sigma}$; ebből

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \sigma}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5000}{\pi \cdot 1400}} = 2,13 \text{ cm}.$$

A húzásra igénybevett test saját súlyát nem szabad elhanyagolni, ha a felfüggesztett tárgy hosszú (pl. a felfüggesztett köté). Ebben az esetben: $\left[\sigma = \frac{P}{F} + \frac{Q}{F} = \frac{P}{F} + \frac{F \cdot l \cdot \gamma}{F} = \frac{P}{F} = 1 \cdot \gamma \right]$; $Q = \text{önsúly}$
 $Q = F \cdot l \cdot \gamma$; $l = \text{hossz}$; $\gamma = \text{fajsúly}$.

4. Határozzuk meg egy 400 m hosszú, 3 cm² keresztmetszetű felvonó kótél effektív igénybevételét, ha $\gamma = 8 \text{ kg/dm}^3$ és $P = 4,5 \text{ t}$.

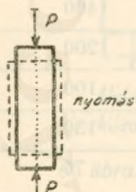
$$\sigma = \frac{P}{F} + 1 \cdot \gamma = \frac{4500 \text{ kg}}{3 \text{ cm}^2} + 40000 \text{ cm} \cdot 0,008 \text{ kg/cm}^2 = 1500 \text{ kg/cm}^2 + 320 \text{ kg/cm}^2 = 1820 \text{ kg/cm}^2.$$

Ha a köté szakítási szilárdsága $\sigma_{sz} = 15000 \text{ kg}$, akkor a biztonság $\beta = \frac{15000}{1820} = 8,2\text{-szeres}$.

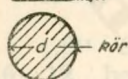
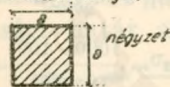
5. Milyen átmérőjű legyen az az acélkötél, melynél $\sigma_{meg} = 1500 \text{ kg/cm}^2$, $l = 500 \text{ m}$, $P = 50 \text{ t}$, $\gamma = 7,8 \text{ kg/dm}^3 = 0,078 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$

$$F = \frac{P}{\sigma - 1 \cdot \gamma} = \frac{50000 \text{ kg}}{1500 \text{ kg/cm}^2 - 50000 \text{ cm} \cdot 0,078 \text{ kg/cm}^3} = \frac{50000 \text{ kg}}{(1500 - 390) \text{ kg/cm}^2} = 4,55 \text{ cm}^2.$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = F \text{ vagy közelítőleg } 0,8 d^2 = F \text{ ebből } d = \sqrt{\frac{F}{0,8}} = \sqrt{\frac{4,55}{0,8}} = 5,69 = 2,38 \text{ cm}.$$



Szokásos keresztmetszvények



8. ábra. Igénybevétel nyomásra

13. §. NYOMÁS

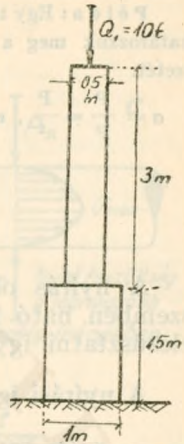
A nyomás olyan igénybevétel, melynél a test súlyvonalában egymással szemben ható erők azt megrövidíteni igyekeznek. (A testet nyomásra méretezzük, ha a hossza legfeljebb az anyagtól függően 6–12-szer nagyobb, mint a legrövidebb oldal méretei. Ezen felül kihajlásra méretezzük (8. ábra).

A nyomás alapképlete ugyanaz, mint a húzásé: $\sigma = \frac{P}{F}$.

Fánál a rostirányú terhelés nagyobb lehet, mint a rostokra merőleges. A nyomásra és húzásra igénybevett testek szokásos keresztmetszete a négyzet és a kör.

3. táblázat

F a n e m	Megengedett igénybevétel	
	rostokkal párhuzamosan	rostokra merőlegesen
Tülevelűek	60–80 kg/cm ²	20 kg/cm ²
Tölgy és bükk	80–100 kg/cm ²	30 kg/cm ²



Példa: Egy lépcsősen kiszélesített oszlop tengelyében $Q = 10$ tonna erő hat; határozzuk meg a talajra ható nyomást az ábra adatai alapján, ha 1 m^3 fal súlya 1800 kg . (9. ábra).

$$P = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_1 = 10 \text{ t} \dots \dots \dots = 10000 \text{ kg}$$

$$Q_2 = 0,5 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1800 \text{ kg/m}^3 = 2700 \text{ „}$$

$$Q_3 = 1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1800 \text{ kg/m}^3 = 2700 \text{ „}$$

$$P = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 15400 \text{ kg}$$

9. ábra. — Lépcsősen kiszélesített test igénybevétele nyomásra

$$p = \frac{P}{F} = \frac{15400 \text{ kg}}{100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}} = 1,54 \text{ kg/cm}^2$$

A megengedett talajra ható nyomás a talaj nemétől függ.

4. táblázat

Talajnemek átlagos teherbírása

T a l a j n e m	σ_{meg} kg/cm ²	T a l a j n e m	σ_{meg} kg/cm ²
Iszap, nedves tőzeg, láp	0,0	Homok nedvesen	1,0–1,5
Humusz	0,5	Homok szárazon	3,0–5,0
Nedves agyag	0,5–2	Tömött ágyazású egyenletes szemű kavics	4,0
Száraz márga	1,2–2	Lágy kőzetek	10–15
Száraz homokos agyag (3 m vastagságon túl)	2,5–5	Kemény szikla	30

Példa: Egy tölgyfaoszlopra eső terhelés $P = 50 \text{ t}$, $\sigma_{\text{meg}} = 80 \text{ kg/cm}^2$; határozzuk meg a nyomásra igénybevett faanyag szükséges keresztmetszetét.

$$\sigma = \frac{P}{F} = \frac{P}{a^2}, \text{ ebből } a = \sqrt{\frac{P}{\sigma}} = \sqrt{\frac{50000 \text{ kg}}{80 \text{ kg/cm}^2}} = \sqrt{625 \text{ cm}^2} = 25 \text{ cm}$$

14. §. NYÍRÁS

A nyírás olyan igénybevétel, amelynél az egymással szemben ható két erőpár a szomszédos keresztmetszeteket elcsúsztatni igyekszik (10. a. és b. ábrák).

A nyírási igénybevétel alapképlete: $\tau = \frac{P}{F}$, ahol

τ = nyírófeszültség kg/cm^2 , F = a nyírásra igénybevett test keresztmetszete cm^2 , P = nyíróerő kg -ban.

A nyírófeszültség nem egyenletesen oszlik el a keresztmetszeten belül (10. c. ábra), hanem a tengely irányában a legnagyobb, a keresztmetszet szélén nulla. A nyírásnál előforduló ún. *csúszási együttható* $G = \frac{5}{13} \cdot E = 0,385 \cdot E$

a rugalmassági modulusnak $\frac{5}{13}$ -át teszi ki. A nyírófeszültség a húzófeszültségnek mintegy 0,5 – 0,8-szorosa.

$$\tau_{\text{ny}} = 0,5 - 0,8 \tau_{\text{h}}.$$

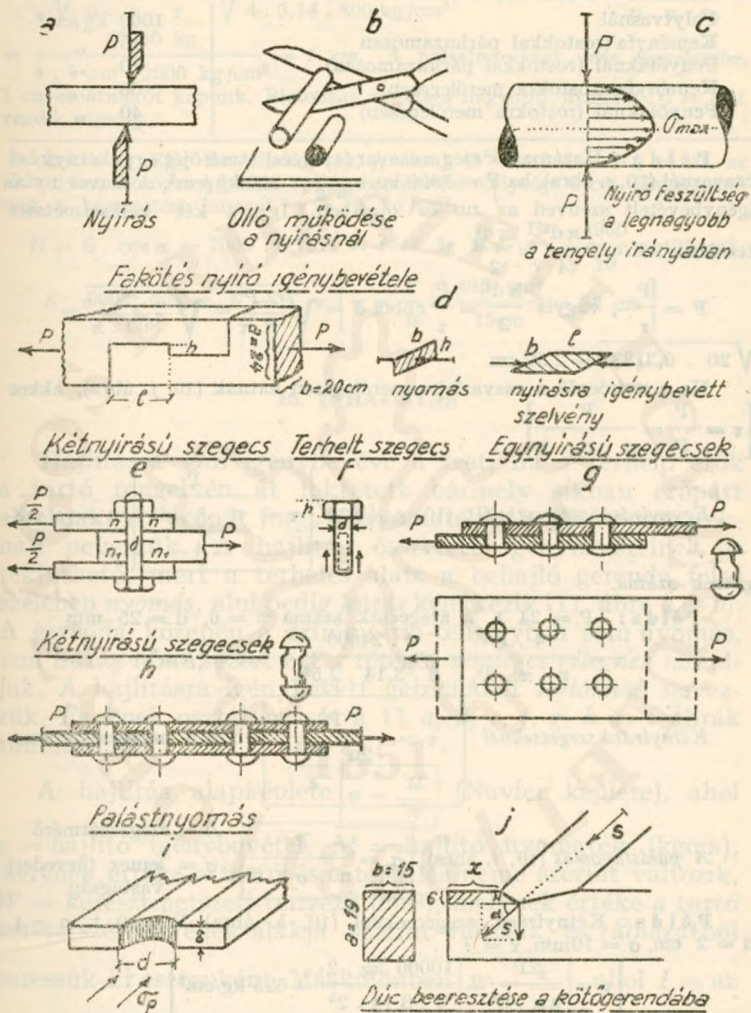
$\tau = G \cdot \gamma$..., ahol γ a fajlagos előfordulási szög.

Példa: Két gerenda horogrovással van megtoldva. A húzóerő $P = 5 \text{ t}$. Határozzuk meg az l hosszát és a h mélységet és vizsgáljuk felül a méretezést. A megengedett nyírási igénybevétel a rostokkal párhuzamosan = 10 kg/cm^2 ; a megengedett nyomási igénybevétel = 100 kg/cm^2 (9. ábra).

$$\text{Nyomás: } = \frac{P}{F}, \text{ vagyis } \sigma \cdot h \cdot b = P; \text{ ebből } h = \frac{P}{\sigma \cdot b} = \frac{5000 \text{ kg}}{100 \text{ kg/cm}^2 \cdot 20 \text{ cm}} = 2,5 \text{ cm}$$

$$\text{Nyírás: } \tau = \frac{P}{F}, \text{ vagyis } \tau \cdot b \cdot l = P \text{ ebből } l = \frac{P}{\tau \cdot b} =$$

$$= \frac{5000 \text{ kg}}{10 \text{ kg/cm}^2 \cdot 20 \text{ cm}} = 25 \text{ cm}$$



10. ábra. Nyíró igénybevétel

Megengedett nyíró igénybevételek
(Tobiás szerint)

Folytvasznál	1000 kg/cm ²
Keményfa (rostokkal párhuzamosan)	15 „
Fenyőfáknál (rostokkal párhuzamosan)	10 „
Keményfa (rostokra merőlegesen)	60 „
Fenyőfáknál (rostokra merőlegesen)	40 „

Példa: Határozzuk meg a csavar (szegecs) átmérőjét egy kétnyírású csavarnál (10. e. ábra), ha $P = 8000$ kg, $\tau_{\text{meg}} = 800$ kg/cm². A csavar nyíró igénybevételt szenved az nn és n_1n_1 -ben. Így a két keresztmetszet

$$\text{területe} : 2F = 2 \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi d^2}{2}$$

$$F = \frac{P}{\tau}, \text{ vagyis } \frac{\pi d^2}{2} = \frac{P}{\tau} \text{ ebből } d = \sqrt{\frac{2P}{\pi \cdot \tau}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 8000}{800 \cdot \pi}} =$$

$$\sqrt{20 \cdot 0,31831} = 2,52 \text{ cm}$$

Ha a nyíróerők a csavarfejre merőlegesen hatnak (10. f. ábra), akkor

$$\left[\tau = \frac{P}{F} = \frac{P}{\pi \cdot d \cdot h} \right]$$

Egynyírású szegecsknél: (10. g. ábra)

$$\left[\tau = \frac{P}{\frac{n \cdot \pi \cdot d^2}{4}} \right]$$

$n =$ a sze-

gecsék száma.

Példa: $P = 24$ t, a szegecsék száma $n = 6$, $d = 25$ mm

$$\tau = \frac{4 \cdot P}{n \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 24000}{6 \cdot 3,14 \cdot 2,5^2} = 815 \text{ kg/cm}^2.$$

Kétnyírású szegecsknél

$$\left[\tau = \frac{P}{2n \cdot \frac{\pi d^2}{4}} \right]$$

$n =$ a szegecsék száma.

A palástnyomás (10. i. ábra)

$$\left[\sigma_p = \frac{P}{n \cdot \sigma \cdot d} \right]$$

$d =$ szegecsátmérő

$\sigma =$ lemez (heveder) vastagság

Példa: Kétnyírású szegecsknél (10. h. ábra) $P = 10$ t, $n = 4$, $d = 2$ cm, $\sigma = 10$ mm, $\tau = ?$

$$\left[\tau = \frac{2P}{n \pi \cdot d^2} = \frac{10000 \text{ kg} \cdot 2}{4 \cdot 3,14 \cdot 2^2} = 625 \text{ kg/cm}^2 \right]$$

$$\left[\sigma_p = \frac{10000 \text{ kg}}{4 \cdot 1 \cdot 2} = 1250 \text{ kg/cm}^2 \right]$$

Példa: Határozzuk meg a szegecsátmérőt, kétirányú szegecsnél ha $P = 10 \text{ t}$; $n = 4$, $\tau = 800 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_p = 2500 \text{ kg/cm}^2$, $\delta = 10 \text{ mm}$

$$d = \sqrt{\frac{2P}{n \cdot \pi \cdot \tau}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \text{ kg}}{4 \cdot 3,14 \cdot 800 \text{ kg/cm}^2}} = 1,41 \text{ cm}; d = \frac{P}{n \cdot \sigma \cdot \sigma_p} = \frac{10000 \text{ kg}}{4 \cdot 1 \text{ cm} \cdot 2500 \text{ kg/cm}^2} = 1 \text{ cm}.$$

A palástnyomást véve figyelembe, 1 cm-es átmérőt kapunk. Biztonság végett a nagyobb átmérőt $d = 1,41$ vesszük mindig.

Példa: Egy fenyőfadúc (10, j, ábra) 45° alatt $S = 7 \text{ t}$ ad át az 15×19 -es kötőgerendának. A dúc beeresztési mélysége 6 cm. Határozzuk meg a beeresztési hosszát. $\tau = 10 \text{ kg/cm}^2$.

$$H = S \cdot \cos \alpha = 7000 \cdot 0,7071 = 4950 \text{ kg} \quad F = \frac{H}{\tau} = \frac{4950}{10} = 495 \text{ cm}^2$$

$$\text{A nyírt felület } F = b \cdot x \quad \left[x = \frac{F}{b} = \frac{495 \text{ cm}^2}{15 \text{ cm}} = 33 \text{ cm} \right]$$

15. §. HAJLÍTÁS

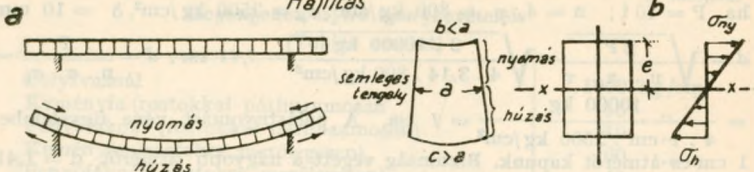
Hajlításra van igénybevéve a test, ha a terhelő erők a tartó tengelyén át fektetett bármely síkban erőpár alkotnak. Az erőpár forgató nyomatékát hajlító nyomatéknak nevezzük. A hajlítás összetett igénybevételnek is tekinthető, mert a terhelés alatt a behajló gerenda felső szélében *nyomás*, alul pedig *húzás* keletkezik (11. ábra *a* és *b*). A gerenda közepén a szimmetria-tengelyben sem nyomás, sem húzás nincs, ezért ezt a réteget *semleges rétegnek* mondjuk. A hajlításra igénybevett gerendákat *tartóknak* nevezzük. Ezeknek osztályozását a 11 *a, d, e, f, g, h* és *i* ábrák tüntetik fel.

A hajlítás alakképlete $\sigma = \frac{M}{W}$ (Navier képlete), ahol

σ = hajlító igénybevétel, M = hajlító nyomaték (kgcm), melynek értéke a tartó és a terhelés neme szerint változik, W = keresztmetszeti tényező (cm^3), melynek értéke a tartó keresztszelvényének alakja szerint változik, és táblázatból

keressük ki esetenként. Máskülönben $W = \frac{I}{e}$, ahol I = az inercia (tehetetlenségi) nyomaték (dm^4) és e = a súlyponttávolság (cm).

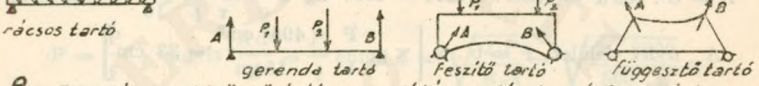
Hajlítás



c 1. Tartók osztályozása alakjuk szerint



d 2. Tartók felosztása a felszabedítőerő iránya szerint



e 3. Tartók megkülönböztetése az alátámasztások módja szerint

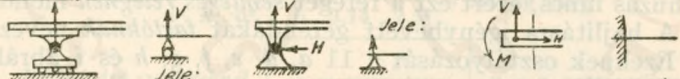


f 4. A terhelés neme szerint

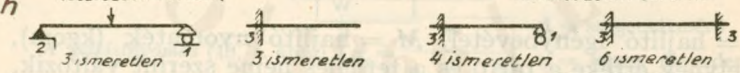


g 5. A felfekvés neme szerint

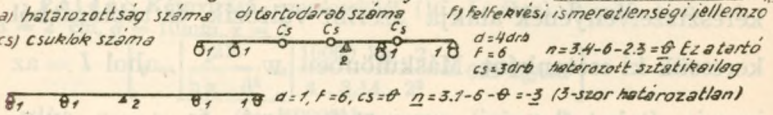
Sztatikailag határozott: mely 3-nál több ismeretlen jellemzőt nem tartalmaz
Sztatikailag határozatlan: 3-nál több ismeretlen jellemzővel



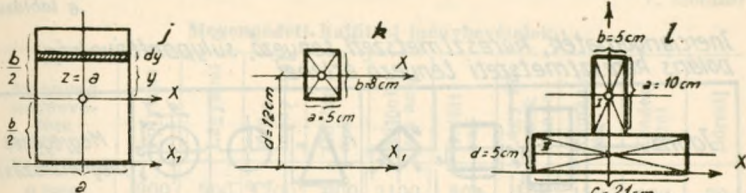
a) mozgó felfekvés (1 ismeretlen jelzővel)
 b) álló (billenő) felfekvés (2 ismeretlen jelzővel)
 c) befogott felfekvés (3 ismeretlen jelzővel)
 Határozott tartók: Határozatlan tartók:



i A határozatlanság mértékének meghatározása $n = 3 \cdot d - f - 2 \cdot cs$



11. ábra. Hajlító igénybevétel és a tartók fajtái: (a-i) a tartók osztályozása;



11. ábra folytatása: j) téglalap keresztmetszetű tartó inercianyomatéka; k) összetett idom inercianyomatéka; l) rész-inercianyomaték

Az inercianyomatékokat az integrálszámítás ismeretében határozhatjuk meg, de táblázatokban is megtaláljuk. Így pl. téglalagnál (11. j. ábra).

$$I_x = \int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} dF \cdot y^2 = a \int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} y^2 dy = a \cdot \left[\frac{y^3}{3} \right]_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} =$$

$$= a \left[\frac{\left(\frac{b}{2}\right)^3}{3} - \frac{\left(-\frac{b}{2}\right)^3}{3} \right] = a \cdot \frac{2b^3}{24} = \frac{ab^3}{12} \quad dF = z \cdot dy = a \cdot dy$$

Az x_1 tengelyre vonatkoztatva: $I_{x_1} = I_x + d^2 \cdot F = \frac{ab^3}{12} + \left(\frac{b}{2}\right)^2 \cdot ab =$
 $= \frac{ab^3}{3}$. A keresztm. tényező x tengelyre vonatkoztatva:

$$W_x = \frac{I_x}{e} = \frac{\frac{ab^3}{12}}{\frac{b}{2}} = \frac{ab^2}{6}$$

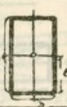
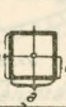
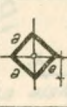
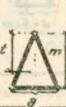


1. Példa: A 11. k. ábra szerint határozzuk meg az x_1 tengelytől 12 cm-re fekvő téglalap inercianyomatékát és keresztmetszeti tényezőjét.

$$I_{x_1} = I_x + d^2 \cdot F = \frac{5 \cdot 8^3}{12} \text{ cm}^4 + 144 \text{ cm}^2 \cdot 40 \text{ cm}^2 = 7893 \text{ cm}^4$$

$$I_x = \frac{ab^3}{12} = \frac{5 \cdot 8^3}{12} \text{ cm}^4 = 2133 \text{ cm}^4, \quad d^2 = 12^2 \text{ cm}^2 \text{ és } F = ab = 5 \cdot 8 = 40 \text{ cm}^2$$

$$W_x = \frac{I_x}{e} = \frac{2133 \text{ cm}^4}{4 \text{ cm}} = 533 \text{ cm}^3$$

Inercianyomaték, keresztmetszeti tényező, súlyponttávolság, poláris keresztmetszeti tényező értékei

<i>J</i> dom							Megjegyzés (Meghatározás)
Inercia nyomaték „J” (cm ⁴)	$\frac{a \cdot b^3}{12}$	$\frac{a^4}{12}$	$\frac{a^4}{12}$	$\frac{a \cdot m^3}{36}$	$\frac{\pi \cdot d^4}{64}$ $\frac{\pi \cdot r^4}{4}$	$\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$	$J_x = \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} dF \cdot y^2$ $J_y = \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} dF \cdot x^2$
Keresztmetszeti tényező „W” (cm ³)	$\frac{a \cdot b^2}{6}$	$\frac{a^3}{6}$	$\frac{a^3}{6\sqrt{2}}$	$\frac{a \cdot m^2}{24}$	$\frac{\pi \cdot d^3}{32}$ $\frac{\pi \cdot r^3}{4}$	$\frac{\pi (D^3 - d^3)}{32 \cdot D}$	$W = \frac{J}{e}$
Súlypont- távolság „e” (cm)	$\frac{b}{2}$	$\frac{a}{2}$	$\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2}$	$\frac{2 \cdot m}{3}$	$r; \frac{d}{2}$	$\frac{D}{2}$	e
Poláris keresztmetszeti tényező „W _p ” (cm ³)	—	$0,208 \cdot a^3$	—	—	$\frac{\pi \cdot r^5}{2}$ $\frac{\pi \cdot d^5}{16}$	$\frac{\pi (D^5 - d^5)}{16 \cdot D}$	$J_p = J_x + J_y$ $W_p = \frac{J_p}{r}$

2. P é l d a : Összetett idom inercianyomatékát a rész-inercianyomatékok összeadása útján nyerjük (11, l. ábra).

$$I = I_I + I_{II} + I_{III} + \dots + I_n$$

Itt is $I_{I_x} = I_x + d^2 \cdot F$ képlet alapján dolgozunk.

$$I_{I_x} = \frac{ab^3}{12} + \left(d + \frac{a}{2} \right)^2 \cdot F_I \text{ és } I_{II_x} = \frac{cd^3}{12} + \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot F_{II} \text{ és } I_x = I_{I_x} + I_{II_x}; I_{I_x} = \frac{5 \cdot 10^3}{12} + 10^2 \cdot 5 \cdot 10 = 5416 \text{ cm}^4; I_{II_x} = \frac{21 \cdot 5^3}{12} + 2,5^2 \cdot 21 \cdot 5 = 875 \text{ cm}^4.$$

$$[I_x = I_{I_x} + I_{II_x} = 5416 \text{ cm}^4 + 875 \text{ cm}^4 = 6291 \text{ cm}^4]$$

Megjegyzés: Hajlításra igénybevett, rönkből kivágható tartók legkedvezőbb keresztmetszete az 5/7-es, vagy a 3/4-es szelvényű téglalap.

Megengedett hajlítási igénybevételek

Az anyag megnövekedése	Folytvas	Lágyacél	Félfémen / acél	Öntött acél	Különböges acél	Öntöttvas	Lágy fák rostok irányába	Keményfák	Kenderkötél	Bórszj
σ meg	900	900	1200	900	2100	300	100	110	100	30
$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	—	—	—	—	—	—	—	Tölgy	—	—
	1200	1500	1800	1200		350		150		

A hajlító nyomaték (M) meghatározása:

a) Két végén aldtámasztott, közepén terhelte tartó:

1. Analitikus megoldás (12, a. ábra): Az A és B támaszerők (reakcióerők) meghatározása: $A + B = P$, de $A = B$, így $A = B = \frac{P}{2}$.

Maximális nyomaték meghatározása. Az 1. szelvényben $M_{x_1} = A \cdot x_1$;

2. szelvényben $M_x = A \cdot x - P \left(x - \frac{1}{2} \right)$. A nyomaték legnagyobb a P erő alatti szelvényben, vagyis ha $x = \frac{1}{2}$. Ekkor:

$$\left[M_{\max} = A \cdot x - P \cdot \left(x - \frac{1}{2} \right) = \frac{P}{2} \cdot \frac{1}{2} - P \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) = \frac{P \cdot 1}{4} \right]^2$$

A nyíróerő értékei: $V_{ap} = +A = +\frac{P}{2}$ (a-tól - p-ig)

$$V_{pb} = V_{ap} - P = \frac{P}{2} - P = -\frac{P}{2} \text{ (p-től - b-ig)}$$

2. Grafikus megoldás (lásd 12, b. ábrát). A legnagyobb hajlító nyomaték azon a helyen van, ahol a nyíróerők értéke 0, mert az előjelük a (+)-ból a (-)-ba megy át.

b) Több terhelő erő esete:

A tartót itt is súlytalannak vesszük (12, c. ábra).

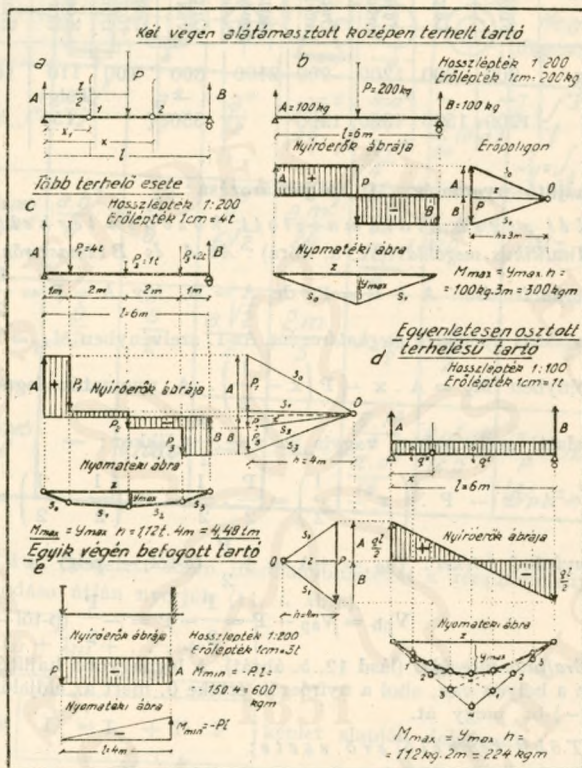
A reakcióerő értékei: $A_1 - P_1 \cdot 5 - P_2 \cdot 3 - P_3 \cdot 1 = 0$;

$$\text{ebből } A = \frac{P_1 \cdot 5 + P_2 \cdot 3 + P_3 \cdot 1}{1} = \frac{4 \cdot 5 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1}{6} = \frac{25}{6} = 4,17 \text{ t}$$

és $B = \Sigma P - A = 7 - 4,17 = 2,83 \text{ t}$.

Nyomatékok értékei: $M_2 = A \cdot 1 = 4,17 \text{ tm}$, $M_3 = A \cdot 3 - P_1 \cdot 2 = 4,17 \cdot 3 - 4 \cdot 2 = 4,51 \text{ tm}$; $M_4 = A \cdot 5 - P_1 \cdot 4 - P_2 \cdot 2 = 20,85 - 16 - 2 = 2,85 \text{ tm}$; az $M_{\max} = M_3 = 4,51 \text{ tm}$. Az ábra alapján $M_{\max} = V_{\max} \cdot h = 1,12 \text{ t} \cdot 4 \text{ m} = 4,48 \text{ tm}$

A_{ny} nyíróerők értékei: $V_{A1} = +A = 4,17 \text{ t}$, $V_{1,2} = A - P_1 = 4,17 - 4 = 0,17 \text{ t}$, $V_{2,3} = A - P_1 - P_2 = 4,17 - 4 - 1 = -0,83 \text{ t}$, $V_{3B} = A - P_1 - P_2 - P_3 = 4,17 - 4 - 1 - 2 = -2,83 \text{ t}$.



12. ábra. Maximális nyomaték grafikus meghatározása

c) Két végén alátámasztott egyenletesen elosztott terhelésű tartó:

A reakcióerők értéke (12. d. ábra): $A = B = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{50 \cdot 6}{2} = 150 \text{ kg}$ ($q = 50 \text{ kg/m}$).

$$A \text{ legnagyobb nyomaték meghatározása: } M_{max} = A \cdot x - q \cdot x \cdot \frac{x}{2} = \frac{q l \cdot x}{2} - \frac{q x^2}{2}$$

$$\frac{dM}{dx} = 0 = \frac{ql}{2} - \frac{2qx}{2} \quad \text{vagyis} \quad \frac{1}{2} - x = 0 \quad \text{és} \quad \boxed{x = \frac{l}{2}}$$

Tehát a legnagyobb nyomaték a tartó közepén van.

$$\left[M_{max} = \frac{ql}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{q}{2} \left(\frac{l}{2} \right)^2 = \frac{ql^2}{4} - \frac{ql^2}{8} = \frac{ql^2}{8} \right] \quad \text{Ha } q = 50 \text{ kg/m és}$$

$$l = 6 \text{ m } M_{max} = \frac{50 \cdot 6^2}{8} = 225 \text{ kgm. A 12. ábra szerint } M_{max} = y_{max} \cdot h = 114 \cdot 2 = 228 \text{ kgm.}$$

$$A \text{ nyíróerők értékei: } V_1 = A = \frac{ql}{2}, V_2 = A - \frac{ql}{2} = 0; V_3 = B = \frac{ql}{2}$$

d) Egyik végén befogott tartó a szabad végén terhelte erővel:

$$A \text{ reakcióerő (12. e. ábra): } A = P = 150 \text{ kg.}$$

A legnagyobb nyomaték számértéke a legnagyobb értéket a befogásnál éri el. Mivel az értéke negatív, ezért a hajlító nyomaték minimumának is mondjuk. $M_{min} = -Pl = -150 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m} = -600 \text{ kgm.}$

$$A \text{ nyíróerők értékei: } V = -P = -150 \text{ kg.}$$

Példák: Egy acéltengelyt kell méretezni, ha az egyik alátámasztástól 80 cm-re elhelyezünk rajta egy 800 kg súlyú kereket. A tengely hossza 2 m; a tengely saját súlyát elhanyagoljuk. A tengely félkemény acélból készül, és mivel rázkódásoknak van kitéve, $\sigma_{meg} = 600 \text{ kg/cm}^2$ (14. a. ábra).

A méretezés sorrendje:

1. Meghatározzuk a max. hajl. nyomatékot, melynek értéke a 13.

$$\text{ábra 2. sorszáma szerint } M_{max} = \frac{P \cdot a \cdot b}{l} = \frac{800 \text{ kg} \cdot 80 \text{ cm} \cdot 120 \text{ cm}}{200 \text{ cm}} = 38400 \text{ kg/cm.}$$

2. Meghatározzuk a keresztmetszeti tényezőt (6. táblázat) $W = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$.

$$3. \text{ A Navier képlete szerint: } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^3}{32}} = \frac{32 \cdot M}{\pi \cdot d^3} \text{ ebből}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M}{\pi \cdot \sigma}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 38400}{\pi \cdot 600}} = \sqrt[3]{652} = 8,7 \text{ cm}$$

Sorszám	A terhelés módja	Legnagyobb hajl. nyomaték (M_{max})	Athajlás (f_{max})	Reakcióerők	Legn. hajlító nyomaték helye
1		$M_{max} = \frac{P \cdot l}{4}$	$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$	$A = B = \frac{P}{2}$	P erőnél
2		$M_{max} = \frac{P \cdot a \cdot b}{l}$	$f = \frac{P \cdot a^2 \cdot b^2}{3 \cdot E \cdot J \cdot l}$	$A = \frac{P \cdot b}{l}$ $B = \frac{P \cdot a}{l}$	P erőnél
3		$M_{max} = \frac{q \cdot l^2}{8}$ $M_{max} = \frac{Q \cdot l}{8}$	$f = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$	$A = B = \frac{q \cdot l}{2}$ $A = B = \frac{Q}{2}$	Középen
4		$M_{max} = A \left(a + \frac{A}{2q} \right)$	—	$A = \frac{q \cdot c \cdot (2b + c)}{2l}$ $B = \frac{q \cdot c \cdot (2a + c)}{2l}$	$x_0 = a + \frac{A}{2q}$
5		$M_{max} = -P \cdot l$	$f = \frac{P \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot J}$	$A = P$	Befogásnál
6		$M_{max} = -\frac{q \cdot l^2}{2}$ $M_{max} = -\frac{Q \cdot l}{2}$	$f = \frac{q \cdot l^4}{3 \cdot E \cdot J}$	$A = q \cdot l = Q$	Befogásnál
7		$M_{max} = -\frac{3P \cdot l}{16} = M_B$ $M_C = \frac{5 \cdot P \cdot l}{32}$	$f = \frac{7 \cdot P \cdot l^3}{768 \cdot E \cdot J}$	$A = \frac{5 \cdot P}{16}$ $B = -\frac{11 \cdot P}{16}$	Befogásnál
8		$M_{max} = -\frac{q \cdot l^2}{8} = M_B$ $M_C = \frac{9 \cdot q \cdot l^2}{128}$	$f = \frac{q \cdot l^4}{185 \cdot E \cdot J}$	$A = \frac{3 \cdot q \cdot l}{8} = \frac{3 \cdot Q}{8}$ $B = \frac{5 \cdot q \cdot l}{8} - \frac{5 \cdot Q}{8}$	$x_0 = \frac{5}{8} \cdot l$ Befogásnál
9		$M_{max} = \frac{P \cdot l}{8}$	$f = \frac{P \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot J}$	$A = B = \frac{P}{2}$	Befogásnál és a P erőnél
10		$M_{max} = -\frac{q \cdot l^2}{12} = M_A = M_B$ $M_C = \frac{q \cdot l^2}{24}$	$f = \frac{q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$	$A = B = \frac{Q}{2}$	Befogásnál Középen

13. ábra. Különböző támaszú és terhelésű tartók sztatikai értékei

Példa: Méretezni kell az egyik végén befogott, a szabad végén 5 t-val terhelt, 3 m hosszú (szabad hosszúság $l = 3$ m) fából készült $5/7$ -es szelvényű tartót. $\sigma_{meg} = 100 \text{ kg/cm}^2$ (14. b. ábra).

a) $M_{max} = -P \cdot l = -5000 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m} = -1500000 \text{ kgcm}$. A (-) előjelet nem vesszük figyelembe (13. ábra 5. sorszám szerint).



14. ábra. Hajlításra igénybevett tartók:

- a) kerékkel terhelt acéltengely;
b) egyik végén befogott tartó

$$b) W = \frac{ab^2}{6} \quad (\text{a 6. táblázatból a téglalpra vonatkoztatva}) \quad \frac{a}{b} = \frac{5}{7}$$

$$\text{ebből } a = \frac{5b}{7} \text{ és } \left[W = \frac{\frac{5}{7}b^3}{6} = \frac{5b^3}{42} \right]$$

$$c) \sigma = \frac{M}{W} \text{ ebből } W = \frac{M}{\sigma}; \frac{5b^3}{42} = \frac{M}{\sigma} \text{ és } b = \sqrt[3]{\frac{42 \cdot M}{5 \cdot \sigma}}$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{42 \cdot 1500000}{5 \cdot 100}} = \sqrt[3]{126000} = 50 \text{ cm}; \quad a = \frac{5}{7} \cdot b = \frac{5}{7} \cdot 50 = 36 \text{ cm}$$

Amennyiben a tartó I alakú acélból készülne, $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$ mellett, akkor $W = \frac{M}{\sigma} = \frac{1500000 \text{ kgcm}}{1200 \text{ kg/cm}^2} = 1250 \text{ cm}^3$.

Az 565-49 STAS szerint ehhez legközelebb áll $W = 1460 \text{ cm}^3$ és az ún. 40-es I. szelvény.

Határozzuk meg a tartó áthajlását (fa esetén).

$$\text{A 13. ábra 5 szám alatt} \quad f_{max} = \frac{P \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

$$P = 5000 \text{ kg}, \quad E = 10^5 \text{ kg/cm}^2, \quad l^3 = (300 \text{ cm})^3 = 27000000 \text{ cm}^3$$

$$I = \frac{ab^3}{12} \quad (\text{6. táblázat}) \quad I = \frac{36 \cdot 50^3}{12} = 375000 \text{ cm}^4,$$

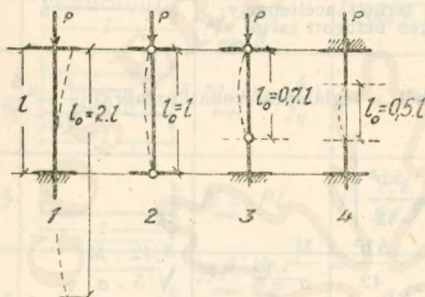
$$f_{max} = \frac{5000 \text{ kg} \cdot 27000000 \text{ cm}^3}{3 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2 \cdot 375000 \text{ cm}^4} = \frac{5 \cdot 90}{375} = 1,2 \text{ cm}$$

16. § KIHAJLÁS

Kihajlásra méretezzük a nyomásra igénybevett hosszú (karcsú) oszlopokat. Új fogalmak:

$$\sigma = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}} \quad \text{ahol } i = \text{inercia-sugár (cm)}; J_{\min} = \text{kereszt-$$

metszet minimális inercia (cm⁴) nyomatéka, $F = \text{a kereszt-$
metszet területe (cm²).



15. ábra. A kihajlásra igénybevett rúd befogásának esetei

$$\lambda = \frac{l_0}{i} \quad \text{ahol } \lambda = \text{kar-}$$

csúsági szám; $l_0 = \text{a}$
tartó kihajlási hossza (cm).

A kihajlási hossz értéke a kihajlásra igénybevett test befogásától függ. Észert 4 esetet ismerünk (15. ábra).

1. A rúd az egyik végén befogott, felül szabad. 2. A rúd alul-felül szabadon csuklós. 3. A rúd alul be van fogva, felül csuklós. 4. A rúd mindkét végén be van fogva. ($l_1 = \text{a rúd valódi hossza}$).

$$\frac{P}{F} \approx \varphi \sigma_{\text{meg}}$$

σ_{meg} megengedett nyomási igénybevétel,
 φ redukciós tényező, melynek értéke λ karcsúságtól függ.

8. táblázat

„ φ ” redukciós tényező értékei fánál és öntöttvasnál

ha λ	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
φ fa	1	099	097	093	087	080	071	061	048	038	030	025	022	018	016	014
φ öntöttvas	1	097	091	081	069	057	044	034	026	020	016	—	—	—	—	—

A biztonsági tényező $\beta = 3-5$ vasnál, $\beta = 6-10$ fánál.

A kritikus kihajlító erő P_k (melynek hatására a test teherviselő képessége megszűnik) Euler képletével kifejezve :

$$P_k = \pi^2 \frac{E \cdot I_{\min}}{l_0^2} \quad \sigma_k = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda^2}$$

E = rugalmassági tényező; λ = karcsúsági szám; $\pi = 3,14$, σ_k = kihajlító szilárdság.

A megengedett erő, melyet alkalmazhatunk a kihajlás veszélye nélkül

$$P = \frac{P_k}{\beta} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{\beta \cdot l_0^2} \quad \beta = \text{biztonsági tényező.}$$

Az Euler képletet csak a táblázatban feltüntetett λ_0 értéken felül használjuk, azon alul pedig Tetmajer-Jasinszky képleteivel dolgozunk.

9. táblázat

Az anyag megnevezése	λ_0	Tetmajer képletei :
OL-38-as acél	105	$\sigma_k = 3100 - 11,4 \lambda$
OL-48-as acél	89	$\sigma_k = 3350 - 6,2 \lambda$
5 %-os nikkelaacél	86	$\sigma_k = 4700 - 23 \lambda$
Fa	100	$\sigma_k = 293 - 1,94 \lambda$
Öntöttvas	80	$\sigma_k = 7760 - 120 \lambda = 0,53 \lambda^2$

Példa: Határozzuk meg a kritikus (kihajlási) feszültség σ_k értékét egy $2,5 \times 5$ cm keresztmetszetű acélrúdnál, ha a nyomóerő $P = 1$ t. A rúd mindkét végén csuklós támaszú és a valódi hossza $l = 1$ m.

$$l_0 = l = 1 \text{ m} \quad a = 5 \text{ cm} \quad \pi^2 = 9,87 \\ b = 2,5 \text{ cm} \quad E = 2,1 \cdot 10^6$$

$$I_{\min} = \frac{ab^3}{12}; F = ab; i_{\min} = \sqrt{\frac{I}{F}} = \sqrt{\frac{\frac{ab^3}{12}}{ab}} = \sqrt{\frac{b^2}{12}} = \frac{b\sqrt{3}}{6} = \\ = \frac{2,5 \cdot 1,73}{6} = 0,72 \text{ cm} \quad \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{100 \text{ cm}}{0,72 \text{ cm}} = 139. \text{ Mivel } \lambda > \lambda_0 \text{ -nál} \\ \text{Euler képletét alkalmazzuk.}$$

$$\sigma_k = \frac{\pi^2 \cdot E^2}{\lambda^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6}{139^2} = 1070 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \sigma = \frac{P}{F} = \frac{1000 \text{ kg}}{2,5 \times 5 \text{ cm}^2}$$

$$= 80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \beta = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{1070}{80} = 13,4\text{-szeres a biztonságra.}$$

Példa: 4 m hosszú, gyűrűs keresztmetszetű acéloszlop ($D = 14 \text{ cm}$, $d = 10 \text{ cm}$) 50 t. nyomóerővel van terhelve, és mindkét végén be van fogva. Határozzuk meg a kihajtás biztonsági tényezőjét.

$$l_0 = \frac{l}{2} = \frac{400 \text{ cm}}{2} = 200 \text{ cm}; \quad F = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) = 0,785 \cdot$$

$$(14^2 - 10^4) = 74 \text{ cm}^2 \quad I = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) \quad \text{és} \quad i = \sqrt{\frac{J}{F}} =$$

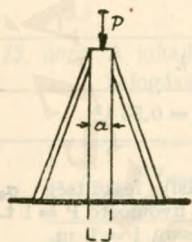
$$= \sqrt{\frac{\frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4)}{\frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2)}} = \sqrt{\frac{D^2 + d^2}{4}} = \sqrt{\frac{14^2 + 10^2}{4}} = 4,3 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{200 \text{ cm}}{4,3 \text{ cm}} = 46,5 \quad \lambda < l_0 \text{ ezért Tetmajer képleteit alkalmazzuk.}$$

$$\sigma_k = 3100 - 11,4 \lambda = 3100 - 11,4 \cdot 46,5 = 2570 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2};$$

$$\sigma = \frac{P}{F} = \frac{5000 \text{ kg}}{74 \text{ cm}^2} = 676 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \beta = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{2200}{676} = 3,33/\sigma_k \leq$$

$$\leq \sigma_i = 2200 \text{ kg/cm}^2 \text{ folyási határnál nagyobb értékkel nem számolhatunk.}$$



16. ábra.
Kihajlásra igénybevett oszlop

3. Négyzet keresztmetszetű $a = 12 \text{ cm}$ (16. ábra) faoszlop hossza 4 m. Alul be van fogva, felül oldalról kitémasztva. $P_k = ?$ $l_0 = 0,7 \cdot l =$

$$= 0,7 \cdot 400 \text{ cm} = 280 \text{ cm}; \quad I = \frac{a^4}{12} \quad \text{és} \quad F = a^2$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{F}} = \sqrt{\frac{\frac{a^4}{12}}{a^2}} = \frac{a\sqrt{3}}{6} = \frac{12 \cdot 1,73}{6} =$$

$$= 3,46 \text{ cm}; \quad \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{280 \text{ cm}}{3,46 \text{ cm}} = 81. \text{ Mivel}$$

$\lambda_0 < \lambda$ Tetmajer képletét használjuk.

$$\sigma_k = 293 - 1,94 \cdot \lambda = 293 - 1,94 \cdot 81 = 136 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$P_k = F \cdot \sigma_k = 12^2 \cdot 136 = 19600 \text{ kg}$$

Tehát ez alatt a terhelés alatt a kihajlás veszélye áll fenn.

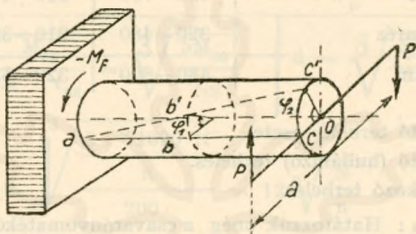
17. §. CSAVARÓ IGÉNYBEVÉTEL

Csavaró igénybevétel olyan hatás, melyet egy tengelyre ható sodrónyomaték idéz elő. Egyenes rúd akkor van csavarva, ha a rúd tengelyére merőleges síkban erőpár működik.

Alapképlete :
$$\tau_{cs} = \frac{M_{cs}}{W_p}$$

M_{cs} = Csavarónyomaték ; W_p = poláris keresztmetszeti tényező ; τ_{cs} = csavaró igénybevétel ; P = erő ; a = az erő karja.

A 17. ábra szerint
$$M_{cs} = P \cdot a$$



17. ábra. Csavarás:

P = csavaróerő; a = az erő karja;
 φ = az elcsavarodás szöge; M_f = csavarónyomaték

A poláris inercianyomaték :
$$I_p = I_x + I_y$$

Poláris keresztmetszeti tényező :
$$W_{pmin} = \frac{I_p}{e_{max}}$$

φ = csavarási torzió szög $\Delta \varphi$ az l távolságban levő 2 szelvény közötti csavarási szög

$$\Delta \varphi = \frac{M_{cs} \cdot l}{G \cdot I_p} \qquad G = \frac{\tau}{\gamma}$$

G = nyírási rugalmassági tényező ; τ = torziós feszültség ; γ = rugalmas szögváltozás.

Megengedett esavaró feszültségek

Az anyag neve	τ_{meg} kg/cm ²		
	I. eset	II. eset	III. eset
Lágy acél	600–1200	400–800	200–400
Félkemény acél	900–1440	600–960	300–480
Rugóacél	6000	9000	3000
Öntöttacél	480–490	320–640	160–320
Géöntvény	420–450	280–370	140–180
Foszförbronz	450–700	300–470	150–230
Húzott sárgaréz	320–480	210–320	110–160
Dúralumínium	480–800	320–530	160–270

I. állandó terhelés esete.

II. lüktető (hullámzó) terhelés.

III. váltakozó terhelés.

1. **Példa:** Határozzuk meg a csavarónyomatékot és a csavarási szöget 5 m hosszú és 5 cm átmérőjű géptengelynél $\tau_{cs} = 710 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$;

$$G = 81000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}.$$

$$\tau_{cs} = \frac{M_{cs}}{W_p} \quad W_p = \frac{\pi d^3}{16} \quad (\text{6 sz. táblázat szerint}).$$

$$M_{cs} = W_p \cdot \tau_{cs} = \frac{\pi d^3}{16} \cdot \tau_{cs} = \frac{3,14 \cdot 5^3}{16} \cdot 710 = 17400 \text{ kg/cm}$$

$$I_p = I_x + I_y = \frac{\pi d^4}{64} + \frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi d^4}{32}$$

$$I_p = \frac{\pi d^4}{32} = 0,1d^4 = 0,1 \cdot 5^4 = 0,1 \cdot 625 = 62,5 \text{ cm}^4$$

$\Delta \varphi$ = elcsavarodás szöge.

$$\Delta \varphi = \frac{M_{cs} \cdot l}{G \cdot I_p} = \frac{17400 \cdot 500}{810000 \cdot 62,5} = 0,172 \text{ radián. (1 radián = 206265'')}.$$

$$\Delta \varphi = 0,172 \cdot 206265'' = 35477,58'' = 10^\circ$$

A transzmisszió tengelyek méretezése szintén csavarásra történik:

$$M_{cs} = P \cdot a; M_{cs} \cdot \alpha = P \cdot a \cdot \alpha = A; A = \text{munka (Arbeit szó rövidítése)}$$

$$\text{ebből } M_{cs} = \frac{A}{\alpha}$$

$$\left[M_{cs} = \frac{A}{\alpha} = \frac{75 \cdot N}{\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}} = \frac{60 \cdot 75 \cdot N}{2 \cdot \pi \cdot n} = 71620 \cdot \frac{N}{n} \right]$$

$$A = 75N; N = \text{a teljesítmény HP.}$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \dots \text{szögsebesség}$$

$$W_p = \frac{\pi \cdot d^3}{16} = \frac{3,14 \cdot d^3}{16} = 0,2 \cdot d^3; \tau_{cs} = \frac{M_{cs}}{W_p}; 0,2d^3 = \frac{M_{cs}}{\tau_{cs}} \text{ ebből}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{cs}}{0,2 \cdot \tau_{cs}}} = \sqrt[3]{\frac{5M_{cs}}{\tau_{cs}}} \quad \left| \quad d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot M_{cs}}{\tau_{cs}}} = \right.$$

$$= \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 71620 \text{ N}}{200}} = 12 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$$

Ellenőrzésre használjuk $d = 12 \cdot \sqrt[4]{\frac{N}{n}}$ képletet, mely a megengedett legnagyobb csavarási érték esetén érvényes, vagyis ha a tengely 1 m távolságra eső szelvényei egymáshoz viszonyítva maximum $1/4^\circ$ -kal fordulnak el.

2. Példa: Egy transzmisszió tengely $n = 1500$ fordulatszám/min mellett átvissz $N = 300$ HP-t. Határozzuk meg az átmérőjét, ha $\tau_{cs} = 300 \text{ kg/cm}^2$.

$$M_{cs} = 71620 \cdot \frac{300}{1500} = 14324 \text{ kgcm},$$

$$\tau_{cs} = \frac{M_{cs}}{W_p}, \text{ ebből } W_p = \frac{M_{cs}}{\tau_{cs}} = \frac{14324 \text{ kg/cm}}{300 \text{ kg/cm}^2} = 47,4 \text{ cm}^3,$$

$$\frac{\pi d^3}{16} = W_p, \text{ ebből } d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot W_p}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 47,4}{3,14}} = 6,23 \text{ cm.}$$

A legközelebbi szabványosított átmérő 65 mm.

Megjegyzés: A $d = 12 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$ csak közelítő értéket ad. Pontos számítást csak akkor végezhetünk vele, ha $\tau_{cs} = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Az erdőgazdálkodás alapvető feladatai és a munkaszervezés kérdései

Év	1937	1936	1935	1934	1933
1. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
2. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
3. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
4. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
5. osztály	1000	1000	1000	1000	1000

Az erdőgazdálkodás alapvető feladatai és a munkaszervezés kérdései

Év	1937	1936	1935	1934	1933
1. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
2. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
3. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
4. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
5. osztály	1000	1000	1000	1000	1000

Az erdőgazdálkodás alapvető feladatai és a munkaszervezés kérdései

Év	1937	1936	1935	1934	1933
1. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
2. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
3. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
4. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
5. osztály	1000	1000	1000	1000	1000

Az erdőgazdálkodás alapvető feladatai és a munkaszervezés kérdései

Év	1937	1936	1935	1934	1933
1. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
2. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
3. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
4. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
5. osztály	1000	1000	1000	1000	1000

Az erdőgazdálkodás alapvető feladatai és a munkaszervezés kérdései

Év	1937	1936	1935	1934	1933
1. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
2. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
3. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
4. osztály	1000	1000	1000	1000	1000
5. osztály	1000	1000	1000	1000	1000

MŰSZAKI RAJZOK

1. A rajz készítése során a rajzolóknak meg kell adni a rajz készítésére vonatkozó követelményeket. A rajz készítése során a rajzolóknak meg kell adni a rajz készítésére vonatkozó követelményeket. A rajz készítése során a rajzolóknak meg kell adni a rajz készítésére vonatkozó követelményeket.

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnpq
rstuvwxyz
1234567890

2. A rajz készítése során a rajzolóknak meg kell adni a rajz készítésére vonatkozó követelményeket. A rajz készítése során a rajzolóknak meg kell adni a rajz készítésére vonatkozó követelményeket. A rajz készítése során a rajzolóknak meg kell adni a rajz készítésére vonatkozó követelményeket.

1851
7 III VI XV
1866
1875 (1884)
1886



ÁBRÁZOLÓ MÉRTANI ALAPISMERETEK

1. *Pont és ábrázolása.* A térben levő pontnak képsíkokra való vetítése ún. *vetítősugarak* segítségével történik (19 a. ábra). A pont első vetülete (P_1) a képsíktengelytől ($X_{1,2}$) olyan távolságra van, mint amennyire volt a térbeli pont (P) a második képsíktól. A pont második képének (P_2) az $X_{1,2}$ tengelytől való távolsága ugyanakkora, mint amilyen távolságban a pont az első képsík felett volt. A pont különböző helyzetét tünteti fel a 19 b. ábra.

ABCDEFGHIJKLMN

OPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmno

qrstuvwxyz

1234567890

2. *Egyenesek ábrázolása.*

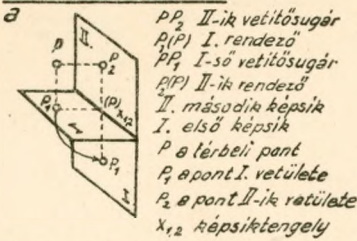
Az egyenesnek a vetületei egyenesek maradnak. Az egyenest mind a térben, mind vetületeiben két pont határozza meg. Az egye-

I III VI XV,.;

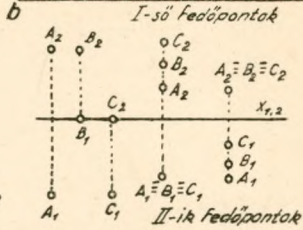
18. ábra. STAS (186-49)
szabványbetűk

nesnek a képsíkokkal alkotott metszéspontjai a *nyompon-*
tok. Olyan egyenesek, melyek a térben metszik egymást, vetületeikben is metsző egyenesekként jelentkeznek. Hasonlóképpen a párhuzamos egyenesek vetületei is párhuzamosak. Az egyenesek vetületeit szemléltetik a 19 c, d, e, f és g ábrák.

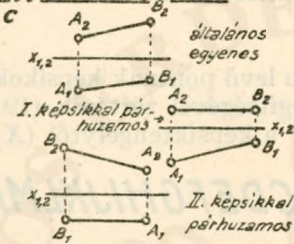
Vetítés két képsíkban



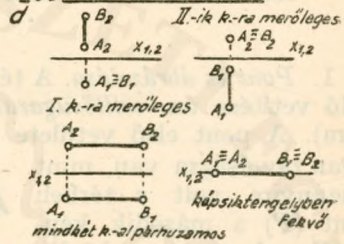
Pont vetületei két képsíkban



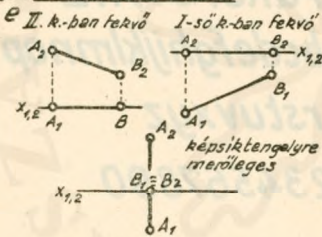
Egyenesek ábrázolása



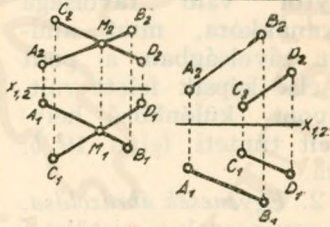
Egyenesek ábrázolása



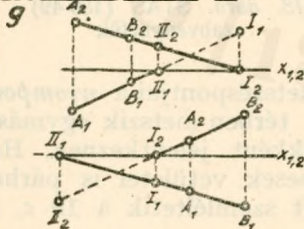
Egyenesek ábrázolása



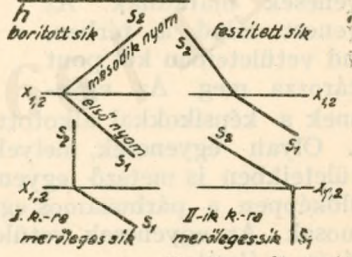
Metsző egyenesek f Párhuzamos egyenesek



Általános helyzetű egyenes nyompontjai

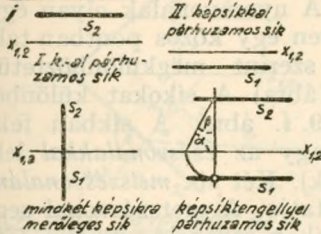


Síkok vetületei

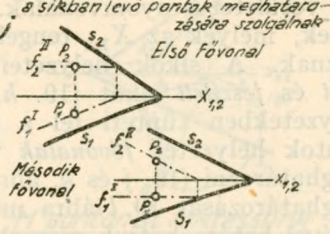


19. ábra. Ábrázoló

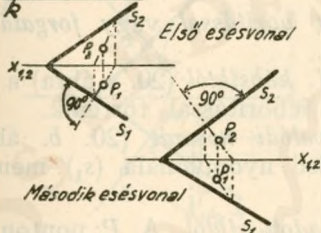
Síkok vetületei



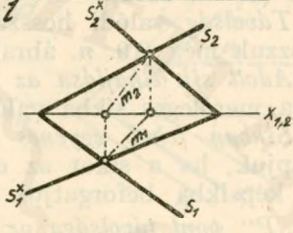
Fővonalak



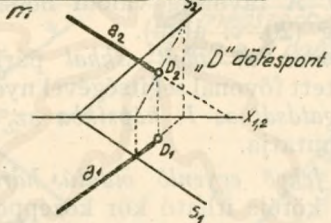
Esésvonalak



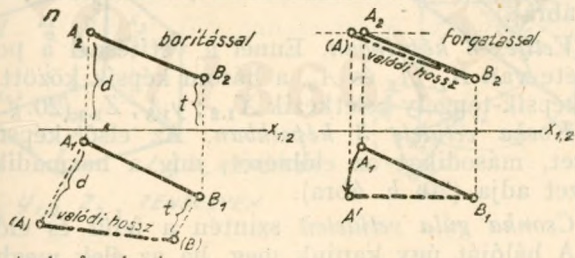
Két sík metszésvonalára



Sík átdöfése egyenessel



Távolság valódi hosszának meghatározása



mértani alapfogalmak

3. *Sík és ábrázolása.* A síkot három pont vagy két metsző, ill. két párhuzamos egyenes határozza meg. A sík vetületei a nyomvonalak. A nyomvonalak olyan egyenesek, melyek az $X_{1,2}$ tengelyen egy közös pontban találkoznak. A síkok helyzetei szerint megkülönböztetünk *dűlt* és *feszített* síkot (19. h. ábra) A síkokat különböző helyzetekben tünteti fel a 19. i. ábra. A síkban fekvő pontok helyzetét *fővonalak* vagy az *esésvonalakkal* lehet meghatározni (19. j és k. ábrák). Két sík *metszésvonalának* meghatározását 19. l ábra mutatja. A metszésvonal segítségével határozhatjuk meg a síkon áthatoló egyenes *dőféspontját* (19 m. ábra).

4. *Távolság valódi hosszát borítással vagy forgatással* határozzuk meg (19. n. ábra).

5. *Adott sík elhajlása az I. képsíktól* (20. a ábra) a fővonalra merőleges síkba való leborítással történik.

6. *Síkban fekvő egyenes valódi hosszát* (20. b. ábra) megkapjuk, ha a síkot az első nyomvonala (s_1) mentén az I. képsíkba beforgatjuk.

7. „*P*” *pont távolsága az adott síktól.* A *P* ponton át az *s* síkra merőleges egyenest fektetünk, megkeressük a *D* dőféspontját. A távolság valódi hosszát *d* leborítással határozzuk meg (20. c. ábra).

8. *Adott ponton át adott síkkal párhuzamos síkot* a ponton át fektetett fővonal segítségével nyerjük (20. d. ábra).

9. *Sík leforgatását az I. képsíkba* az első nyom körül a 20. e. ábra mutatja.

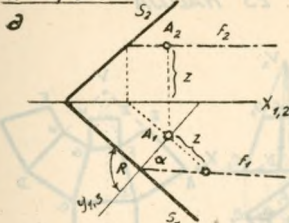
10. *Síkban fekvő egyenlő oldalú háromszög* vetületeit, ha adva van a köréje írható kör középpontja, a *K* középpontnak az *s* nyomvonal körüli leforgatása, majd a pontoknak a síkba való visszaforgatása útján szerkesztjük meg (20. f. ábra).

11. *Vetítés 3 képsíkban.* Ennél a vetítésnél a pontnak 3 vetülete van A_1 , A_2 és A_3 , a három képsík között pedig három képsík-tengely keletkezik $X_{1,2}$; $Y_{1,3}$; $Z_{2,3}$ (20. g. ábra).

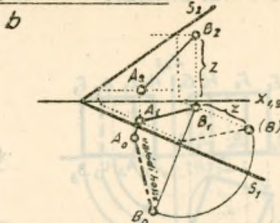
12. *Kocka vetülete 3 képsíkban.* Az első képsíkot a felülnézet, másodikat az előlnézet, míg a harmadikat az oldalnézet adja (20. h. ábra).

13. *Csonka gúla vetületeit* szintén a felül és előlnézet adják. A hálóját úgy kapjuk meg, ha az élek meghossza-

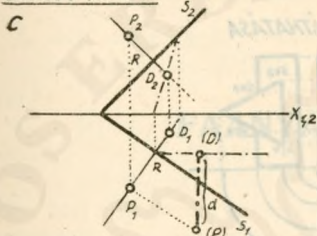
Adott sík elhajlása az I. képsíktól



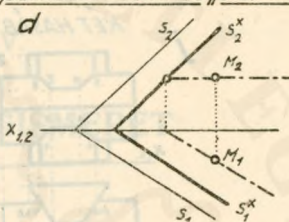
Síkban fekvő egyenes valódi hossza



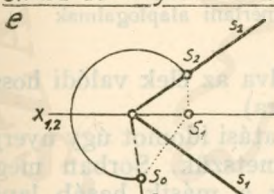
P" pont távolsága az adott síktól



M" ponton át fektessünk párhuzamos síkot "s" síkkal



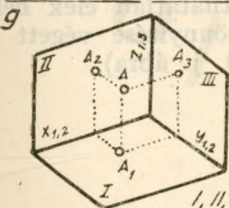
Sík leforgatása az I. képsíkba az I. nyom körül



Az "s" síkban fekvő egyenlő oldalú háromszög vetületeinek megszerkesztése ha adva van a "K" pont



Vetítés 3 képsíkban



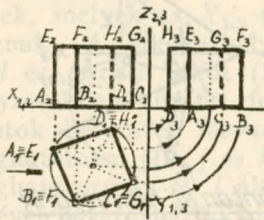
I, II, III, KÉPSÍKOK

$X_{1,2} Y_{1,2} Z_{2,3}$ TENGELYEK

20. ábra. Ábrázoló mértani alapfogalmak

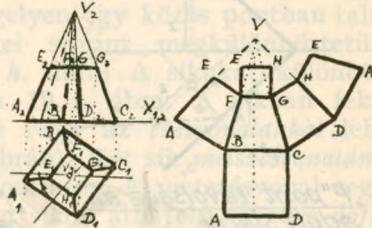
KÖCKA VETÜLETE
HÁROM KÉPSÍKBAN

h



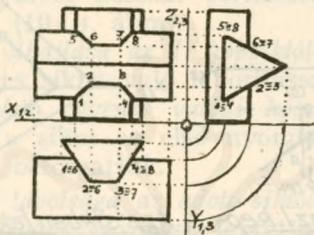
CSONKA GŰLÁ VETÜLETEI
ÉS HALÓJA

i



KÉT HASÁB ÁTHATÁSA

j



20. ábra folytatása. Ábrázoló mértani alapfogalmak

bításából nyert V pontból kiindulva az élek valódi hosszát előbb megszerkesztjük (20. i. ábra).

14. *Két hasáb áthatása.* Az áthatási idomot úgy nyerjük, hogy a testeket segédsíkokkal metszük. Sorban meghatározzuk az egyik hasáb élének a másik hasáb lapjain való áthatolási pontjait, majd összekötjük a pontokat egymással, ügyelve a látható és láthatatlan élek helyes megrajzolására. A szerkesztés megkönnyítése végett egy harmadik képsíkot is felvesszünk (20. j. ábra).

IV.

FAANYAGISMERET

18.4. A FAANYAGISMERET FELMÉRÉSE

A fát mikroszkópos vizsgálatakor meg kell határozni, hogy melyik fajhoz tartozik. Ehhez a következők szükségesek:

- a) a sejtfal (cellulóz) és a sejtmembrán (pektin) szerkezete, valamint a sejt alakja, mérete, elrendezése.
- b) a sejt tartalma (pektin, lignin, szénhidrátok, szerves savak, szerves anyagok).
- c) a sejt alakja, mérete, elrendezése, valamint a sejt tartalma.



- d) a sejt alakja, mérete, elrendezése, valamint a sejt tartalma.
- e) a sejt alakja, mérete, elrendezése, valamint a sejt tartalma.
- f) a sejt alakja, mérete, elrendezése, valamint a sejt tartalma.



...sából nyert V pontból kiindulva az észak felől...
...előre megismerkedünk (20. j. ábra).
...A két hátsó állvány. Az állványt...
...hogy a testeket...
...szögűek az egyik...
...vagy...
...egy...
...maga...
...három...
...1866

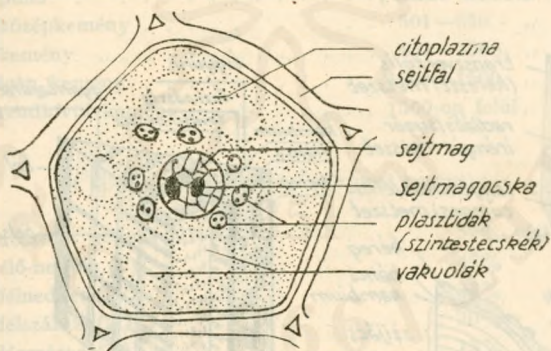
18. §. A FA MIKROSZKOPIKUS FELÉPÍTÉSE

A fát mikroszkóp alatt vizsgálva azt látjuk, hogy – mint bármely élőlény – *sejtekből* épül fel. A sejt fő részei :

a) a *sejtfal*, mely a sejtet burkolja és védi; fiatal korban *cellulózt*, később *lignint* tartalmaz ;

b) a *citoplazma* szintelen, vízben oldhatatlan, 30–80% vizet tartalmazó fehérjetartalmú anyag (C, O, H, N, P, S elemekből áll).

c) a *sejtmag* (nucleus) gömb alakú, szintén fehérje-tartalmú testecske, mely a sejt osztódásánál játszik szerepet ;



21. ábra. A sejt részei

d) a *szintestecskék* (plastidák) apró, a citoplazmánál sűrűbb testecskek ;

e) *vakuolák*, a kifejlett sejtekben előforduló, általában sejtnedvvel telt, hólyag alakú üregek.

(A *protoplasma* a sejt elő részeinek összessége : a citoplazma, a sejtmag, a szintestecskék stb. együtt.)

A sejtek együttesen *szöveteket alkotnak*. A fa fontosabb szövetei : szállító, szilárdító, kámbium (sejtképző), alapképző (parenchym) szövetek.

19. §. A FA MAKROSZKOPIKUS FELÉPÍTÉSE

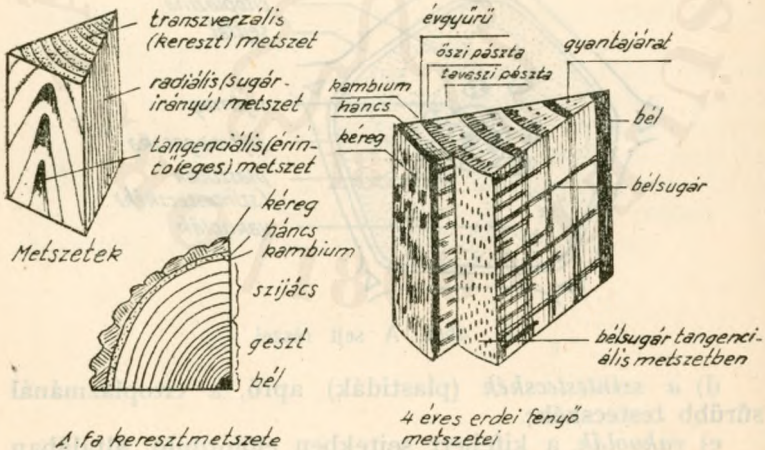
A fát szabad szemmel vizsgálva 3 metszettel : *kereszt-, sugárirányú és érintőleges metszettel* dolgozunk.

1. *Keresztmetszetben* vizsgálva a fát, kívülről befelé a következő részeket találjuk :

kéreg — védi a fa legkényesebb részét, a kámbiumot a sérülésektől ;

háncs — a kéreg után következő barna színű réteg, mely az asszimiláció folyamata alatt keletkező szerves anyagokat (fehérjéket, szénhidrátokat) a növény belsejébe szállítja ;

kámbium — a háncs és a farész között található, igen vékony mézgás szövet, mely kifelé a háncsrészt, befelé a farészt hozza létre ;



22. ábra. A fa metszetei

fatest — részei az élő sejtekből álló *szíjács*, mely a vizet és a benne oldott sókat a gyökérből a levelek felé szállítja. A *geszt* előregedett elhalt sejtekből áll; rendszerint sötétebb, sűrűbb, tömöttebb és tartósabb, mint a *szíjács*. A fa legértékesebb része. A fatestben találjuk az *évyűrűket*, a sötétebb *őszi* és a világosabb *tavaszi* pásztával;

bél — a fa legbelsőbb, néha alig felismerhető része, melyet *évyűrűk* vesznek körül;

bélsugarak — a kéregtől a bél felé haladó sejtsorok, melyek a fa keresztirányú tápanyagvezetését végzik.

2. *Hosszmetszetben* az *évyűrűk* párhuzamos vonalakként jelentkeznek. Egyes lombfáknál a *bélsugarak* fényes *tükröket* alkotnak. A faedények *vájatként* jelentkeznek.

3. *Érintőleges metszetben* az *évyűrűk* szabálytalan, kúp alakú *rajzolatokban* jelentkeznek.

Keményiségi fokozatok (Janka szerint) :

1. nagyon puha	0—350 kg/cm ²
2. puha	351—500 „
3. közép kemény	501—650 „
4. kemény	651—1000 „
5. igen kemény	1001—1500 „
6. rendkívül kemény	1500-on felül „

A fa nedvességi fokozatai (Krippel szerint) :

1. abszolút nedves (VI)	59% víztart.
2. élő-nedves (V)	47% „
3. félnedves (IV)	33% „
4. félszáraz (III)	20% „
5. légszáraz (II)	13% „
6. szobaszáraz (I)	7% „
7. abszolút száraz (0)	0% „

Nedvességi fokozatok a gyakorlat számára (Krippel szerint) : 1. nedves 40% ; 2. szikkadt 26% ; 3. száraz 16,8% víztartalom esetén.

1	2	Szijács	Geszt	Keménység	A fa fajsúlya		
		színe			lég- szá- raz	n yers	száraz
					állapotban		
		γ 13	γ ny		γ o		
3	4	5	6	7	8		
Fenyők	<i>Abies alba</i> (Jegenyefenyő)	sárgásfehér, fény nélküli, gyantajárat nélkül		nagyon puha	0,45	1,00	0,40
	<i>Larix europea</i> (Vörösfenyő)	sárgásfehér	vörösesbarna	puha	0,59	0,81	0,56
	<i>Picea excelsa</i> (Lucfenyő)	fényesfehér, kissé sárgás árnyalattal		nagyon puha	0,47	0,74	0,43
	<i>Pinus cembra</i> (Havasi fenyő)	sárgásfehér	világos vörösesbarna	nagyon puha	0,49	—	0,45
	<i>Pinus silvestris</i> (Erdei fenyő)	sárgásfehér	sárgás-vörösesbarna	nagyon puha	0,52	0,70	0,40
	<i>Taxus baccata</i> (Tiszafa)	sárgásfehér	sárgás-vörösesbarna	igen kemény	0,82	1,04	—
Gyűrűs líkacsú lombfák	<i>Castanea sativa</i> (Szelíd gesztenye)	piszkosfehér	világosbarna	közép-kemény	0,57	0,99	0,53
	<i>Fraxinus excelsior</i> (Magas kőris)	sárgásfehér	világosbarna	kemény	0,72	0,92	0,65
	<i>Quercus robur</i> (Kocsányos tölgy) <i>Quercus sessilis</i> (Kocsánytalan tölgy)	piszkos-sárga	sárgásbarna, sárgás-pirosas	kemény	0,69	1,02	0,67
	<i>Robinia pseudoaccacia</i> (Akác)	világos-sárga	sárgás-zöld, zöldesbarna	nagyon kemény	0,77	0,88	0,73
	<i>Ulmus campestris</i> „ <i>montana</i> “ Mezei és hegyi szil	sötétebb csíkozással, sárgásfehér		kemény	0,68	0,96	0,64

Havránaek: „Ruční obrábění dřeva“ és az „Indrept. tehn. din

Összeaszási %			Felhasználása
hossz-	sugár-	húr-	
irányban			
9	10	11	12
0,1	3,8	7,6	Épületfa, vízépítési fa, zsendely, hordó, esetleg hangszerfa
0,3	3,3	7,8	A legtartósabb fenyőfa. Épület-, bútór-, asztalos-, hajóépítőfa
0,3	3,6	7,8	Épület-, bútór-, hangszerfa, sportrepülő-, csónaképítés, cellulózfa stb.
0,3	3,3	7,8	Asztalos-, bútóipar, zsendely, ceruza, hangszerdeszka (zongora, orgona stb.).
0,4	4,0	7,7	Épület-, ablak-, ajtókeret-, hajóépítőfa, talpfa, vezetékoszlop, víziépítkezés
—	—	—	Nagyon rugalmas, művészeti tárgyaknak, intarziákra, furnírnak
0,3	5,8	11,8	Épületfa, bútorasztalos-, dongafa
0,2	5	8	Sporteszközök (sítalpak, csónak), bognárfa, vasúti kocsik (rug. haj.)
0,4	4	7,8	Épületfa, hidépítés, talpfa, asztalos-, bútorasztalosfa, furnír-, hordó-, parkettfa, vasúti kocsik-, hajóépítőfa
0,1	4,4	6,9	Bognárfa, intarzia, épület-, bányafa, szerzőszám-, faragászati fa
0,5	3	8	Bognárfa, vagon, bútorasztalosok fája, parkett, puskaagy

industria produselor semif. din lemn“ adatai szerint.

1	F a n e m	Szíjács		Geszt	Kemény- ség	A fa fajsúlya		
		színe				lég- szá- raz	nyers	száraz
						állapotban		
		γ 13	γ ny	γ o		6	7	8
	<i>Acer platanoides</i> (Korai juhar)	sárgásfehér			kemény	0,63	—	0,62
	<i>Acer pseudoplatanus</i> (Hegyi juhar)	sárgásfehér selymesfényű			kemény	0,65	0,94	0,59
	<i>Alnus glutinosa</i> (Mézgás éger)	pirosasfehér, sárgásfehér			puha	0,53	0,82	0,49
	<i>Betula alba</i> (Nyír)	fehértől szürkés- fehérig			puha	0,64	0,89	0,61
	<i>Carpinus betulus</i> (Gyertyán)	sárgásfehér			kemény	0,83	1,09	0,79
	<i>Fagus sylvatica</i> (Bükk)	pirosasfehér kissé barna			kemény	0,73	1,01	0,75
	<i>Juglans regia</i> (Dió)	szürkés fehér	barna, feketés- barna		kemény	0,68	0,92	0,64
	<i>Platanus acerifolia</i> (Boglárfa)	szürkés, gőzölve barna	barna, vöröses		közép- kemény	0,78	0,89	0,57
	<i>Populus alba</i> (Fehér nyár)	fehér	szürkés- fehér		igen puha	0,47	0,80	—
	<i>Populus nigra</i> (Fekete nyár)	fehér	világos- barna		igen puha	0,45	0,80	—
	<i>Prunus avium</i> (Madárcseresznye)	sárga	pirosas- sárga		kemény	0,67	—	—
	<i>Prunus domestica</i> (Szilva)	pirosas- fehér	pirosas- barna		kemény	0,79	1,02	—
	<i>Salix alba</i> (Fehér fűz)	fehér	barnás- piros		nagyon puha	0,55	0,78	0,52

Összeaszási %			Felhasználása
hossz-	sugár-	húr-	
irányban			
9	10	11	12
0,5	3	8	Fodrosan nőtt hangszerfának (hegedűalj); faragás, bútor, furnír
0,5	3	8,2	Az összes juhar közt a legkeményebb; ugyanaz
0,5	4,4	7,3	Esztergyályos, bútortipar, faszobrászat, vízi-építészet
0,6	5,3	7,8	Kerékgyártás, papírgyártás, kaptafa, asztalos-, esztergyályosfa
0,5	6,8	11,5	Szerszámfa, fakerék, emelőrúd, kaptafa, csavar, fogaskerék, ék, gyalutok, kocsi rúd
0,3	5,8	11,8	Hajlított bútor-, asztalos-, bognár-, esztergyályosfa, jármű, talpfa, rétegelt lemez, padló
0,5	5,4	7,5	Bútor-, esztergyályosfa, dísz tárgy, puskaagy
—	—	—	Apró tárgyakra, berakásokra; bútor- és papírtiparban
0,6	3,9	9,2	Vakfurnír, rajztábla, gyufa, gyapot, cellulóz.
0,3	5,2	8,3	Ugyanaz
—	—	—	Bútor-, esztergyályos-, mintaasztalosfa
—	—	—	Fafaragászat, műbútorasztalos, hordócsap stb.
0,5	3,9	6,8	Vakfurnír, láda, játékok, fonottáru

A fa fizikai tulajdonságai lehetnek *belső*k, melyeket mérőeszközökkel határozhatunk meg, és *külső*k, melyeket érzékszerveinkkel észlelhetünk (a fa színe, fénye, szaga stb.).

a) *A fa belső fizikai tulajdonságai*

1. **A fa fajsúlya** az a viszonyszám, amely megmutatja, hogy 1 dm³ fa hányszor könnyebb vagy nehezebb, mint 1 dm³ 4 C° hőmérsékletű víz.

$$\text{fajsúly} = \frac{\text{súly}}{\text{kőbtartalom}} \quad \gamma = \frac{G}{V}$$

Példa: a 4 cm × 3 cm × 10-es próbadarab súlya 0,08 kg, mennyi lesz a fajsúlya? $G = 0,08$ kg, $V = 0,4$ dm × 0,3 dm × 1 dm = 0,12 dm³,
 $\gamma = \frac{0,80 \text{ kg}}{0,12 \text{ dm}^3} = 0,67$ vagy 670 kg/m³.

A fajsúly alapján lehetnek:

igen könnyű fák	$\gamma_{13} = 400-500$ kg/m ³	(luc-, jegenyefenyő, nyár)
könnyű fák	$\gamma_{13} = 500-650$ „	(hárs, juhar, nyír stb.)
nehéz fák	$\gamma_{13} = 650-800$ „	(tölgy, kőris, bükk)
igen nehéz fák	$\gamma_{13} = 800-1000$ „	(gyertyán, tiszafa stb.)

A legnagyobb fajsúlyú fák a *Piratinera guianensis* $\gamma_0 = 1,363$ *Guajacum officinale* = 1,2. Legkönnyebb fa az *Ochromus lagopus*-é = 0,10 – 0,16.

2. **A fa víztartalma.** A fában levő víz lehet *kötött* (a sejttöregek között), mikoris a vizet csak szárítással távolíthatjuk el, és lehet *szabad (kapilláris) víz*, mikor a sejtekben található és cseppek alakjában közlekedik. Fafajok szerint:

— igen gazdag víztartalmúak (50–60%) : a kanadai nyár, fekete nyár, fehér nyár és a gesztenye;

— gazdag víztartalmúak (40–50%) : a jegenyefenyő, éger, dió, alma, szil, mogoró, eper, juhar ;

— közepesen gazdag víztartalmúak (30–40%) : erdei-fenyő, nyír, japán akác, csertölgy, lucfenyő, tölgy, körte stb. ;

— víztartalomban szegények (20–30%) : szilva, bükk, vörösfenyő, akác, cseresznye ;

— víztartalomban igen szegények (15–20%) : a tiszafa.

Az erdőn száradt fa 6 hónap után 25%, 1–1,5 év múlva 15% vizet tartalmaz.

A nyers fának mintegy 50%-a víz. Az őszi fa nedvtartalma a legkisebb. A félig száraz fának 12–15% a víztartalma ; asztalosfaként használható. A mesterségesen szárított vagy szobában levő fatárgyak víztartalma 7–12%. Teljesen száraz fát (0% nedveességtartalommal) csak mesterséges szárítással nyerhetünk.

Víztartalom meghatározása : 2–3 cm széles fadarabot 10–16 órán át 100 C° hőmérsékleten tartunk. Lemérjük súlyát a szárítás előtt (G) és utána (g). Ekkor a víztartalom

$$n = \frac{G - g}{g} \cdot 100.$$

$$\text{Példa: } G = 130 \text{ g, } g = 105 \text{ g, } n = \frac{130 - 105}{105} \cdot 100 = 24\%$$

3. A fa degedése és összeaszása. A degedés vízfelvétellel járó méretgyarapodás. Összeaszás a vízvesztéssel járó zsugorodás. Az összeaszás és degedés, a három: *hossz-, sugár- és húrirányban* nem egyforma. Nagy általánosságban az arány 1 : 10 : 20.

4. A fa tartóssága. Ezen azt értjük, hogy a fa meddig marad egészséges, használható állapotban. A tartósságot telítéssel fokozhatjuk.

5. A fa tűzereje. Tűzerőn azt a melegmennyiséget értjük, melyet bizonyos famennyiség elégetésekor fejleszteni képes. Kalóriákban mérik. Egy kalória (kg kalória) az a hőmennyiség, amely 1 kg. 14,5 C° hőmérsékletű víznek 15,5 C°-ra való felmelegítéséhez szükséges.

Tartósság éveken Mottes szerint

Fafaj	Erdel fenyő	Luc- fenyő	Jeg- nye- fenyő	Vörös- fenyő	Bükk	Éger	Fűz	Gyer- tyán	Juhar	Kőris	Nyár	Nyír	Szil	Tölgy
Évek száma vál- tozó nedvességnél a levegő mozgása mellett	80	50	45	90	10	5	5	—	10	20	5	5	100	120
Évek száma vál- tozó nedvességnél zárt helyiségben	120	25	20	150	5	2	4	30	5	3	2	3	180	200
Évek száma állan- doan száraz leve- gő esetén	1000	900	900	1800	800	400	600	1000	1000	500	400	500	1500	1800
Évek száma állandó nedvességnél	500	750	60	600	10	800	20	750	10	10	800	10	1000	700

A fa kalória-értéke különböző nedvességtartalom mellett (kal)

Fafaj	Viztartalom			Fafaj	Viztartalom		
	20%	30%	50%		20%	30%	50%
Erdeifenyő	3480	2970	1950	Gyertyán	3360	2865	1875
Lucfenyő	3455	2950	1935	Juhar	3400	2900	1900
Jegenyefenyő	3470	2965	1945	Kőris	3400	2900	1900
Vörösfenyő	3465	2955	1940	Nyár	3375	2880	1885
Bükk	3330	2840	1855	Nyír	3390	2890	1890
Éger	3385	2885	1980	Szil	3440	2935	1925
Fűz	3465	2955	1940	Tölgy	3390	2890	1890

Az „Indreptarul technicianului din industr. prod. semif. de lemn,„ szerint.

A táblázatból látható, hogy nedves fával nem gazdaságos fűteni.

b) A fa külső fizikai tulajdonságai

1. A fa színét a sejttel vagy néha a sejt belső színe határozza meg.

2. A fa fényének nincs jelentősége, mert mesterséges úton lakkokkal is megadható.

3. A fa rajzát a különböző metszetekben észlelhetjük. Fafajonként és metszetenként változik. A rajzolatok az érintőleges metszetben a legszebbek. A fodrosság növeli a fa értékét.

4. A fa szaga csak a frissen vágott fára jellemző. Ezt a fában levő gyanta, illó olajok, csersavak stb. befolyásolják. A szag sokszor a fafaj megkülönböztetésére is alkalmas.

5. A fa ízét szintén különböző anyagok adják. Gyakorlati értéke nincsen.

21. §. A FA VEGYI TULAJDONSÁGAI

1. **A fa vegyi összetétele.** A teljesen száraz fa vegyi összetétele, ill. alkotó elemei a következők: C = 50%, H = 6%, O = 43%, N = 0,5%, hamu 0,5%.

2. A fa fő vegyi anyagai :

— a cellulóz ($C_6H_{10}O_5$) a sejtek falát alkotja. A fa cellulóztartalma átlagosan 40–50% ;

— a lignin ($C_{14}H_{24}O_{10}$) a sejtfal elfásodását okozza. A fában mintegy 20–30%-ban található. A kemény fák gesztjében több van ;

— a hemicellulóz az egyes farostokat ragasztja össze. Forralás útján vonható ki a szárból.

3. A fa mellék vegyi anyagai :

a) *Gyanták és olajok.* A fenyők fája a következő mennyiségben tartalmaz gyantát : simafenyő 4,9%, erdeifenyő 4,2%, vörösfenyő 3,2%, lucfenyő 1,6%, jegenyefenyő 0,8%. Legtöbb a gyanta a fa gyökerében, majd a föld felszínétől 2 m magasságban, az ágakban, és legkevesebb a törzs többi részében.

b) *Festőanyagok és tannin.* Ezek a fa leveleiben, fájában, kérgében, gyümölcseiben, a gubacsban találhatóak.

Tannintartalom az egyes fajok fájában : Quebracho 20–40%, kocsánytalan tölgy szíjácsában 3–8%, gesztben 6–11%, szelid gesztenye 6–13%, akác 3–4%, gyertyán 2–15%, éger 4%.

Tannintartalom az egyes fajok kérgében : kocsányos tölgy (25 évig) 16–20%, fűz 5–13%, lucfenyő 4–11%, erdeifenyő 8–12%, jegenyefenyő 6–12%, nyír 5–8%, szömörce 15–20%.

Tannintartalom a levelekben : szömörce 9–25%.

Tannintartalom a gubacsokban és a gubókban. Gubacsok a kocsányos, néha a kocsánytalan tölgy makkjának kupacsán képződnek ; csersavtartalmuk 25–40%. Gubók a leveleken, rügyeken, gallyakon képződnek, 25–30% csersavtartalommal.

c) *H a m u.* Legtöbb hamut a levelek, gallyak, ágak, legkevesebbet a törzs és a gyökér tartalmaznak. A hamu összetétele : K (10–25%), Na (1–5%), Ca (20–45%) Mg (1–15%), MnO (1–8%), FeO (1–4%), Al (1–8%), kovasav (1–3%), kénsav (1–5%), foszforsav (2–10%), karbolsav (15–20%).

d) *A fa nedve.* Cukrot, dextringet, keményítőt, olajokat, illó olajokat, csersavat, albuminokat, gumit tartalmaz.

A cukortartalom a juharnál 5%, a nyírnél, gyertyánánál, hársnál 2%.

e) *Terpentin* a fenyőfélék fája tartalmaz.

22. §. A FA MECHANIKAI TULAJDONSÁGAI

1. *Húzási és nyomási igénybevétellel* szemben jól ellenáll a fa, különösen a rostokkal párhuzamosan. A rostokra merőlegesen húzásnál 20–30-szor, nyomásnál 5–10-szer kisebb az ellenállás, mint párhuzamosan. A legkedvezőbb keresztiszelvény ezeknél az igénybevételeknél a négyzet.

2. *Hajlíthatóság* a fának az a tulajdonsága, hogy a hajlító erő megszűnte után a fa megtartja hajlított alakját. Ilyen fák a kőris, bükk, szil, nyír, dió.

3. *Hajlításra* legjobban igénybevehető a fa a rostokra merőlegesen. Hajlításra legalkalmasabb az 5/7 és a 3/4-es, valamint a téglalap alakú keresztmetszet.

4. *Nyírásra* az ellenállás a rostok irányában kicsi, míg a rostokra merőlegesen négyszer nagyobb.

5. *Csavarásra* a fa pl. a szorító csavaroknál van igénybevéve. A csavarással szemben ellenálló a buxus, fűz, bükk, kőris, gesztenye, nyír, éger, fekete és erdei fenyő, nyár, tölgy.

6. *Keményység* az az ellenállás, melyet a fa a beléhatoló tárgygal szemben kifejt.

7. *Hasító szilárdság* a fának az a tulajdonsága, hogy ék alakú eszközzel megütve a rostok mentén elhasad. Legkönnyebben hasad a fa sugárirányban, 30–50%-kal rosszabban hasad érintőlegesen. A rostokra merőlegesen egyáltalában nem hasad. Hasítani a fát csak a rostok irányában lehet. A fenyők szárazon, a lombfák nedvesen hasadnak jobban.

8. *Dinamikus szilárdságnak* nevezzük az ütésekkel szembeni ellenállást.

9. *Rugalmasságon* a fának azt a tulajdonságát értjük, hogy az igénybevétel után miképpen nyeri vissza eredeti alakját.

A légszáraz fák átlagos szilárdsági adatai (Krippel szerint)

1. húzás	:	a rostok irányában	900 kg/cm ² ,	a rostokra merőlegesen	80kg/cm ²
2. nyomószilárdság	„	410 „	„	„	100 „
3. hajlítás	„	—	„	„	750 „
4. nyírás	„	50 „	„	„	180 „
5. törőmunka	:	mkg/cm ²	0,7		
6. keménység					
		a rostok irányában	490 „	„	„
7. kopásállóság	:	10 mm			370 „

23. §. FAHIBÁK

a) A fa külső hibái

1. *Sudárlósságról* (conicitate) akkor beszélünk, ha a fa a vastagabb végétől a vékonyabb felé erősen keskenyedik. (Magános fáknál fordul elő.) Rossz kihozatalt jelent.

2. *Görbe növés* (curbură) oka az egy oldalú szél (23 a. ábra).

3. *Ikerbelűség* (concreștere) a kétágúság következménye. Hátránya, hogy sokszor benőtt kéreg is kerül a fába. Rossz talajon fordul elő (23. b. ábra).

4. *Kétágúság* (infurcire), hónyomásos helyeken fordul elő. Veszélyes, ha a földhöz közel van.

5. *Fagyrepedések* (gelivuri), sugárirányú repedések, melyek mélyen benyomulnak a gesztbe, és a többszöri ismétlődésük után hegedési szövetek, fagylécek, esetleg *fagyrák* keletkezik. Sima kérgű fáknál gyakori (23. c. ábra).

6. *Sebek* (rănille) keletkeznek, ha a fát kéreghántással, sebzéssel jelölik meg. Hátrányuk, hogy más természetű károsodás is felléphet utánuk.

7. *Héj-aszás* (pîrlitura scoarței) bükknél, luc- és jegenyenyőnél fordul elő, az állományok határain, a perzselő nap hatására. Korhadás léphet fel utána.

8. *Villámkárosítás* (stricăciuni de trăsnet) az egyedül álló és a magas fáknál fordul elő. [A sebek nehezen gyógyulnak.

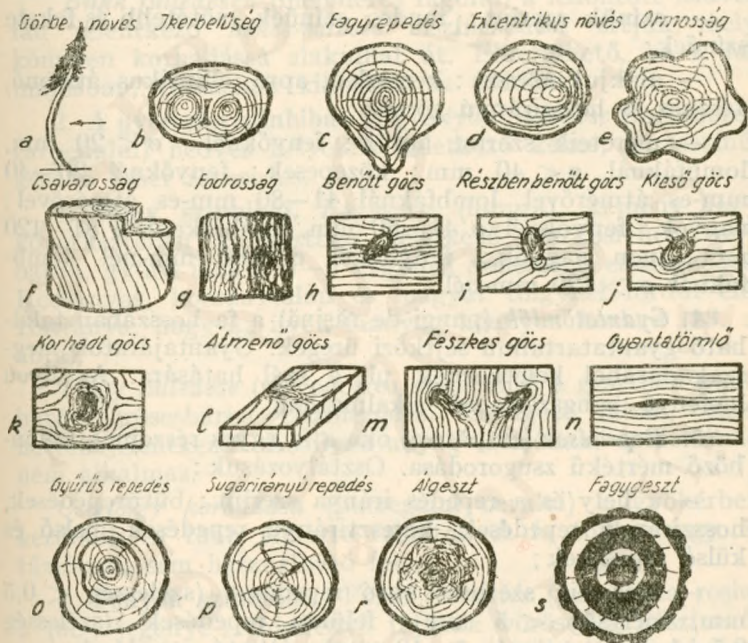
b) Keresztmetszetben észlelhető hibák

1. *Excentrikus növés* (creșterea excentrică) esetében a bél a fa mértani középpontján kívül található. Oka: az egyoldalú szél hatása. Az ilyen fa erősen vetemedik és reped (23. d. ábra).

2. *Ormósság* (canelura) esetén az évgyűrűk hullámcsan fejlődnek, bemélyedéseket és kinövéseket alkotnak. Somnál, borókánál és tiszafánál fordul elő. Oka: a rendellenes táplálékfelvétel (23 e. ábra).

c) *A fa fejlődéséből származó hibák*

1. *Csavarosság*nál (fibră răsucită) a rostok egy irányban elcsavarodnak. Oka ismeretlen. Rossz termőhelyi viszo-



23. ábra. Fahibák

nyokra következtethetünk belőle. Az ilyen fa feldolgozása nehéz (23. f. ábra).

2. *Fodrosság* (fibră creață) azokon a helyeken keletkezik, ahol alvó rügyek, gombák, fagyöngy stb. akadályozzák a rostok párhuzamos lefutását. Ilyen pl. a *madár-*

szemű juhár is. A fodrosság előfordul még a nyírnél, kőrisnél, szilnél, diónál, és a cseresznyénél is (23. g. ábra).

3. *Göcsök* (nodurile) legtöbbször ágképződések maradványai. A szabad állásban nőtt törzsek göcsösebbek, mint a zárt állásban nőtt „feltisztult” törzsek. A göcsök lehetnek :

— a fával való kapcsolatuk szerint : benőttek, részben benőttek és kiesők (23. h, i, j. ábrák) ;

— keménységük szerint : kemények, puhák, korhadtak ;

— színük szerint : rendes színűek, sötétebb és fekete színűek ;

— alakjuk szerint : kerekded, apró, elliptikus, átmenő, fészkes és hosszirányú göcsök ;

— méreteik szerint aprók : fenyőknél $\varnothing < 20$ mm, lombfáknál $\varnothing < 40$ mm ; közepesek : fenyőknél 20–40 mm-es átmérővel, lombfáknál 41–80 mm-es átmérővel ; nagyok : fenyőknél $\varnothing 41$ –60 mm, lombfáknál $\varnothing 81$ –120 mm ; igen nagyok : fenyőknél $\varnothing > 60$ mm-nél, lombfáknál $\varnothing > 120$ mm-nél.

4. *Gyantatömlők* (pungi de rășină) a fa hosszában található gyantatartalmú sejtközi üregek. Gyantajáratok megszakadásából keletkeznek, pl. a szél hatására. Az ilyen lucfenyő hangszerfának alkalmatlan.

5. *Repedések* (crăpături) oka a fa egyes részeinek különböző mértékű zsugorodása. Osztályozásuk :

— a hely és a repedés iránya szerint : bütürepedések, hosszirányú repedések, keresztirányú repedések, belső és külső repedések ;

— méreteik szerint : apró repedések (szélesség $< 0,5$ mm, mélység < 5 mm) ; felületi repedések (szélesség 0,5–1 mm, mélység 5–10 mm) ; átható repedések (egy- és kétoldaliak) ;

— alakjuk és eredetük szerint : gyűrűs repedések (rulură) pl. a szél hatására olyan fáknál keletkeznek, amelyeknél az évgyűrűk vastagsága eltérő ; fagyrepedések, a fagy hatására keletkeznek ; sugárirányú repedések (cadranură) a bélből indulnak ki, rendszeren olyankor, ha az el van korhadva.

d) *A fák színhibái*

A rendes színtől való eltérést legtöbbször a gombák, a nedvesség és a fagy okozzák.

1. **A bükk színhibái.** *Álgeszt* (inima roşie) a törzs közepén, a geszt helyén található, az évgyűrűket nem követő elszíneződés. Van *barna álgeszt*, mikoris a fa kemény marad; és *szürke álgeszt*, mely könnyen korhadásba megy át. Gombák (Vanin) és a fagy okozzák. Az ilyen anyagot nem lehet gőzölni, telíteni és a szeget sem tartja (23. r. ábra).

Bükk fülledésén (incinderea fagului) a ledöntött nedves fán jelentkező *kékes-vöröses* elszíneződést értjük, mely könnyen korhadássá alakulhat át. Elkerülhető, ha a fát májusban, júniusban kihozzuk az erdőből.

2. **A gyertyán színhibái.** *A gyertyán fülledése* (incinderea carpenulii) nedves helyeken keletkező kékes, rózsaszínű, később fehér revesedés.

3. **Tölgy színhibái.** *Fagygeszt* (lunura), kemény fagy következtében a gesztben keletkező piszkosfehér vagy barna, gyűrű alakú, 5—6 évgyűrű szélességű elszíneződés. Kocsányos, kocsánytalan és magyar tölgnél fordul elő. Hátránya, hogy az ilyen faanyag könnyen korhad (23. s. ábra).

Tölgy fülledése (răsoacerea stejarului) a gesztben található vörösesbarna elszíneződés. Levágott fában, vizes helyen jelentkezik. Az ilyen anyag szerfának, épületfának nem alkalmas.

Csertölgy korhadása (putregaiul cerului) a gyökérben kezdődik és több méterre felhatol. A fa tönkremegy és tűzifának sem használható fel.

4. **Fenyő színhibái.** *Vörös revesedés* (putrezirea roşie) a luc-, jegenye-, erdeifenyő fájának vöröseslila elszíneződése. *Fomes annosus*, *Phelinus pini* gombák a sebeken behatolva a fát hasznavehetetlenné teszik.

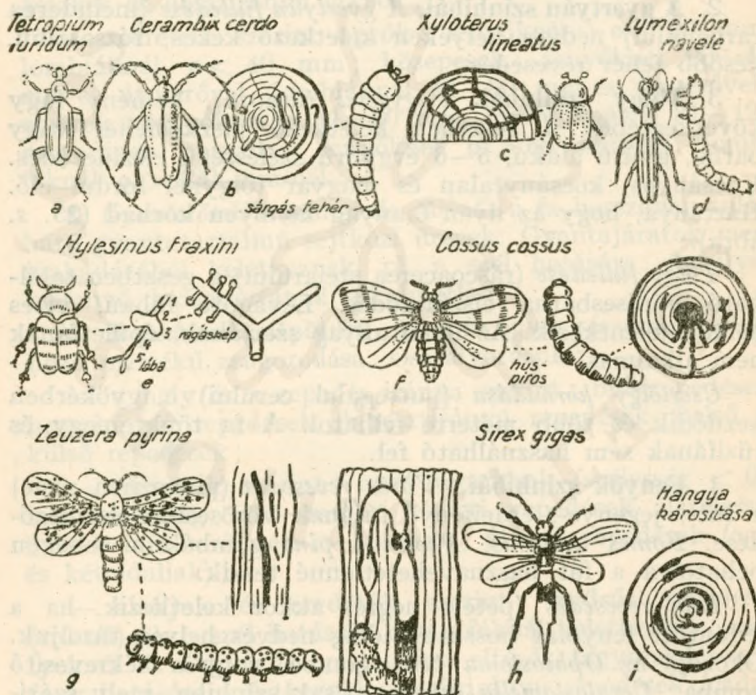
Kék revesedés (petele negre) akkor keletkezik, ha a ledöntött fenyőfát hosszabb ideig nedves helyen tároljuk. Okozója az *Ophiostoma pini* gomba, vagy a kékrevesítő gomba: *Ceratostomella pilifera*. Csak színhiba, mely szárítás után eltűnik.

Fehér revesedés (petele albe) a fa fehér elszíneződése. *Trametes pini* és a *Polyporus féle* gombák okozzák. A fa hasznavehetetlenné válhat.

e) *Rovarok által okozott fahibák*

A rovarok közül a bogarak, lepkék, hártványasszárnyúak és hangyák okoznak fahibákat.

1. **Bogarak (Coleoptera).** A házi cincér (*Tetropium luridum*) a ledöntött fenyőfát támadja meg, amelybe 1–2 cm mély, 4–6 mm átmérőjű kanyargós meneteket rág (24. a. ábra). — Hőscincér (*Cerambix cerdo*). Kocsányos és a csertölgynön károsít. Mind a szíjácsba, mind a gesztbe kanyargós meneteket rág. A megtámadott



24. ábra. Farontó rovarok

fát el kell távolítani (24. b. ábra). — *Sávós fenyőtörzsű* (*Xyloterus lineatus*) (24. c. ábra) a fenyőkön károsít, előbb sugárirányban, majd az évgyűrűk mentén rágja be magát a fába. — *Varratos bükkfaszű* (*Xyloterus domesticus*) lombfákban (tölgy, éger, nyír, bükk) károsít. — *Lymexilon navale* (24. d. ábra) a kocsányos tölgyen, bükkön és a nyíren rág mind a szíjácsban, mind a gesztben a rostokra merőlegesen. — *Tarka kőrisszű* (*Hylesinus fraxini*) (24. e. ábra) villaszerűen elágazó meneteket rág a kőrísen, orgonán, dión. — *Kopogóbogár* (*Anobium pertinax*) a zárt, füledt levegőjű helyiségekben bútorokat, fedőszerkezetet, fagyűjteményeket támadja meg, ha a szíjács nincs befaragva.

2. **Lepkék** (*Lepidoptera*). *Nagy farontó lepke* (*Cossus cossus*) (24. f. ábra). Húspiros álcája a fűz, nyár, dió, tölgy, szil, éger és a kőrís fájában rág nagy meneteket. — *Kékpettyes farontó lepke* (*Zeuzera pyrina*) (24. g. ábra) hernyója a sebzett kérgű kőrís- fűz-, juhar-dió-, bükk-, tölgy-, cseresznye-, nyír- és almafákon károsít.

3. **Hártyásszárnyúak** (*Himenoptera*). *Óriási fadarázs* (*Sirex gigas*) (24. h. ábra) fehér színű hernyói a luc-, jegenye-, erdei és a vörösfenyő fájában rágnak kiszélesedő meneteket.

4. **Hangyák** (*Formicidae*). *Pirostorú lóhangya* (*Formica ligniperda*) (24. i. ábra) Elszáradt, beépített fenyőgerendákat, de élőfákat is odvasít. A fenyőfélék tavaszi pásztaját támadja meg.

FORRÁSMUNKÁK

1. *Copelman*: Elemente de desen tehnic. București, 1956.
2. *Deşen tehnic* vol. I. II. București, 1950.
3. *Glückmann*: Desenul de arhitectură construcții sistematizare. București, 1957.
4. *Formular matematic și tehnic*. București, 1949.
5. *BacsKay-Krehó*: Matematikai zsebkönyv. Budapest 1957.
6. *Grész*: Algebrai és geometriai összefoglaló. Budapest, 1952.
7. *Indreptarul tehnicianului din ind. prod. semif. de lemn*. Bucuresti, 1956.
8. *Tehnologia lemnului*. Bucuresti, 1952.
9. *Manualul inginerului forestier*, nr. 84. Bucuresti, 1957.
10. *Becske*: Faipari technológia. Budapest, 1951.
11. *Dr. Balabán*: Nauka o dreve. Praha, 1955.

4) A FAKITERMELESTŐ SZÉLESZŐ MUNKÁLATOK

V.

FAKITERMELEÉS

A fakitermelés megkezdése előtti számos munkálatot kell elvégezniük, amelyek közül az Erdőhivatalokra (Dol. Szék.) részben az erdőgazdálkodási várművek munkálatok köré sorozták a vágóterület (terület) kijelölését, faanyagának beszállását, az értékesítési okmányok kiadását a kitermelési útvonal kijelölését stb.

Mindenekelőtt meg kell vizsgálni, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi

szabályzatok alapján, hogy az erdőterület vágásra kerülő állapotba hozható-e, a vágóterület erdőgazdálkodási tervének (Unitás) és a területtel szembe fordított erdővédelmi



A) A FAKITERMELÉST MEGELŐZŐ MUNKÁLATOK

A fakitermelés megkezdése előtt számos munkálatot kell elvégeznünk, amelyek részben az erdőhivatalokra (Ocol Silvic), részben a fakitermelő vállalatokra várnak.

E munkálatok közé sorozzuk a vágásterület (parchet) kijelölését, faanyagának becslését, az értékesítési okmányok, valamint a kitermelési tervek elkészítését stb.

Mindenekelőtt szem előtt kell tartanunk, hogy az évenként vágásra kerülő fatömeg ne haladja túl a vonatkozó erdőgazdasági üzemosztály (Unitate de producție) évi fanövedékét.

Kitermelés szempontjából a vágásterület faanyaga három osztályba sorolható :

1. véghasználat (produse principale), amelyet a vágásra érett erdőben jelölnek ki ;

2. előhasználat (produse secundare), amelyet különféle állományápolási műveletek, tisztítás, gyérítés, ritkítás, felynesés stb. által a vágásforduló közben nyerünk ;

3. esetleges használat (produse accidentale), amelyet akkor nyerünk, amikor csúcstörött fákat, leégett erdőt stb. termelünk ki, vagy egyéb egészségügyi vágásokat hajtunk végre.

E csoportba soroljuk a rendkívüli használat irtás által nyert fatömegét is.

Az évi fanövedék kitermelésének módja, valamely vágásterület keretén belül attól függ, hogy a faanyag a fenti osztályok melyikébe sorolható be s hogy a vágásterületet a felújítás szempontjából miképpen fogják kivágni (lásd I. kötet 39. §.).

24. §. A VÁGÁSTERÜLET KIJELÖLÉSE ÉS A FATÖMEG BECSLÉSE

A rendezett erdőgazdaságokban az évi vágásterület kijelölése az erdőrendezési terv alapján történik.

Azokban az erdőkben, amelyek erdészetiileg még nincsenek rendezve, az évi vágásterületeket a kiszállítási utak közelében, a vágásra érett állományokban jelöljük ki.

A kijelölésen a vágásterület határainak megjelölését értjük.

A kijelölt határ lehet természetes patak, tisztás, hasadék stb., s lehet mesterséges határfa (cövek, föld- illetve kőhalom stb.).

A vágásterület határainak megállapítása után megjelöljük a ledöntendő fákat. Minden ledöntendő fára 2 jelet teszünk. Egyet a törzsre kb. mellmagasságban (a talajtól 1,30 m), a lejtő felőli oldalon, s egyet a gyökérezetre, a völgy felőli oldalon. A jelet a kéreg lefaragása által nyerjük. A felső jelre a kivágandó fák sorszámát ütjük számozó kalapáccsal, míg az alsó jelre a bélyegző kalapácsot ütjük.

A fák vastagságát a fenti jelek elkészítése után mellmagasságban megmérjük, s az átmérőt a sorszámmal együtt beírjuk a felvételi könyvbe.

Az átmérőt páros számú centiméterekben, le- és felkerekítve fejezzük ki.

Az átlalót a mérések megkezdése előtt és után, sőt a mérések közben is ellenőrizni kell.

Az ovális törzsek esetében két átmérőt mérünk, egymásra merőlegesen, és a kettő közeparányosát írjuk be a felvételi könyvbe.

A sorszámon és az átmérőn kívül a felvételi könyvbe bejegyezzük az illető fa minőségét is, azaz a termelésnél előállítandó termékek választék és minőség szerinti előre látható megoszlását.

A fenti adatok összegyűjtése után következik a faállomány fatömegének kiszámítása vagy becslése. Ezen a műveleten tulajdonképpen a fák köbtartalmának megállapítását értjük. A faállomány fatömegének meghatározására nálunk főleg három eljárás használatos: Urich II. módszere, a fatömegtáblák és a fatermési táblák használata (lásd I. kötet 60. §. „Erdőbecslés“ fejezet).

Megemlítjük, hogy tarvágás esetén a fák köbtartalmát próbaterek segítségével is számíthatjuk, azonban a próbaterek együttes kiterjedése a kijelölt területnek legalább egytized részét képezze. A próbatereken minden fa vastagságát és magasságát megmérjük, s megállapítjuk a választékok minőségét és mennyiségét, amelyet azzal az arányszámmal szorzunk be, amely a vágásterület és a próbaterek együttes területe között fennáll.

A fent leírt munkálatok szolgáltatják a becslési vagy értékesítési okmány legfontosabb adatait, és pedig a kitermelésre kerülő vágásterület famennyiségét és minőségét, a különféle faválaszték-csoportokkal együtt.

25. §. ÉRTÉKESÍTÉSI OKMÁNYOK ÉS TERVEK

Azt az okmányt, amely az évi vágásterület leírását, és pedig sorszámát, helyét, felületi nagyságát, a terep alakulatait, a lejtőt, a vágásra jelölt fák számát, a fák átlagos köbtartalmát, a fatömeget, a fatömeg minőségét, a főbb választékokat és ezek értékeit, a helyszínrajzot stb. tartalmazza, értékesítési vagy értékátadási okmánynak (*actul de punere in valoare*) nevezzük.

A fakitermelés alapját tehát a vágásterület értékesítési okmánya képezi, amelynek adatai alapján készülnek el mindazok a tervek, amelyekre az erdőkitermelésnél szükség van, és pedig :

1. a vágásterület kitermelési terve (*planul de epxploatare al parchetului*), amely a vágásterület helyszínrajzát (*schita de plan*), az értékesítési okmány adatait, a választékok részletes felsorolását, a technológiai folyamatokat (*procesul tehnologic*), a fatömeg kiközéltetéséhez szükséges ideiglenes berendezések (*instalatiile pasagere*) terveit, a kitermeléshez szükséges anyagi fedezetet stb. foglalja magába ;
2. a munkaerő-terv a munkabérek adataival együtt ;
3. a gépesítési terv ;
4. a beruházási és javítási tervek ;
5. a szükséges műszaki anyagok, élelmiszerek stb. beszerzésének terve.

Az erdőkitermelő vállalat vágásterületeinek adataiból állítják össze a vállalat évi termelési és gazdasági terveit.

B) A FAKITERMELÉS TECHNOLÓGIAI FOLYAMATAI

Fakitermelésen általában az álló fák ledöntését, a ledöntött fák szakszerű feldarabolását, különböző választékokká — egész- vagy félgyártmányokká — való feldolgozását értjük.

A fakitermelés keretén belül tárgyaljuk a ledöntött fák feldarabolás előtti vagy utáni kiközelítését a megfelelő erdei rakodóhelyekre is.

A fakitermelés fő kérdéseit három technológiai folyamatba csoportosítjuk:

- döntés, gallyazás, kérgezés és darabolás (fasonare);
- a fának szálfá vagy erdei választékok alakjában az erdei rakodókra történő közelítése;
- az erdei rakodókon végzett műveletek, és pedig a szálfák feldarabolása és az így nyert, valamint a vágás-területről kiközelített egyéb választékok kezelése, tárolása és a szállító eszközökre való terhelése.

26. §. A DÖNTÉS ÉS DARABOLÁS TECHNOLÓGIAI FOLYAMATA

14. táblázat

(I. M. Pavelescu : „Exploatarea pădurilor., c. könyve után)

F. Sz.	A művelet leírása	A szokásos termelési munkálatok		
		sarjerdőben	lombfa-szálerdőben	fenyő-szálerdőben
0	1	2	3	4
1.	A hely előkészítése	— —	Fennakadt, korhadt fák, száraz ágak stb. eltávolítása Kő- és szikladarabok, kidőlt tönkők stb. eltakarítása	
2.	Döntés	Az álló fa körül a hely megtisztítása — A terpesz lefaragása A döntési irány meghatározása A hajk szakszerű elkészítése A döntőrúd beállítása, A hajkkal átellenes oldalon fűrészsel elvégezzük a döntést — Íkbeverés A tuskó vágáslapjának sima lefaragása		

F. Sz.	A művelet leírása	A szokásos termelési munkálatok		
		sarjerdőben	lombfa-szálerdőben	fenyő-szálerdőben
0	1	2	3	4
		—	—	A tuskó lekérgezése
		—	A korhadt tő levágása	
		A törönkön levő szakáll levágása		
		—	A törönk vastag végének lekerítése	
3.	Az ágak és göcsök letakarítása (gallyazás)	Az ágak és göcsök letakarítása Az ágak eldobása a rönk két oldalára		
		—	—	A csúcs levágása
		—	—	A rönk megfordítása
		—	A szálfák hibáinak elemzése	
4.	Kérgezés: a) kérget nem értékesítjük b) kérget értékesítjük	—	—	Kérgezés, rönkfordítás, kéregösszegyűjtés
		Kérgezés, szalag vagy cső alakjában, a kéreg megfelelő szárítása és sarangolása		
5.	Kimérés (hosszolás) és darabolás	A letisztított törzs bemérése és a szerfa kivágása A kivágott rönkök hengergetése		
		—	Az esetleges hasadás megakadályozása kapcsokkal	
		—	A rönkök vastagabb végeinek lekerekítése	
6.	Rövid választékok termelése	—	Műhasáb-termelés Tűzifatermelés szabvány (STAS) szerint A rövid választékok összegyűjtése és sarangolása	
7.	A vágásterület kitaraktatása	—	A hulladékok összegyűjtése A hulladékok elhordása A hulladékok értékesítése vagy elégetése	

27. §. A SZÁLFA-, RÖNK- ÉS TÚZIFA-KÖZELÍTÉS TECHNOLÓGIAI FOLYAMATA

15. táblázat

(I. M. Pavelescu : „Exploatarea pădurilor“ c. könyve után)

F. Sz.	A művelet leírása	A szokásos eregetési és közelítési munkálatok
0	1	2
<i>Szálfánál és rönknél</i>		
1	Eregetés capinnal	Terepelőkészítés, szükség esetén csúsztató út készítése A rönk vagy szálfá mozgatása és vezetése a tuskótól a kiközelítő vagy szállító berendezésig A szálfá vagy rönk máglyázása
2	Vontatás fogattal	Kiszedés a máglyából. A vontatóék (ciofling) beverése. Az indítás elősegítése capinnal A szálfá és rönk vezetése vontatás közben Az ék kiverése Hengergetés és elrendezés a rakodón A vontatóút karbantartása
3	Közelítés különféle berendezések (csúsztatók, úsztatók, faszínpályák, hordozható vasút stb.) esetén	Kiszedés a máglyából Bevezetés a csatornába, felrakás a faszínpályák vagy a hordozható vasút kocsijára A közelítő berendezések ellenőrzése kiközelítés közben Hengergetés és elrendezés a rakodón A közelítő berendezések karbantartása
4	Közelítés gépi berendezéssel (drótkötélpályák, csörlők, traktorok)	A teher előkészítése és vontatóhurokkal történő megkötése A horog beakasztása a hurokba Az eregetés és felemelés elősegítése capinnal A kötélpálya vagy vontatóút ellenőrzése közelítés közben Megérkezés után a teher leakasztása A rönk- és szálfahengergetés és elrendezés a rakodón A közelítő gép vagy gépi berendezés karbantartása

F. Sz.	A művelet leírása	A szokásos eregetési és közelítési munkálatok
0	1	2
5	Közelítés fogattal	A kocsira való felrakás és megkötés A jármű ellenőrzése szállítás közben A kocsiról való lerakás Hengergetés és elrendezés a rakodón
1	Eregetés kézi erővel	<i>Tűzijárási</i> Összehordás kis távolságra vállon. Lejtőn ledobálás kézzel Közelítés kéziszáncóval
2	Eregetés 3 deszkából álló csatornán vagy tűzifahasábbal bélelt árokban	Bedobás a csatornába vagy árokba Vezetés a csatornában Kidobás a máglyára
3	Közelítés 5-ös deszkacsatornán, gömbfából készült csatornán, deszka- és faragott úsztatón	Bedobás a csúsztatóba vagy úsztatóba Ellenőrzés és a biztonsági intézkedések betartása közelítés közben Kidobás vagy kivezetés a máglyára
4	Közelítés fasínpályákon vagy hordozható vasútakon	Kocsikra való felrakás Ellenőrzés szállítás közben Kocsiról való lerakás
5	Közelítés drótkötteles berendezésekkel	Horogra való ráakasztás egyszerű eregető esetében. Különleges, e célra készített kocsira rakás a drótkötélpályáknál Kirákás és sarangolás

28. §. AZ ERDEI RAKODÓN VÉGZENDŐ MŰVELETEK

Az erdei rakodón végzendő munka a közelítő eszközöktől (vontatás fogattal, csúsztató, úsztató, fasínpálya, traktor, drótkötélpálya stb.) és ezzel kapcsolatban főképpen attól függ, hogy a fát milyen alakban hoztuk ki a vágásterületről.

Ha az erdei választékokat, egész- és félgyártmányokat a vágásterületen a tónél termeltük, ebben az esetben az

erdei rakodón végzendő munka egyszerű. Ez leggyakrabban a rönknek a rakodón való hengergetéséből, máglyázásából, az egyéb választékok méretek szerinti szétyválasztásából, sarangolásából és a különféle szállító eszközökre való felterheléséből áll.

Ha ellenben a faanyagot szálfá vagy hosszú rönk alakjában közelítettük ki, akkor az erdei rakodón a munka összetettebb lesz, mert az előbb említett műveleteken kívül itt végezzük el a hossztolást, a darabolást és a különféle erdei választékok, egész- és félgyártmányok feldolgozását is.

Az erdei rakodón találjuk a villanymotoros vagy benzínmotoros fűrészen kívül azokat a gépeket is (keretfűrész, körfűrész), amelyek segítségével a talpfát, dongát stb. gépi erővel dolgozzuk fel; sőt itt nyernek elhelyezést és itt dolgozhatnak kellő teljesítménnyel a tűzifahasító és kéreghántó gépek is.

Az erdei rakodón való hossztolás, darabolás és feldolgozás előnyeivel a „Fakitermelés műszaki elvégzése” c. fejezetben még foglalkozunk.

C) A FAKITERMELÉS ESZKÖZEI

A kitermelés technológiai folyamatait kéziszerszámokkal, gépekkel és egyéb berendezésekkel végezzük. Ezek lehetnek :

Főeszközök, mint fejsze, kézifűrész, motoros láncfűrész, kérgező vas vagy vonókés, capin, traktor, könnyű drótkötélpályák, szárazcsatornák vagy csúsztatók, vizes csatornák vagy úsztatók, fasínes pályák, hordozható vasutak.

Segédeszközök: ék, döntőrúd vagy villa, hasító kalapács, súlykok, bak stb.

A három fő technológiai folyamat szerint a fent említett szerszámokat, gépeket és közelítő eszközöket a következőképpen osztályozzuk :

— *a döntésnél* és darabolásnál használt eszközök : fejsze, kézifűrész, motoros láncfűrész, döntővilla, kérgezővas, ék, hasító kalapács stb. ;

— *az eregetésnél* és közelítésnél használt eszközök, berendezések és járművek : capin, emelőkaró, csúsztató, úsztató, könnyű drótkötélpálya, csörlő, traktor, szekér stb. ;

— az erdei rakodón használt eszközök: fejsze, fűrész, motoros láncfűrész, capin, emelőkaró, csörlő, daru, keretfűrész, körfűrész stb.

A fakitermelésnél a fenti fő- és segédeszközökön kívül még számos egyéb eszközt is használunk. Ezekre az eszközökre, főként az anyag bemérésénél, a szerszámok és gépek karbantartásánál van szükségünk.

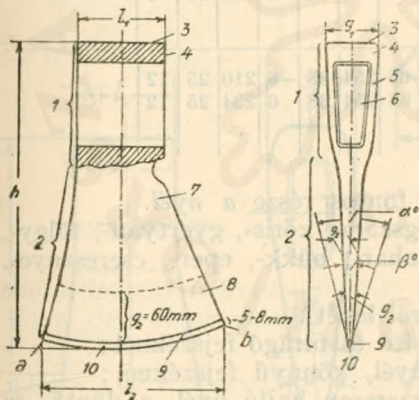
E fejezet keretében csak a kézi eszközöket ismertetjük. A kitermelés gépeit, a gépi berendezéseket, s az egyéb közelítő és szállító berendezéseket a VII., VIII., IX. fejezetekben írjuk le.

29. §. A FAKITERMELÉS KÉZI ESZKÖZEI

a) A FEJSZE

Két fő része: a fej (1) és a lap (2) (25. ábra).

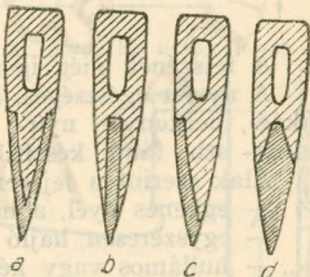
A fejsze jellemző tulajdonságai az ábraszövegben ismertettekén kívül: a fejsze súlya, a lap vastagsága (az éles éltől 15 mm-re mérve), a pofa alakja, mely lehet egyenes, homorú vagy domború, a fejsze anyagának minősége, a nyél hossza és alakja.



25. ábra. A fejsze kereszt- és hosszmetsete

- 1 — fej; 2 — lap; 3—4 — fok; 5 — fok;
6 — lyuk; 7 — pofa; 8 — lapos él;
9 — domború él; 10 — éles él;
a — hegy; b — sarok

A fejszét vagy egyféle vagy kétféle: egy keményebb és egy puhább acélból kovácsolják (26. ábra).



26. ábra. A fejsze anyaga: a kemény acél különböző elhelyezései (a, b, c, d)

A fakitermelésnél használt fejszetípusok legfontosabb műszaki adatai
(I. M. Pavelescu nyomán)
(1360—50. és 2243—51. STAS)

F. Sz.	A fejsze elnevezése	Súly kg	l ₁ mm	l ₂ mm	g ₁ mm	g ₂ mm	h	α β		Anyaga
								fok		
1	Döntő fejszék E. típus (27. ábra)	1,250	56	120	38	10	196	30	8	Késacél 0. S. L. 2 1699—50, STAS.
		1,400	60	126	38	11	200	30	9	
		1,600	62	126	38	12	205	28	9	
2	Gallyazó fejszék, F. típus (28. ábra)	1,300	64	150	36	14	168	30	11	„
		1,450	70	160	36	14	168	30	11	
3	Hasító fejszék G. típus (29. ábra)	2,400	60	85	38	22	197	38	19	„
		3,000	64	100	42	24	200	36	20	
4	Dongafaragó fej- szék, H. típus (30. ábra)	2,400	65	254	38	8	192	31	8	„
		3,000	65	254	38	8	210	31	8	
5	Talpfafaragó fej- szék, I. típus (31. ábra)	2,800	65	254	38	6	210	25	12	„
		3,200	65	254	38	6	234	25	12	

A fejszének még igen fontos része a *nyél*.

A nyelet egészséges, légszáraz kőris-, gyertyán-, tölgy-, akác-, berkenye-, nyír-, juhar-, bükk-, eper-, cseresznye-, alma- stb. fából készítik.

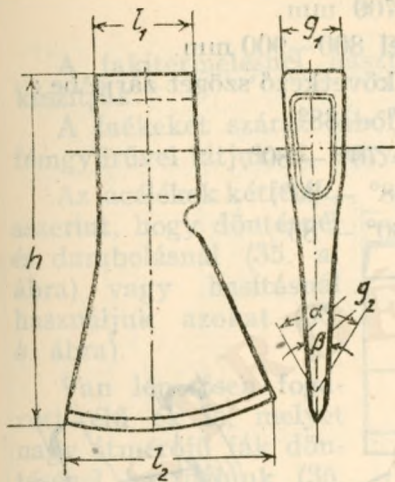
Alak szerint a fejszenyel lehet :

- egyenes nyél, a hasító és faragó fejszékénél ;
- egyszeresen hajló nyél, könnyű fejszékénél ;
- hullámos vagy kétszeresen hajló nyél, a döntő- és gallyazó fejszékénél.

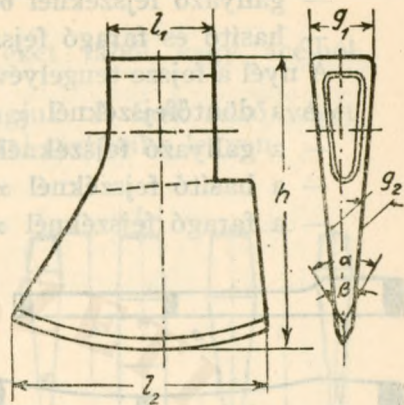
A nyél hossza a fejszétől és a munkás termetétől függ.

A leggyakoribb nyélhosszak :

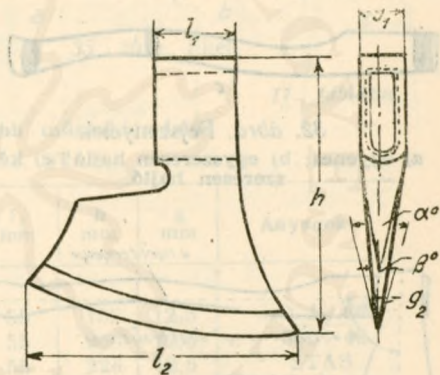
- döntőfejszékénél 700—800 mm,



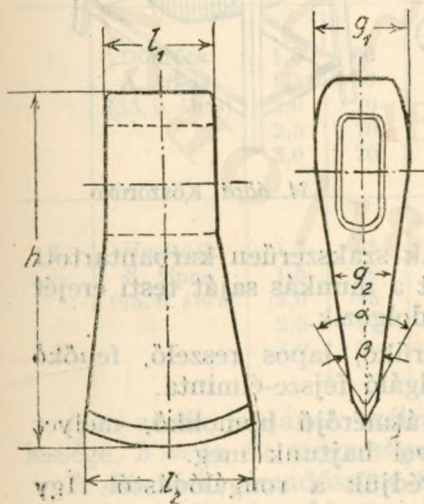
27. ábra. E típusú fejsze



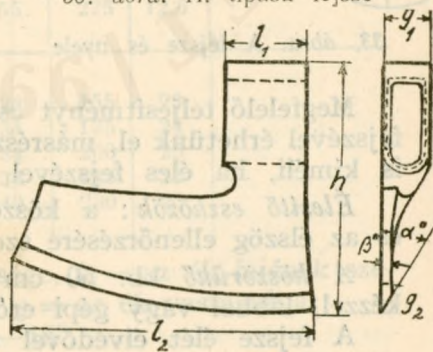
28. ábra. F. típusú fejsze



30. ábra. H. típusú fejsze



29. ábra. G. típusú fejsze

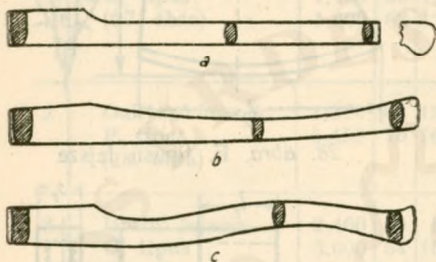


31. ábra. I. típusú fejsze

- gallyazó fejszéknél 600—700 mm,
- hasító és faragó fejszéknél 800—900 mm.

A nyél a fejsze tengelyével a következő szöveget zárja be :

- a döntőfejszéknél $\alpha = 86^\circ - 88^\circ$,
- a gallyazó fejszéknél $\alpha = 70^\circ - 80^\circ$,
- a hasító fejszéknél $\alpha = 88^\circ - 90^\circ$,
- a faragó fejszéknél $\alpha = 80^\circ - 85^\circ$.

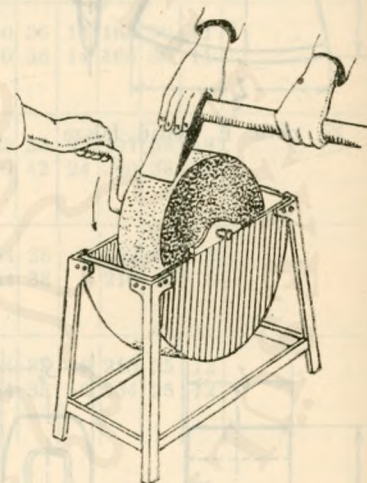


32. ábra. Fejszenyelek

a) egyenes; b) egyszeresen hajlító; c) kétszeresen hajlító.



33. ábra. A fejsze és nyele



34. ábra. Kőszőrűkő

Megfelelő teljesítményt csak szakszerűen karbantartott fejszével érhetünk el, másrészt a munkás saját testi erejét is kíméli, ha éles fejszével dolgozik.

Élesítő eszközök: a kőszőrűkő, lapos reszelő, fenőkő és az élszög ellenőrzésére szolgáló fejsze-élminta.

A kőszőrűkő kb. 50 cm átmérőjű homokkő, melyet kézzel, lábbal vagy gépi erővel hajtunk meg.

A fejsze élet élvédővel védjük a rongálódástól. Így elkerülhetjük a baleseteket is.

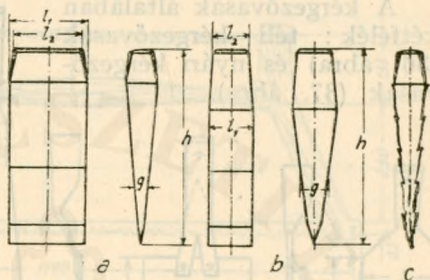
b) AZ ÉK

A fakitermelésnél használt éket fából vagy acélból készítjük.

A faékeket száraz fából faragjuk. A faék felső végét fémgűrűvel látjuk el, hogy ezáltal tartósabb legyen.

Az acélékek kétfélék, aszerint, hogy döntésnél és darabolásnál (35. a. ábra) vagy hasításnál használjuk azokat (35. b. ábra).

Van lépcsősen fogazott élű ék is, melyet nagy átmérőjű fák döntésénél használunk (35. c. ábra).



35. ábra. Ékek

17. táblázat

Az acélékek fontosabb műszaki adatai
(2168–51. STAS)

F. sz.	Az ék elnevezése	Súlya kg	l_1 mm	l_2 mm	h mm	g mm	Anyagok
1	Döntőék A. típus (35. a. ábra)	1,0	60	55	152	12,5	O. L. 60 500–49. STAS
		1,5	60	55	200	12,5	
		2,0	70	55	228	12,5	
		2,5	70	55	252	12,5	
		3,0	70	55	275	12,5	
2	Hasítóék B. típus (35. b. ábra)	1,5	35	28	155	23	„
		1,5	40	34	175	24	
		2,0	45	34	200	25	
		2,5	50	35	215	25	
		3,0	50	40	230	25	

l_1 = az ék lapjának szélessége, l_2 = az ék fejének szélessége, h = az ék magassága, g = az ék vastagsága.

A döntőék támadószöge $8-15^\circ$.

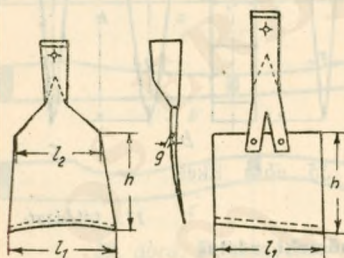
A hasítóék támadószöge $30-40^\circ$.

c) KÉRGEZŐ SZERSZÁMOK

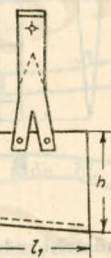
A fenyőféléket a szüveszély elkerülése, a fenyő- és tölgyféléket a kéreg tannintartalmának hasznosítása végett, a bányafát és a cellulózfát pedig minden esetben kérgezni szoktuk.

A kérgezést kérgezővassal vagy vonókéssel végezzük.

A kérgezővasak általában kétfélek: téli kérgezővasak (36. ábra) és nyári kérgezővasak (37. ábra).

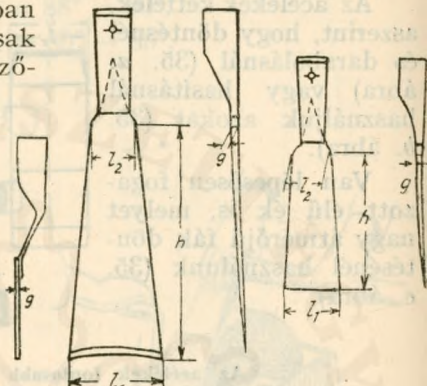


I₁ típus



I₂ típus

36. ábra. Téli kérgezővasak



V₁ típus

V₂ típus

37. ábra. Nyári kérgezővasak

18. táblázat

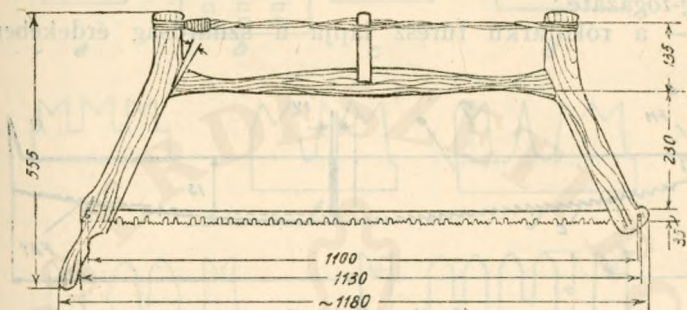
A kérgezővasak fontosabb műszaki adatai
(2387-51 STAS)

F. sz.	A kérgezővas elnevezése	l_1 mm	l_2 mm	h mm	g mm	Az anyag amelyből készült
1	Téli kérgezővas I ₁ típus (36. ábra)	140	110	125	6	OSC 8 M vagy OSC 9 acél 1700- 50. STAS a lap részére és OL 34 acél 500- 49. STAS a tok részére
2	Téli kérgezővas I ₂ típus (36. ábra)	140	140	130	2,5	
3	Nyári kérgezővas V ₁ típus (37. ábra)	100	48	246	9	
4	Nyári kérgezővas V ₂ típus (37. ábra)	60	40	144	9	

d) KÉZIFŰRÉSZEK

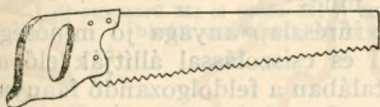
A kézfűrészek aszerint, hogy egy vagy két munkás dolgozik velük, lehetnek egykézi és kétkézi fűrészek.

Egykézi fűrészek: a keretes fűrész, a róka farkú fűrész és a kengyeles fűrész.

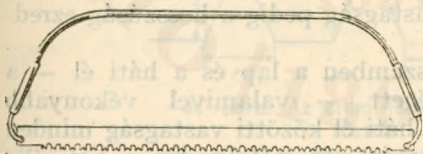


38. ábra. Keretes fűrész

Kétkézi fűrészek: az erdei vagy keresztvágó fűrész és a járomfűrész, melyet főként kettős talpfák fűrészelésénél használunk.



39. ábra. Róka farkú fűrész



40. ábra. Kengyeles fűrész

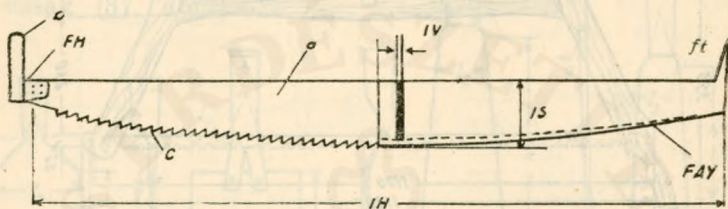


41. ábra. Járomfűrész

A kézfűrészek főbb részei: a fűrészlap, a fogantyú, továbbá a kengyeles és keretes fűrészeknél a fűrészlapot kifeszítő kellék (rugalmas fa vagy acélső, illetve fakeret).

Az egyes fűrészlapok jellemző tulajdonságai:

- a kengyeles fűrészlap hossza 800—1000 mm, fogazata folytatólagos megszakított háromszög-fogazat;
- a keretes fűrészlap hossza 1100 mm, fogazata összetett háromszög-fogazat, illetve gyalufogazat, amelynek teljesítménye sokkal nagyobb, mint az összetett háromszög-fogazaté;
- a róka farkú fűrész lapja a szilárdság érdekében



42. ábra. Erdei fűrész

a — fűrészlap; b — fogantyú; c — fogak; ft — fogantyú túske; FH — fogantyú hüvely; FAY — fogalappvonal; IH — fűrészlap hossza; IV — fűrészlap vastagsága; IS — lapszélesség.

vastag, emiatt viszont teljesítménye kicsi. A fakitermelésnél nagyobb jelentősége nincs;

— a kétkézi vagy erdei fűrészlap anyaga jó minőségű acél, amelyből hengereléssel és csiszolással állítják elő az erdei fűrészlapot. Hossza általában a feldolgozandó faanyag méretétől függ. Hosszúság = $2 \times$ faátmérő a nagy átmérőjű fák esetén, és faátmérő + 100 cm általában;

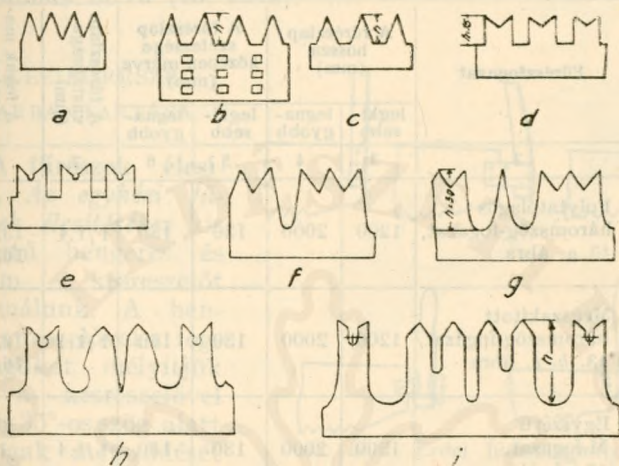
— a fűrészlapok szélessége általában a hosszúság tized-része (100—180 mm), a vastagság pedig a hosszúság ezred-része (1,2—2,0 mm);

— a fogvastagsággal szemben a lap és a háti él — a beszorulás elkerülése végett — valamivel vékonyabb (0,8—1,4 mm). A fog és a háti él közötti vastagság minden fűrésznél fennáll. A vastagság a fogtól kezdve a háti élig fokozatosan csökken;

— a fűrészlap súlya kétkézi fűrésznél 1,5—2,5 kg.

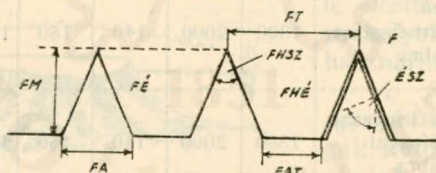
A fűrészlap fogazata a fűrész legfontosabb része. Háromféle fogat különböztetünk meg, ezek: metszőfog, gyalufog, tisztítófog.

Az egyszerű fogazatú fűrésznél csak metszőfogak vannak, míg az összetett fogazatú fűrésznél metsző-, gyalu- és takarító-fogakat találunk.



43. ábra. Fűrészfog-típusok

- a) folytatatlagos háromszögű; b, c) megszakított háromszögű;
 d) egyszerű M; e) öblös M; f) egyszerű csipkézett; g) kombinált csipkézett; h, i) gyalufogazatú típus



44. ábra. Az erdei fűrész fogainak részei:

- FA) fogalap; FM) fogmagasság; FHE) foghézag; F) foghegy; ESz) élesítési szög; FAT) fogalaptávolság; FÉ') fogél; FT) foghegytávolság; FHSz) foghegyszög

A fogak alakja: háromszög, M, vagy összetett alakú fogazat, gyalufogazat. (19. táblázat és 43: ábra).

A kétkézi fűrészek fontosabb műszaki adatai

(2110 — 51 STAS.)

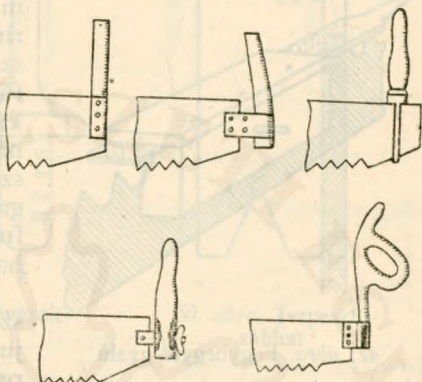
F. sz.	Fűrészfogazat	A fűrészlap hossza (mm)		A fűrészlap szélessége középén mérve (mm)		A fűrészlap vastagsága (mm)	A fogak magassága (mm)
		legkiseb	legnagyobb	legkiseb	legnagyobb		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Folytatólagos háromszög-fogazat, 43. a. ábra	1200	2000	130	180	1/1,4	13,7—16,5
2	Megszakított háromszög-fogazat, 43. b. c. ábra	1200	2000	130	180	1/1,4	13,7—16,5
3	Egyszerű M-fogazat, 43. d. ábra	1200	2000	130	180	1/1,4	15
4	Öblös M-fogazat, 43. e. ábra	1200	2000	130	180	1/1,4	15
5	Egyszerű csipkézett-fogazat, 43. f. ábra	1300	2000	140	180	1/1,4	30
6	Csipkézett fogazat takarítófoggal, 43. g. ábra	1300	2000	140	180	1/1,4	30
7	Gyalufogazat 2 metszőfoggal, 43. h. ábra	1300	2000	140	180	1/1,4	28—30
8	Gyalufogazat 4 metszőfoggal, 43. i. ábra	1300	2000	140	180	1/1,4	38—40

Az erdei vagy kétkézi fűrészek másik része a fogantyú, mely lehet egyenes és görbe.

A fogantyúkat fogantyúhüvelyben vagy fogantyútuskón rögzítjük a fűrészlapra. Némely fogantyúk kézvédővel is el vannak látva (45. ábra).

e) KÉZIFŰRÉSZEK
KARBANTARTÁSA

A fűrészek élesítése. Az egykezi fűrészek élesítéséhez kis méretű hengeres és finom késreszelőt használunk. A hengeres reszelővel a foghézagokat mélyítjük be, a késreszelővel pedig 35° -os szög alatt a fogak metsződését élesítjük ki.



45. ábra. Erdei fűrészfogantyúk

A kétkézi fűrészek élesítése az alábbiakban leírt munkamenetben történik.

A fűrész befogása. A vágásterületen e célra egy befűrészt tuskó is felhasználható (46. ábra). Vannak különféle élesítő szármolyok; műhelyekben a satut használjuk erre a célra.



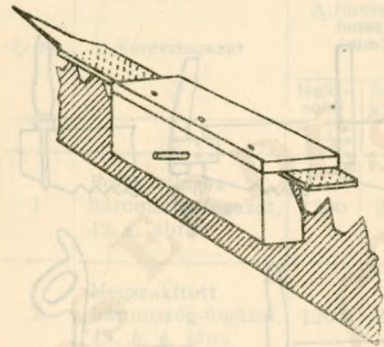
46. ábra. A fűrész befogása a visszahagyott tuskóba

A foghegyív kiegyenesítése. Ha a fogak különféle magasságúak, a teljesítmény kisebb. A foghegyív kiegyenlítését

foghegyív-gyaluval végezzük (47. ábra). Ajánlatos a fűrészekről új korokban bádognintát venni, és a foghegyív kiegyenlítését ennek mentén végezni. Mivel a fűrész középen jobban kopik, a fogakat a végeken erősebben reszeljük le.

A fogalaponnal kijelölése és kiképzése. A foghegyív minta segítségével rárajzolhatjuk a fűrészlapra a helyes alapvonalat, amely párhuzamos lesz a foghegyívvel. A fogközöket eddig a jelig kell lereszteni.

A fogakat reszelővel vagy megfelelő formájú kőszőrűkővel élesítjük. A reszelőt mindig a fűrészfogazat szerint válasszuk meg. A megszakított háromszög alakú fűrészek élesítésénél leginkább lapos reszelőket használunk. A háromszögű reszelők legfeljebb az M-fogazatú fűrészek ferdén lefutó élének reszelésére használhatók.

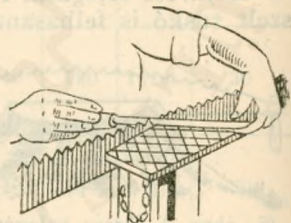
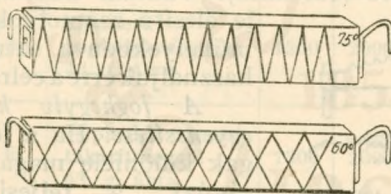


47. ábra. Foghegyív-gyalú

Használat után a reszelő vágásaiból eltávolítjuk a vasreszeléket. Ha a reszelő megkopott, de vastagsága megengedi, vágassuk újra.

Az élesítés tulajdonképpen a fogak megfelelő szög alatt történő kireszelését jelenti. Ez a szög puhafánál 60° , keményfánál 75° . A szög megtartása érdekében bádogból

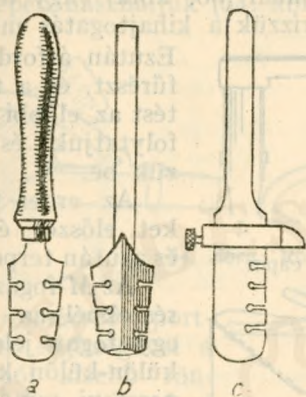
készült élesítőrácst fogunk be a fűrész mellé, melyen a fenti fokok alatt hajló egyenesek vannak feltüntetve. Ez a rács mutatja az élesítés során a reszelő irányát (48. ábra). A tőlünk kifelé hajló fogakat élesítsük. A reszelő fekdjön rá a fogél teljes felületére.



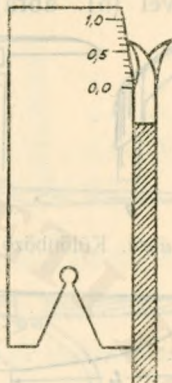
48. ábra. Élesítőrács

készült élesítőrácst fogunk be a fűrész mellé, melyen a fenti fokok alatt hajló egyenesek vannak feltüntetve. Ez a rács mutatja az élesítés során a reszelő irányát (48. ábra). A tőlünk kifelé hajló fogakat élesítsük. A reszelő fekdjön rá a fogél teljes felületére.

Minden fűrésztípusnak megvan a maga sajátos élesítési szöge, fogalakja és terpesztési mértéke, amelyet feltétlenül



49. ábra. Terpesztővasak



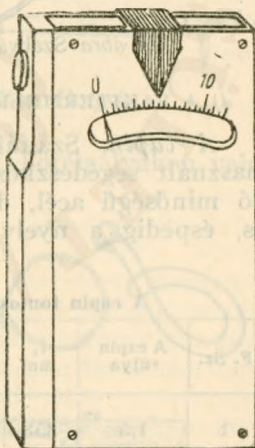
50. ábra. Terpesztő-sablon

szem előtt kell tartani. Pl. az *M*-fogazatú fűrészek függőleges élét 85° -os élesítőrács mentén kell reszelni.

A gyalufogas fűrészek karbantartásához különleges segédeszközök és feltétlenül szakember szükséges.

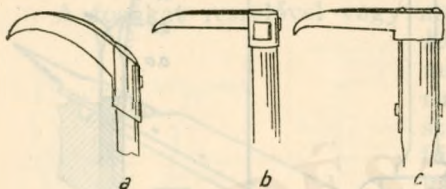
A fogak terpesztése. Hogy minél kisebb legyen a súrlódási felület, a vágásrészben a fűrészfogakat jobbra-balra kihajtogatjuk, terpesztjük. A terpesztés egy-egy oldalra általában $0,2-0,7$ mm. Keményfánál kisebb, puhafánál nagyobb terpesztés szükséges. Fontos, hogy a fogak egyenlő mértékben legyenek kihajtogatva.

A fogakat a fogmagasságnak a fogcsúctól számított $1/3-2/3$ -ig terjedő részében terpesztjük ki. A terpesztés terpesztővasal (49. ábra), terpesztő kalapáccsal vagy terpesztő fogóval történik. Inkább a terpesztővas terjedt el, s vele a következő-

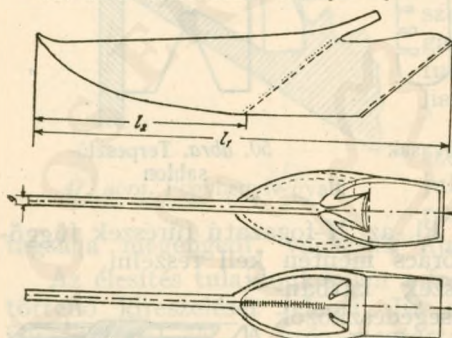


51. ábra. Terpesztőmérce

képpen dolgozunk: a függőleges síkban befogott fűrész minden második fogát kihajlítjuk a fűrészlap síkjából, miközben a terpesztő sablonnal (50. ábra) vagy terpesztő mércével (51. ábra) ellenőrizzük a kihajtogatás mértékét.



52. ábra. Különböző formájú capin



53. ábra Szabvány capin

Ezután átfordítjuk a fűrész, és a terpesztést az előbbi módon folytatjuk és fejezzük be.

Az erdei fűrészeket először élesítjük és azután terpesztjük.

Az *M*-fogazatú fűrészeknél az *M*-alak egy fogat jelent, de külön-külön kell terpeszteni mind a két hegyét, ugyanabban az irányban.

Élesítés után a fűrészsel végezzünk próbavágást s az esetleges hibákat igénybevétele előtt küszöböljük ki.

f) A FAKITERMELESNÉL HASZNÁLT EGYÉB SZESZÁMOK

A *capin*. Szálfák, rönkök mozgatásánál, forgatásánál használt segédeszköz (52. és 53. ábra). A *capin* anyaga jó minőségű acél, de készülhet kétféle minőségű acélból is, éspedig a nyelv keményebb, a fül lágyabb acélból.

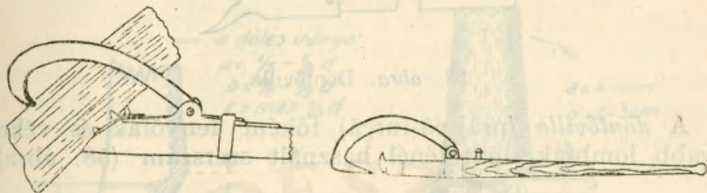
20. táblázat

A *capin* fontosabb műszaki adatai (2611–51 STAS)

F. Sz.	A <i>capin</i> súlya	l_1 mm	l_2 mm	g mm	Anyaga
1	1,5	358	183	7	a nyelv: OL 60 acél (500–49. STAS)
2	1,8	404	227	7	a fül: OL 34 acél (500–49. STAS)

A capin nyele 115–150 cm hosszú keményfanyél.

A rönkfördítőt (pîrghie cu cîrlig) főként raktárakban, gyártelepen használjuk (54. ábra).



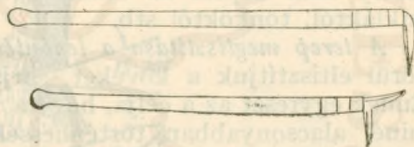
54. ábra. Rönkfördítő

A rönkhordó (portbuştean) segítségével a fiatalosból kisebb rönköket lehet kihordani (55. ábra).



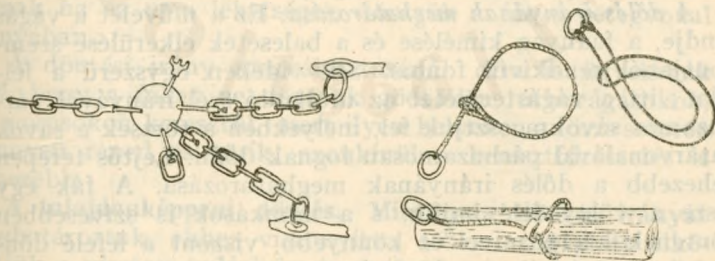
55. ábra. Rönkhordó

A horgok főként fenyőgömbfa, tűzifa szabad úsztatásakor és csúsztatásakor, fenyőgömbfa, tűzifa, talpfa, donga stb. vizes csatornán való úsztatásakor használatosak (56. ábra).



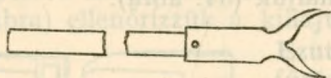
56. ábra. Horgok

A hurkok gyűrűvel ellátott ékek (ciorchiniari, cioflingi). A gömbfa vontatásánál, kötélpályákon való



57. ábra. Rönkvontató lánc és hurok

szállításánál használjuk a különféle drótkötélhurkokat, valamint a gyűrűvel és lánccal ellátott ékeket (57. ábra).



58. ábra. Döntővilla

A *döntővilla* (prájinä-furcă) főként fenyőfák és vékonyabb lombfák döntésénél használt szerszám (58. ábra).

D) A FAKITERMELÉS MŰSZAKI FOLYAMATA

30. §. A DÖNTÉS ÉS A DARABOLÁS

A fa döntését megelőző műveletek:

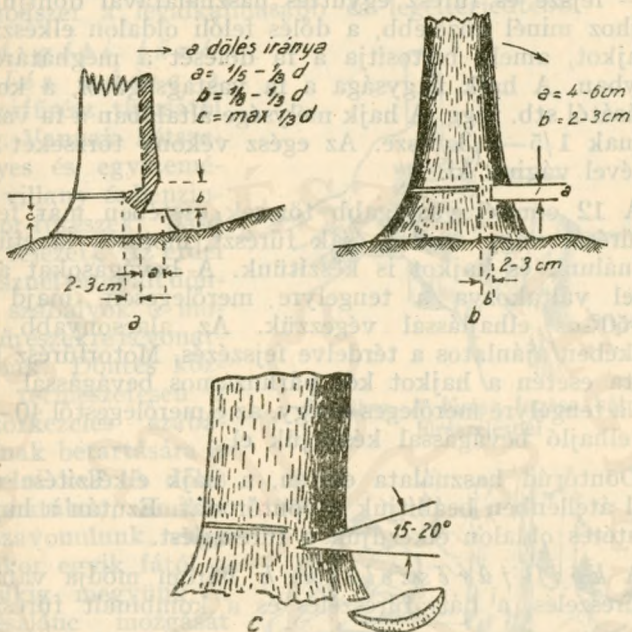
A munkahely előkészítése. E művelethez tartoznak: a vágásterület megtisztítása a lábön álló korhadt, megdőlt és fennakadt fáktól, fennakadt száraz ágaktól, a fiatalostól, amely nem képezi az erdőfelújítás anyagát, a kövektől, szikláktól, tönköktől stb.

A terep megtisztítása a ledöntésre kerülő fa körül. A fa körül eltisztítjuk a köveket, sarjakat, télen a hótakarót. Ennek egyrészt az a célja, hogy a vágás az előírások szerint minél alacsonyabban történhessék, másrészt pedig, hogy a munkát minden akadálytól mentesen, a munkavédelem szempontjából minél biztonságosabban végezhessük el.

A terpesz eltávolítása. Sík területen lévő vágásterületek terpeszes fáról lefaragjuk az erős terpeszeket, mert azok akadályozzák a vontatást, rongálják a fiatalost stb.

A dőlés irányának meghatározása. Ez a művelet a vágás rendje, a faanyag kímélése és a balesetek elkerülése szempontjából rendkívül fontos. Sík vidéken egyszerű a feladat; itt a vágásterületet az uralkodó szél irányával párhuzamos sávokra osztjuk fel, melyekben a törzsek a sávok határvonalával párhuzamosan fognak dőlni. Lejtős terepen nehezebb a dőlés irányának meghatározása. A fák egy része a völgy felé hajlik, s a munkások is szívesebben döntenek lefelé, mivel ez könnyebb, viszont a lefelé döntésnél a törés és repedés miatt nagy az anyagvesztés.

A fa ugyanis lefelé estében majdnem kétszer akkora utat tesz meg, mint a hegy felé dőltében, s ugyanakkor a dőlési sebesség is fokozódik. Lehetőleg igyekezzünk felfelé dönteni,



59. ábra. A szabályszerű hajk alakjai

a) fejszével és fűrészszel készült hajk; b) motorfűrészszel vágott négyzet alakú hajk; c) motorfűrészszel vágott ék alakú hajk

s csak ha ez nem lehetséges, döntjük a fát a rétegvonal irányában.

A döntési irány megválasztásánál arra is ügyelnünk kell, hogy a fát ne döntjük gödrökön, útbevágásokon, vízmosásokon keresztül, mert ilyen helyeken a törzs szintén könnyen reped és törik, azonkívül a keresztfűrészelés is nehezebb.

A tulajdonképpeni döntés. Miután a döntés irányát meghatároztuk, ehhez viszonyítva 45° -os szög alatt elkészítjük a visszavonulási ösvényt (5–6 m), és hozzáfogunk a döntéshez. A fát

— fejszével,

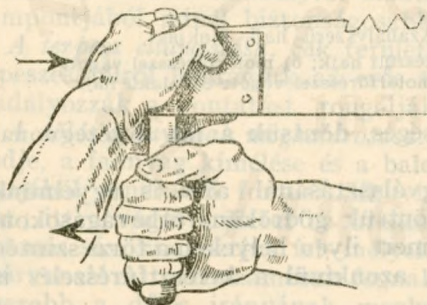
— fűrészszel (kézi és motoros láncfűrészszel),

— fejsze és fűrész együttes használatával döntjük. A talajhoz minél közelebb, a dőlés felőli oldalon elkészítjük a hajkot, amely biztosítja a fa dőlését a meghatározott irányban. A hajk nagysága a fa vastagságától, a korona hajlásától stb. függ. A hajk mélysége általában a fa vastagságának $1/5$ – $1/3$ része. Az egész vékony törzseket csak fejszével vágjuk ki.

A 12 cm-nél vastagabb törzsek esetében már fejszét és fűrészszel vagy esetleg csak fűrészszel, motoros láncfűrészszel használunk és hajkot is készítünk. A bevágásokat a fejszével váltakozva a tengelyre merőlegesen, majd erre 40 – 50° -os elhajlással végezzük. Az alacsonyabb hajk érdekében ajánlatos a térdelve fejszés. Motorfűrész használata esetén a hajkot két párhuzamos bevágással, vagy egy, a tengelyre merőleges és egy, az e merőlegestől 40 – 50° -kal elhajló bevágással készítjük el.

Döntőrúd használata esetén, a hajk elkészítése után, ezzel átellenben beállítjuk a döntőrudat. Ezután a hajkkal ellentétes oldalon elkezdjük a fűrészszelést.

A kézi fűrészszelésnek három módja van: az előfűrészszelés, a hátrafűrészszelés és a kombinált fűrészszelés.



60. ábra. A fűrész fogása előfűrészszelésnél

helyezkednek el. A fogantyút csak a külső kéz fogja, a belső a fűrész háti élén az előtolást biztosítja.

Előfűrészszelésnél

(60. ábra) mindkét munkás a dőlés irányába néz. A fűrészszel nemcsak húzni, de a törzs felé nyomni is kell. A munkások szemmel tarthatják a terepet és a hajkot.

Hátrafűrészszelésnél

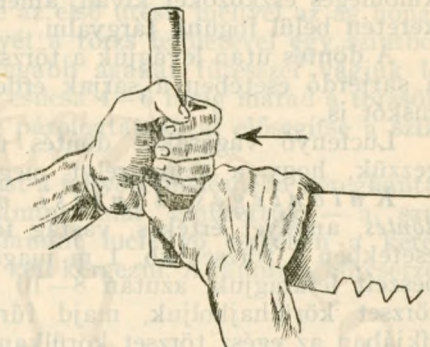
(61. ábra) a munkások a dőlési irányhoz viszonyítva háttal

Kombinált fűrészelés (62. ábra) az előre- és hátrafűrészelésből származik. Az egyik munkás előfűrészeli, s közben figyel a hajkot és a terepet, a másik hátrafűrészeli, és végzi a fűrész hozzányomását a fához (előtolás). Általában ez a módszer a legalkalmasabb és legelterjedtebb.

A gépi fűrészelés módja a motorfűrész típusától függ. Vannak kétszemélyes és egyszemélyes villany- és benzínmotor-fűrészek (lásd IX. fejezet). Az erdei fűrésznél tárgyalt döntési szabályok a motorfűrészekre is vonatkoznak. Döntés közben természetesen a motorkezelés szabályainak betartására is ügyelni kell. A dőlés pillanatában, amikor visszavonulunk, vagy amikor egyik fától a másikig megyünk, a fűrészlánc mozgását állítsuk le.

A motorfűrészek teljesítménye közepes és vastag fák esetén jóval felülmúlja a kézfűrészek teljesítményét. A darabolásnál a teljesítménykülönbség még nagyobb a motorfűrészek javára. Ebben az esetben ugyanis a teljesítmény 2–3-szor nagyobb, mint a kézfűrészek esetében.

Amikor a fát természetes dőlésétől eltérő irányba akarjuk dönteni, éket használunk. Ajánlatos 3 ékkel dolgozni (a középső ék emel). Használat esetén addig verjük az ékeket, amíg a fa függőleges helyzetbe nem kerül, ezután



61. ábra. A fűrész fogása hátrafűrészelésnél



62. ábra. Kombinált fűrészelés

a hajk által megszabott irányba fog dőlni. A dőlés megindulása előtt kiáltással jelt adunk, majd a dőlés pillanatában az egyik munkás kirántja a fűrészst s az előre elkészített ösvényen mindketten hátrafelé eltávoznak.

A fennakadt fák döntése különleges intézkedéseket és különleges eszközöket kíván, amelyeket a munkavédelem keretén belül fogunk tárgyalni.

A döntés után levágjuk a törzsről az esetleges szakállt; a sarjerdő esetében a sarjak érdekében simára vágjuk a tuskót is.

Lucfenyő vágásakor döntés után a tuskókat lekérgezzük, hogy a szúveszélyt megelőzzük.

Különleges döntési mód. Kúpos vagy üstös döntés, amelyet értékes, vastag fáknál használunk. Ilyen esetekben a törzset kb. 1 m magasságig lekérgezzük, terpeszeit lefaragjuk, azután 8–10 cm bevágással az egész törzset körülhajkoljuk, majd fűrészeléssel a hajk alapsíkjában az egész törzset körülkanyarítjuk. Végül a dőlési oldalon fejszével mélyítjük a hajkot, majd az ellenkező oldalon folytatjuk a fűrészélést. Esetleg tolórúdat, éket is használhatunk.

Ikertörzsek döntése. A döntést mindig az értéktelenebb törzssel kezdjük. Ezt a talajfelszínen a két törzs felezési vonaláig behajkoljuk, majd a két törzset függőleges fűrészeléssel szétválasztjuk. Ha az elágazás a tőben van, a döntést kívülről kell kezdeni fűrészsel, majd jobbról-balról ékelünk, végül a két ék között hajkolunk s a dőlésig tovább fűrészélünk.

Irtás. Különleges esetekben a fát tuskóval együtt termeljük ki. Az ilyen döntési módot irtásnak nevezzük.

A dőlési irány meghatározása után megkezdjük a döntést. Ennél a műveletnél a fejszén kívül irtókapát vagy irtócsákányt használunk. A dőlés irányának megfelelő oldalon elkészítjük az irtógödrot, majd a fa tövétől kb. egy méterre köröskörül feltárjuk a gyökereket. A dőlési oldalon a gyökereket közvetlenül a fa tövénél vágjuk el, az ellenkező oldalon viszont a tartógyökereket a fától távolabb vágjuk el; ezáltal biztosítjuk, hogy a fa a meghatározott irányba dőljön. A dőlő fa útjába földhányást, rönkdarabot, bakot stb. helyezünk, mely elősegíti az el nem vágott gyökerek kitépését és elszakadását. Néha a

dőlést rudakkal, kötéllel, emelővel, esetleg gépekkel kell segíteni.

Gallyazás. A döntés után következik a fa letakarítása, ágak, gallyak levágása. Az ágak levágásakor a munkás a törzs ellenkező oldalán áll, és a fejszeütéseket a csúcs irányában intézi, kivéve az első ütést, mellyel az ág hónaljába sújt. Az ágak helyét a törzs felületével egy szintben le kell faragni. A vastagabb ágakat fűrészsel vágjuk le. A nyári döntésű fenyők csúcsa 4—6 hétig marad a törzsön, hogy a belső nedvesség párologtatásával elősegítse a szikadást.

Kérgezés. A gallyazást a fenyőtermelésnél a kéreghántás követi. A fenyőt — amint már említettük — a szüveszély megelőzése, valamint lucfenyő esetében a kéreg tannintartalma miatt le kell kérgezni. A tannin a bőrcserzés egyik alapanyaga.

31. §. HOSSZTOLÁS ÉS DARABOLÁS

1. *A hossztolás (sortare).* E műveletnél a ledöntött és letakarított törzsön kimérjük a termelési választékok, illetve a szerfa és a tűzifa hossz méretét.

A hossztolás a kitermelés legfontosabb művelete; ekkor befolyásolhatjuk leginkább a szerfa-százalékot a tűzifa-százalékkal szemben. Legtöbbször itt nyerhetjük meg a csatát, melyet a választékok minőségének emelése, valamint az önköltségi ár csökkentése érdekében vívunk.

E két fontos szempont miatt újabban a hossztolás és darabolás helyét is megváltoztattuk. Újabban a vágásterület helyett, ahol a munkások ellenőrzése a terepalakulat miatt nehéz, s ezenkívül sok segédmunkaerőre volna szükség, a hossztolást a fák szálfá vagy hosszúrönk alakban való kivontatása után az erdei rakodón végezzük el, ahol a munkások ellenőrzése sokkal könnyebb.

Akár a vágásterületen, akár az erdei rakodón hossztolunk, ügyelnünk kell a lehetséges legnagyobb szerfakihozatalra, — természetesen a választékterv betartása, sőt túlteljesítése mellett. A szerfa-százalék túlteljesítése a tűzifa rovására nemcsak megengedett, de kötelező feladat minden technikus és munkás számára.

A kimért hosszakhoz hozzáadjuk a szabvány szerinti túlméretet, és azután megjelöljük a darabolás helyét.

A hossztolás eszközei: a mérővessző (zollstock), a mérőszalag, a mérőrúd, a fakörző a hosszúság mérésére és az átlaló a vastagság mérésére.

A törzs minőségétől, a különféle fahibáktól függ, hogy a hossztolást melyik részen kezdjük el. A hossztolás munkája a lombfaféléknél (tölgy, bükk stb.) sokkal bonyolultabb, mint a fenyőféléknél. Általában ehhez a munkához nagy figyelem és a szabványok alapos ismerete szükséges.

A hossztolást megnehezítik a helyenkint görbe, villás, göcsös, korhadt, rovarsérüléssel, repedéssel stb. törzsek, amelyekből szintén a legnagyobb szerfamennyiséget kell kihozni, esetleg éppen az egyes hibák felhasználásával (a görbe részt szántalpnak, a villás részt kútágasnak stb.), vagy pedig a daraboláskor ott fűrészeljük el a fát, ahol az egyes hibák hatása csökken (a göcsök a rönkök végeire esenek stb.).

A hossztoláskor a fahibák miatt keletkező rövidebb darabokat a rövidebb méreteket igénylő termékek (dongafa, zsindele, kerékreszek stb.) előállítására használjuk fel.

Tűzifának csak azt a faanyagot dolgozzuk fel, amely szerfa-osztályozásra egyáltalán nem alkalmas.

Tüzetesen kell átvizsgálnunk a nagy koronájú lombfák faanyagát, mert a vastagabb ágakból komoly szerfamennyiséget lehet kihozni.

2. *Darabolás* (sectionare). A hossztolás után a darabolás következik, amelyhez kézi vagy motor-láncfűrész használunk. A fűrészelésnél a fa tengelyére merőlegesen haladunk, az előre megjelölt helyeken. A szerfának alkalmatlan anyagból tűzifát termelünk, melyet *sarangokba* rakunk. Az erdei választékokat, a termelt egész- és félgyártmányokat darabszámra, a hosszúsági és vastagsági méretek pontos bemérése után vesszük át a munkásoktól.

Ha a darabolás után az erdei termékek egy ideig a vágásterületen maradnak, vagy ha az erdei rakodóról való elszállítás késik, a repedések, fülledés stb. ellen meg kell tenni a szükséges intézkedéseket. Ezek sarangolásból, máglyázásból, S-kapcsok beveréséből, fülledést megakadályozó szerekkel való bekenésből (bükkrönknél) stb. állanak.

Közelítésen a faanyag mozgatását értjük a tőtől a szállító berendezésig, a terepen vagy ideiglenes közelítő berendezéseken kézi, állati vagy gépi erővel.

a) KÖZELÍTÉS KÉZZEL VAGY KÉZI ESZKÖZÖKKEL

A hordozást könnyebb választékok esetében alkalmazzuk. A hordozás vállon, teherhordó saroglyán, rudakon, kis szekereken, szánkón, targoncán stb. végezhető.

Az eregetést — ha a terep dombos, lejtős — szintén végezhetjük kézi erővel. Segédeszközei a capin, a rúd és a horog. Az eregetés útvonalát a kövektől, ágaktól, tönktől meg kell tisztítani. A rönk vastagabb vége legyen lekerekítve. Az eregetéskor az idevonatkozó munkavédelmi szabályokat: táblák alkalmazása, kiáltással történő jelzés örök kijelölése stb. szigorúan be kell tartani. A eregető brigádnak legyen erre alkalmas és felelős vezetője. Kisméretű választékokat, pl. tűzifát lejtőn, leginkább hóval borított terepen, dobálással is szoktak közelíteni. Alkalmas terepen, megfelelő lejtő esetén, szálfát, rönköt kötél segítségével is lehet eregetni. A hosszú kötél egyik végét a szálfá vékonyabb végéhez erősítjük, a másik végét 2—3-szor egy álló fa köré csavarjuk, s lassan eresztünk. A szálfá mozgását két munkás capinnal segíti elő. Tűzifa, dongafa, talpfa közelítéséhez alkalmas terepen kéziszánkót is használhatunk. A távolság ebben az esetben ne legyen nagyobb 800—1000 m-nél.

b) KÖZELÍTÉS ÁLLATI ERŐ IGÉNYBEVÉTELÉVEL

Állati erő igénybevételével a következőképpen közelítjük a faanyagot. Félvontatásnál nyáron taligát, télen rövid szánt használunk, melyhez láncsal kötözzük a szálfákat. Teljes vontatásnál tézslát (vontatórúdat), ékkel felszerelt láncot használunk. A teljes vontatás céljaira télen a szánút, nyáron pedig a vontatóút a legalkalmasabb (lásd VII. fejezet).

Sík- és dombvidéken a közelítés lovas- vagy ökrössze-kérrel is történik. A szálfát vagy rönköt láncsal és feszí-

tőkaróval erősítjük a szekérhez. A rövid választékot saroglyás szekérre rakjuk. Igen elterjedt közelítő berendezés a fasínpálya és az 5—9 kg-os sínekből álló hordozható vasút, amelyeknél legtöbbször szintén állati erőt használunk.

c) KÖZELÍTÉS EGYÉB BERENDEZÉSSEL

Beruházási költségekkel közelítés céljára épített különféle berendezések a következők: deszkacsúsztatók tűzifának; gömbfából készült csúsztatók tűzifának és gömbfának; deszkaúsztatók minden méretben tűzifának, dongának, talpfának, gömbfának stb., faragott fából készült nagy méretű úsztatók, melyek főképpen fenyőrönk és szálfá úsztatására készülnek (lásd VII. fejezetet). A fenti közelítő berendezések használata általában azonos. A berendezésekhez eregetett, vontatott stb. választékokat beengedjük az úsztatóba, csúsztatóba stb. A csatornában mozgó választékokat a megszervezett munkásbrigád figyelemmel kíséri, szükség esetén mozgásukat elősegíti. A brigád tagjainak tökéletesen ismerniök kell a munka menetét, a szükséges jelszavakat, a veszélyes pontokat. Ösvények, utak keresztezésénél figyelmeztető táblákat és őröket állítunk (lásd XIII. fejezet). A csatornák végpontjaihoz érkező anyagot rendezzük, hengergetjük, máglyázzuk stb. A csúsztatóknál, úsztatóknál dolgozó egyszerű munkásbrigád létszáma a terep alakulásától, a víztől, a csatornák hosszától, a választékoktól stb. függ. Átlag 8—20 munkásból áll egy brigád.

Tűzifának rövid távolságra (50—200 m) való közelítésére 3 m hosszú, 3 deszkából összeállított csúzdákat használunk. Ezekből annyit teszünk egymás után, amennyit a távolság megkíván. A fa ezekben a csatornában is a nehézségi erő folytán csúszik.

d) EREGETÉS ÉS KÖZELÍTÉS GÉPI ESZKÖZÖKKEL

Gépekkel és gépi berendezések segítségével igyekszünk megoldani a fakitermelés legnehezebb kérdéseit, és pedig: a munkaerő-ingadozást, a faanyag szálfá vagy hosszúrönk alakjában való kihazatalát a vágásterületről, az erdei

rakodókon történő darabolást, az egész- és félgyártmányok feldolgozását stb. A közelítés gépi eszközeinek leírásával a IX. fejezet foglalkozik. A jelen fejezet tárgyát a gépi eszközök használata képezi.

1. A traktor. Bevált gépi közelítő eszköz. Nálunk főként két traktortípus van használatban. Egyik a szovjet gyártmányú KT 12, lánctalpas fagázgenerátoros közelítő traktor. Közelítéskor, indulás előtt a traktort tüzetesen átvizsgáljuk, majd üzemanyaggal ellátjuk, ezután a vágásterületre vezetjük, hol a traktor részére egymástól 30–50 m-es távolságban vontatóútak vannak kijelölve. A traktor ezeken az utakon mozogva csörlőzi össze a szálfákat. A csörlőzéshez, valamint a szálfák összekötéséhez drótkötelet (11–15 mm) használunk. A traktor az összecsőrlőzött szálfacsomagot mozgatható billenőre felhúzza, utána a szálfák vastagabb végeit a földön vontatva a rakodóhelyre vonul. A KT 12 traktor teljesítményének növelése érdekében a vágásterületen úgy kell döntenünk a fákát, hogy egy-egy helyen 5–7 szálfá legyen, vékony végeikkel a traktor mozgási vonala felé dőlve. A traktoros kerülje a magas tuskókat és a hirtelen fordulatokat, amelyek a lánctalp leesését s egyéb rongálást idézhetnek elő.

A másik traktortípus, amelyet a közelítésnél használunk, a hazánkban gyártott KD-35 lánctalpas traktor. Előre elkészített útvonalon mozog. Csörlője nincs. A szálfát, rönköt ékkel ellátott lánc vagy horoggal ellátott drótkötél segítségével vontatja. A vontatás megkönnyítése érdekében megfelelően méretezett fa- vagy vastaligákat (fa- vagy vastengely két kerékkel és forgószámmollyal) szoktak alkalmazni. Ezért a szálfá vagy rönk csak egyik végével érinti az utat. Készítettek (Tirgoviszen) vas-pótkocsikat is, a tengelyen való közelítés céljaira. Télen szánúton a traktor után több megterhelt szánt köthetünk.

2. Drótköteles berendezések. *Drótkötélcúsztatók és ergetők.* A nehézségi erő alapján működnek és közelítik az anyagot a magasabban fekvő vágásterületről az alacsonyabban levő szállító vagy más közelítő berendezésig. A drótkötélcúsztató egyetlen kifeszített drótkötél, melyre kampókkal akasztjuk fel a rövidebb méretű választékokat.

A drótkötéltregetőnél a kampók helyett csigákat használunk, amelyek horgaira már nagyobb méretű gömbfát is akaszthatunk. Ebben az esetben azonban a kifeszített köté mellett még egy vékonyabb kötelet is alkalmazunk, amely egy csörlő segítségével engedi le a csigákat és húzza vissza leterhelés után.

A drótköteles vontató berendezések lehetnek:

Alacsony-köteles típusúak, melyeknél a drótkötél tuskókra erősített csigákon sokszög-menetben fut körül. Meghajtásáról motoros csörlő gondoskodik. A szálfát, rönköt a talajon futókötélre erősítjük. Hátránya, hogy nagy a vontatási ellenállás, a fiatalos pedig megrongálódik.

A *magas-köteles* típusnál a kötelet magasabb élőfára vagy oszlopra szerelt csigán vezetjük át, és így biztosítjuk azt, hogy csak a rönk egyik vége csússzék a talajon, másik vége pedig a levegőbe emelkedve haladjon. A vonóerőt a háromdobos motoros csörlő (TL₃) szolgáltatja. A közelítés távolsága 300–500 m. E berendezést úgy is használhatjuk, hogy a közelített anyagot az erdei rakodón egyenesen ráterheljük a szállító eszköz kocsijára.

3. Közelítés Wyssen-típusú drótkötélpályával (*juncular tip* Wyssen). (Leírása a IX. fejezetben). Miután a felső rakodóállomásra visszaérkező futókocsi a rögzítő szerkezethez ért és ezzel összekapcsolódott, a teher ráakasztására alkalmas horog pedig a futókocsiról önműködően kikapcsolódott és a földre hullott, a munkások ezt a horgot a már előkészített és összekötözött szálaköteghez viszik s ott egy hurokba vagy gyűrűbe beakasztják, majd telefonon, kis távolság esetén kiáltással jelt adnak a motorkezelőnek a teher felhúzására. A motorkezelő megindítja a motort, amely a csörlő segítségével a horgot a teherrel együtt a futókocsihoz vonja fel. A futókocsi és a horog kapcsolásának pillanatában a rögzítő szerkezet kikapcsol és szabadon engedi a futókocsit. Ebben a pillanatban leállítjuk a motort, s a csörlő és a fékrendszer segítségével útnak engedjük, ügyelve, hogy a kocsi sebessége a megengedett sebességet (10 m/sec) át ne lépje.

Miután a futókocsi a teherrel az alsó rakodóra érkezett, az itt lévő munkások a terhet a horogról leakasztják, s az előző szállítmányt összekötő drótköteleket (ciorchinari)

ráakasztják az üresen maradt horogra, ezután pedig telefonon jelt adnak a futókocsi visszahúzására. A motorkezelő beindítja a motort és IV—V-ös sebességgel felhúzza a kocsit, figyelve a pillanatot, amikor a futókocsi a megállító és rögzítő szerkezethez ér, hogy a kapcsolás pillanatában a motort leállíthassa, megkímélve ezáltal a rögzítő szerkezetet a felesleges húzástól. Miután a motort leállítottuk, a csörlőt a motorról lekapcsoljuk, s a kocsi felhúzási irányával ellentétes irányba engedjük forogni, hogy a futókocsiról kikapcsolódott horog a földre hullhasson.

A Wyssen-rendszerű kötélpálya kezeléséhez 7—10 munkás szükséges. Napi teljesítménye 8 óra alatt, 1500 m távolság esetén 25—35 m³.

4. Közelítés Minceiu-típusú drótkötélpályával. A Minceiu-Ungureni fakitermelő vállalat keretén belül az elmúlt évek folyamán a közelítésnél 4 különféle típusú hordozható drótkötélpályával kísérleteztek, igen jó eredménnyel.

a) hordozható drótkötélpálya gépi vonóerővel s egy tartókötéllel ellátva, a vonókötél pedig zárt kört alkot; a mozgás inga rendszerű (pendulară);

b) hordozható, motor nélküli drótkötélpálya, két tartókötéllel; a vonókötél zárt kört képez, a mozgás pedig inga rendszerű;

c) hordozható drótkötélpálya gépi vonóerővel ellátva, 2 tartókötéllel; a vonókötél zártkörű, a mozgás pedig megszakított, lüktető;

d) hordozható drótkötélpálya gépi vonóerővel, továbbá egy tartókötéllel és egy zártkörű vonókötéllel; a mozgás megszakított, lüktető.

Kiszolgálásukhoz 8—10 munkás szükséges.

A Minceiu-típusú hordozható drótkötélpályák előnyei:

— Könnyen fel- és leszerelhetők és szállíthatók egyik helyről a másikra.

— A munka termelékenysége rendkívül magas, pl. a Wyssen-típusú drótkötélpályával összehasonlítva a munka termelékenysége majdnem kétszeres. A Wyssen-drótkötélpálya napi 8 órai teljesítménye bükrönk szállításnál 25—30 m³, ezzel szemben a Minceiu hordozható drótkötélpályák napi 8 órai teljesítménye 45—55 m³.

— A futókocsik sokkal egyszerűbbek, mint a Wyssen futókocsija, amely gyakori rongálódásnak van kitéve.

— A vonóerő a drótkötélpálya alsó állomásán van elhelyezve.

— A faanyagot két koci vízszintes helyzetben hosszában szállítja, miáltal a kötélpálya magassága esökken.

— A magas munkatermelékenységgel arányban áll az önköltségi ár csökkenése.

Egy t/km közelítési költsége a Míneciu-típusú hordozható drótkötélpályával max. 6,80 lej, szemben a saját fuvarral helyenként elért 10,50 lej közelítési költséggel és a lánctalpas traktor 15,60 lej közelítési költségével.

— A Míneciu-típusú hordozható drótkötélpályák minden nehézség nélkül dolgozhatnak 2 váltásban is. A felés leterhelés ezeknél a kötélpályáknál igen egyszerű.

Hátrányuk a Wyssen drótkötélpályával szemben az, hogy állandó rakodó állomásuk van, ahova a faanyagot valami úton-módon, kézi, gépi vagy állati erővel oda kell vontatni.

A drótkötélpályás közelítő berendezések összefoglalásaként megemlítjük, hogy az összes eregető és közelítő berendezések közül a legmegfelelőbbek a drótkötéles berendezések, amelyekkel a terep alakulásától függetlenül mindenhol eljuthatunk, amelyeket az időjárás viszontagságaitól függetlenül minden időben használhatunk. További előnyük, hogy megkíméljük velük a talajt és a vágásokban lévő fiatalost, s végül a kiközelítendő faanyag épen, minden súrlódás, ütődés, repedés nélkül és törésmentesen érkezik meg az erdei rakodóra. Az építésüknél használt faanyag kevés, a kötélpálya könnyen le- és felszerelhető, és aránylag elég könnyen szállítható egyik helyről a másikra.

33. §. A FAANYAG KEZELÉSE AZ ERDEI RAKODÓN

1. Leterhelés. Az első művelet az erdei rakodón a leterhelés, amely a közelítő eszközöktől és berendezésektől, továbbá attól függ, hogy milyen alakban érkezik a faanyag a rakodóra. Az anyag érkezik szekérrel, szánnal, traktorral, kötélpályákon, úsztató csatornán, fasínpályán stb.,

szálfa, hosszúrönk, erdei választék, egész- és félgyártmány alakjában.

Leterheléskor ügyeljünk arra, nehogy a helytelen leterhelés következtében később felesleges munkát kelljen végeznünk az érkező anyaggal. Az erdei rakodón minden előforduló választéknak legyen meg a maga helye. Helyszűke esetén a szállító eszközök állandóan közlekedjenek az erdei rakodó és a faraktár, illetve az állomási rakodó stb. között.

A szálfákat és a hosszúrönköket olyan helyen terheljük le, ahol a hossztolás, a darabolás és a feldolgozás nem ütközik akadályba, és ahol kézi vagy gépi berendezéssel a legmegfelelőbb választékokat, termékeket tudjuk kihozni.

Leterheléskor — a közelítő eszköznek megfelelően — kikötjük a szorítórúdakat (szekér), kiverjük a láncos ékeket (tézsla), kiakasztjuk a drótkötélhorgokat (traktor, drótkötélpálya) stb. Úszató csatorna esetén váltócsatornát, a gömbfa részére pedig rakodórampát építünk, hogy a szállító eszközre való felrakást minél könnyebben végezhessük el. Legelőnyösebb az a megoldás, amikor a leterhelést össze lehet kötni a felrakással (pl. a TL 3 motoros csőrőlők esetében).

2. Hossztolás, darabolás, feldolgozás. A gépesítés terjedése, a legújabb munkamódszerek bevezetése — a vágásterületről szálfá alakban közelíteni ki a faanyagot — az erdei rakodó képét teljesen megváltoztatták. Itt végezzük az összes fontosabb fakitermelési munkálatokat: a hossztolást, darabolást és feldolgozást. Az erdei rakodón termeljük ki a hámozási és a lemeznek való rönköt, a fűrészlécet, a talpfának való rönköt, amelyből az itt felszerelt keretfűrész segítségével feldolgozzuk a talpfát. Ezenkívül forgács helyett dongának vagy csatornának való deszkát és széldezkát is nyerünk. A szálfá és a hosszúrönk feldolgozásakor nagy mennyiségben nyerünk különböző, építkezésre alkalmas anyagot, falusi fát stb. A rövidebb darabokból műhasábot, cellulózfát és faköszörületnek való fát stb. választunk ki és dolgozunk fel. Hivatalos adatok szerint pl. a bükknek a legújabb módszerek szerinti kiközéltése és az erdei rakodón való feldolgozása következtében a szerfa-százalék az előző évek átlagos 35%-ával szemben

55%-ra, sőt egyes helyeken még ennél is magasabbra ugrott fel. A szerfa-százalék ily nagyfokú emelkedése mellett az erdei rakodón kialakult kedvező körülmények: a munkásoknak a közelben való elszállásolása, étkezdék létesítése, valamint a villamosítás és a nagyfokú gépesítés stb. a munka termelékenységét 15–25%-kal növeli. A munka kevesebb személyzettel is jobban ellenőrizhető, s így a választékok minősége is javul, a vágásterületen való feldolgozással szemben. Az erdei rakodón történő feldolgozás előnyei közé számíthatjuk a forgács, hulladék, selejt értékesítésének lehetőségét. Ezek az anyagok a vágásterületen történő feldolgozás esetén kárba vesztek. A fent felsorolt eredmények kétségkívül az önköltségi ár csökkenésére is kedvezően hatnak.

3. A faanyag bemérése és kezelése. A vágásterületről érkezett és az erdei rakodón feldolgozott anyagot hosszúság, vastagság stb. szerint pontosan be kell mérni, majd a faanyagot rendezni, sarangolni kell. A fő szempont azonban az legyen, hogy az elszállítás az állomási raktárakba minél előbb megkezdődjön s egy napig se szüneteljen. Érdekünk a kezelési munka elkerülése és az, hogy a szerfa, különösen a bükkszerfa, amely fülledésre igen hajlamos, de a tűzifa is mielőbb az állomási faraktárba érjen, és onnan az elosztás szerinti rendeltetési helyére kerüljön. Valamely fakitermelési vállalat gazdasági mérlegének egyensúlya mindig attól függ, hogy milyen mértékben és milyen gyorsan bonyolítja le szállítási kötelezettségeit.

Ha valamilyen okból kifolyólag az erdei rakodóról való elszállítás nincs arányban a közelített és feldolgozott anyaggal, az összegyűlt választékokat tárolni és kezelni kell. A rönkanyagot fafaj, hosszúság és vastagság (fűrészrönk és épületfa) szerint máglyázzuk, azaz sarangoljuk. Egyszerű máglyázás esetén a rönköket vastagabb végükkel az elszállítás irányába sűrűn egymás fölé rakjuk. Az értékesebb, fülledékeny rönkanyagot rétegesen a rakodó árnyékos felében máglyázzuk. A talpfát ajánlatos méret szerint kalodás máglyába sarangolni, a repedéseket pedig S-kapoccsal összefogni.

4. Kocsikba rakás. Az erdei választékokat, egész- és félgyártmányokat kézi vagy gépi erővel rakhatjuk fel a

szállító eszközökre. Kisebb választékok, tűzifa, donga, bányafa, cellulózfa, rudak felrakása egyelőre kézi erővel történik. A nagyobb választékok, rönkök, telefonoszlopok stb. felrakása a gépesítés hiányában mindig rámpáról, capin és hengergetőfa segítségével megy végbe. A kézi rakodás megkönnyítése érdekében ajánlatos kéziemelőt (Lugos környéki emelő), csigasort, kézicsörlőt stb. beszerezni. A kézi erővel végzett rakodással szemben mindinkább teret hódít a gépi erővel történő rakodás. A szállító eszközökre való rakodás gépei: a kábeldaru, a villany- és benzinmotoros csörlők, s a teherautóra szerelt emelődaru, melynek a rakodóképessége jelenleg a legmagasabb színvonalon áll.

E) A FAKITERMELÉS TERMÉKEI

A folyamatos kitermelési műveletek következtében az erdő termékei a használati követelményeknek megfelelő alakot és méreteket kapnak, s a beruházott pénzalap, a felhasznált eszközök és a ráfordított munka arányában emelkedik az értékük. Ilyen módon az erdő termékei a kitermelés termékeivé (szálfa, rönk, szerhasáb, tűzifa stb.) alakulnak át.

34. §. A FAVÁLASZTÉKOK OSZTÁLYOZÁSA

A fakitermelés termékei a faválasztékok, amelyeket osztályozás, darabolás, feldolgozás útján a kitermelt fatörzsekből nyerünk.

Osztályozáson tehát a fatörzsek különféle választékok szerinti felosztását értjük, szem előtt tartva, hogy az osztályozott választékok fafaj, alak és méret szempontjából bizonyos felhasználási célnak — amit a fa minősége határoz meg — megfeleljenek.

Az osztályozás műveleteit mind a lábön álló, mind a ledöntött fán el lehet végezni. Az utóbbi megfelelőbb.

A lábön álló fa osztályozása elsődleges választékolás, melyet erdőrendezéskor, az értékátadási vagy értékesítési okmányok elkészítésekor stb. végeznek.

A ledöntött fa osztályozása az ipari osztályozás, amelyre a fakitermeléskor kerül sor, s amelynek segítségével igyekszünk a gazdasági tervben szereplő választékokat kitermelni, ügyelve a minél nagyobb szerfa-százalék elérésére, a tűzifa-százalék terhére.

A faanyag osztályozását a különféle fahibák is befolyásolják.

21. táblázat

A fatörzs hibái
(Manualul Inginerului Forestier (82) után)

A faszövet szerkezeti hibái	A törzs alaki hibái	Különféle hibák
Göcsösség	görbesség	rovar okozta lyukak és járatok
Rostcsavarodás	ovalisság	repedések
Excentrikus növekedés	kúpalakúság (südarlóság)	elszíneződések
Szabálytalan évgyűrűszerkezet	golyvásodás	korhadás
Kettős bél (ikerbelűség)	bemélyedés (barázdás)	elhalt benőtt faanyag
Kéregbenövés	ormos növés	rákosodás
Ferde rétegződés	villásodás	—
Gyantatáskák	kardnövés	—

(Lásd 23. §. 4.)

A faanyag osztályozásának szempontjai. Az osztályozás a fa hosszúsági és vastagsági méreteitől, valamint az esetleges fahibáktól függ. Valamely választék tehát végeredményben a fa tulajdonságaitól függ, amelyek ilyen vagy olyan felhasználásra alkalmassá teszik. A faanyag minőségének fogalma összefüggésben állhat a jelenlegi felhasználással, de független is lehet tőle. Az első esetben az osztályozás alapját a felhasználás szempontja, a második esetben a szokásos minőségi szempont képezi.

A felhasználás szerinti osztályozás ésszerű volna, azonban a fa esetében, — melynek nagyon sokféle felhasználása van, — hátrányos lenne, mivel nagyon sok választék

csak névleg különbözne, a valóságban azonban alig valamit. Azonkívül a fa felhasználásában rövid időnként változások történhetnek, amelyek a gazdasági tervek elkészítésénél és végrehajtásánál zavarokat okoznának.

A szokásos minőségi szempont szerinti osztályozásnál, a csoportok minőségi követelmények szerint vannak egy bizonyos számú minőségi osztályba foglalva, fafajonként vagy rokon fafajonként. Minden osztály a méretektől és a fahibák féleségétől függ. Ily módon kevesebb minőségi osztályt nyerünk, mint a felhasználási osztályozás esetén. A kitermelési munkálatoknál a szokásos minőségi szempont szerinti osztályozás indokoltabb. A felhasználás szerinti osztályozás a jelenlegi állami szabványok keretén belül csak a fatermékek elosztási eszközeként alkalmazható.

Az alábbi kimutatásban a faválasztékok fafaj szerint két nagy csoportba — lombfák és fenyőfélék —, felhasználás szerint szintén két osztályba — az ipari felhasználás és a különféle felhasználás osztályaiba — vannak foglalva.

22. táblázat

F. sz.	Felhasználási osztályok	A választékok gyakorlati elnevezése, a felhasználás szempontját véve figyelembe
1	<i>Lombfák</i> a) Ipari felhasználás (gépi, vegyi és kézi feldolgozás)	Lemez, fűrészáru, gyufa, donga, vasúti talpfa, kerékrészek (talp, kiüllő, agy), cellulózfa, faszén, száraz lepárlási fa, zszindely, dránica stb. nyersanyaga
	b) Különböző felhasználás	Telefon- és villanyvezetékoszlop, bányafa, falusi építkezési fa, kerítésoszlop, szőlőkaró, rúdafa, vessző, tűzifa
2	<i>Fenyőfélék.</i> a) Ipari felhasználás (gépi, vegyi és kézi feldolgozás)	Hangszerfa, lemez, fűrészáru, cellulózfa, faköszörületnek való fa, faragottfa, faszén, donga, dránica, zszindely stb. nyersanyaga

F. sz.	Felhasználási osztályok	A választékok gyakorlati elnevezése, a felhasználás szempontját véve figyelembe
	b) Különböző felhasználás	Telefon- és villamosvezetékoszlop, bányafa, rudak, karók, tűzifa.

(Manualul Inginerului Forestier 82. kötet után módosítva.)

A fenti felhasználási osztályok és a különböző választékok sajátos feldolgozása három nagy választékosztályhoz vezet:

1. gömbfa vagy hasított szerfa, rönk vagy sarangolt alakban termelve;
2. gömbfa vagy hasított vegyipari fa, rönk vagy sarangolt alakban termelve;
3. gömbfa vagy hasított tűzifa, rönk vagy hasított alakban termelve.

Az ipari fa elnevezésen tehát a következő választékokat értjük: hangszerfa, lemez, fűrészáru, donga, vasúti talpfa, vezetékoszlop, különböző építkezési fa (híd-, bányafa, állványfa, falusi építkezési fa, kerítésfa stb.), különféle feldolgozásra használt fa (dránica, zsindey, szerszám, szerszámnyél, fogantyú, kerékrészek stb.).

Vegyipari fának nevezzük a cellulóznak, faköszörületnek, száraz lepárlásra, szénéégetésre, hidrolízisre (cukor, élesztő), tannin- és gyantakivonásra alkalmas fát.

Tűzifa elnevezés alatt foglaljuk össze mindazt a fát, melyet sem szerfának, sem vegyipari fának nem használhatunk. A tűzifát sarang, ág, tuskó, hulladék, forgács stb. alakban termelik vagy gyűjtik össze.

35. §. A FAVÁLASZTÉKOK ISMERTETÉSE

Az alábbi kimutatásokban a szabványosított és nem szabványosított választékok méreteit tüntettük fel. A méretek az RNK-ban használt előírásoknak felelnek meg. (Manualul Inginerului Forestier 82. kötet és a legújabb szabv. után.)

Tölgyválasztékok

F. sz.	Választék- osztályok	Választékok	Méret és minőség			STASZ sz.
			középm. cm	felső átm. cm	hossz m	
1	Ipari rönk	lemez	—	40-től	1,8-től	1039—56.
		fűrészárú	—	25-től	2,5-től	
		„	—	20-tól	2,5-től	
2		különféle feldolgozásra	—	20-tól	2,5-től	III
		Gömbölyű, építkezési fa, lásd a bükk táblázatban				
3	Vezetékoszlop	vezetékoszlop	13—33*	12—14	6—14	—
		járnék	17—28	—	2,5—3	—
4	Bányafa	gömbölyű bányafa	12—25	—	1,5—5	bányafa
		kerítésoszlop	10—25	—	1,8—3	ker. oszl.
6	Tűzifa	űrméter	7—15**	—	0,25—1	I
		ág	7-ig	—	1-től	III
		tuskó	30-tól	—	1-től	IV
7		hulladék	különböző	—	1-ig	V
		Faszéneke való fa, lásd a bükk táblázatban				

* az átmérő az alaptól 1,5 m-re mérve

** a műhasábnál a legnagyobb oldal max. 30 cm.

Bükkválasztékok

F. sz.	Választékosztályok	Választékok	Méret és minőség					STAS sz.
			középm. cm	alsó átm. cm	felső átm. cm.	hossz m	minőségi osztály	
1	Ipari rönk	lemezrönk	—	—	25-től	1,4-től	válog.	2024—57.
		fűrészrönk	—	—	28-től	3,0-től	I	
		„	—	—	20-től	3,0-től	II	
2	Gömbölyeg építkezési fa	különféle feldolgozásra	—	—	20-től	3,0-től	III	4342—54.
		gömbrúd	—	20	12—18	2,5-től	—	
		vékony rúd	—	17	8—11	2,5-től	—	
3	Gyufarönk	karó	—	14	7—4	2,5-től	—	2282—51.
		gyufaszálmak és doboznak	—	60	18	1,1—6	gyufa	
4	Műhasáb	műhasáb dongának	24—32	—	—	1	hasáb	2105—51.
		szénnel való fa	7—15*	—	—	0,25—1	szén I.	
5	Bokaszénnek való fa	szénnel való fa	3—15	—	—	0,1—1	„ II.	2210—51.
		lepárlási fa	8—25**	—	—	0,5—1	I	
6	Száraz lepárlási fa	lepárlási fa	8—25	—	—	0,5—1	II	2209—51.
		sarangolt ág	7—15*	—	—	0,25—1	I	
7	Tűzifa	tuskó	7-ig	—	—	1-től	III	2340—56.
		hulladék	30-tól	—	—	1-től	IV	
			különb.	—	—	—	1-ig	

*a hasábnál a legnagyobb oldal ne legyen 30 cm-nél több.

**a hasábok nagyobbik oldala.

Fenyőválasztékok

F. sz.	Választék-osztályok	Választékok	Méret és minőség				STAS sz.
			középtm. cm	felső átm. cm	hossz m	minőségi osztály	
1	Hámozási rönk	jegenyefenyő, furnírönk	50-től	—	4-5	I	Belső előfrás 1952
			40-től	—	4-5	II	
2	Fűrészrönk	hangszerfa fűrészrönk „ „	40	34	2-től	válogat.	1264-50.
			24	18	3-12	I	
			24	18	3-12	II	
			20	14	3-12	III	
3	Vezetékoszlop	vezet. oszl. járvulék	14-36*	12-18	5-14	—	257-57.
			17-32	—	2,5-6,5	—	
4	Cellulóznak és faköszörületnek való fa	cellulóznak faköszörület	7-23	—	0,75-4,25	—	257-49.
			20-23	—	1-6	—	
5	Bányafa	gömbölyveg bányafa	10-23	—	1,5-5	bányafa	256-49.
			12-18	10	6-16	rúd	
6	Rúdifa	gömbrúd vékony rúd	4-11	4	3-8	—	1040-50.
			13-26	—	1-től	viszkóz.	
7	Cellulóz-viszkózafa	—	10-18	—	2-3	kerft. oszl.	1951 évi terv 2460-51.
			7-től	—	0,25-1	II	
8	Kerftékoszlop	—	—	—	—	2340-51.	
9	Túzifa	űrm.	—	—	—	—	

*az átm. az alaptól 1,5 m távolságra mérve

Választékok különféle

F. sz.	Választék-osztályok	Választékok	középméret
			cm
1	Ipari rönk	kőris, szil, juhar furnír rönk	—
		fűrészrönk	—
		„	—
		más termék	—
2	Ipari rönk	feldolgozási rönk gépileg	20—24
		kézileg	16
3	Ipari rönk	nyír, ipari rönk	—
		„	—
4	Gyufaipari rönk	hárs-, nyár-, éger-, nyír-, fűrészrönk	—
5	Lágy lombfa ipari rönk (hárs, nyár, éger, fűz)	furnírnak	—
		fűrészárú	—
		„	—
		„	—
6	Szőlőkaró	szőlőkaró	—
		„	—
		„	—
		„	—
7	Lágy lombfa gömbölyeg alak- ban falusi épít- kezésre	falusi építkezési fa I—II.	—
		törzs I—II.	—
		rúd	—
		vessző	—

fafajokból

Méret és minőség				STAS sz.
felső átm. cm	alsó átm. cm	hossz m	minőségi osztály	
26-től	—	2-től	válog.	3158—52.
24-től	—	3-tól	I	
20-tól	—	3-tól	II	
16-tól	—	3-tól	III	
—	—	2-től	I—II	3781—53.
—	—	„	„	
20-tól	—	1—4,4	I(A)	2459—51.
—	—	2-től	II(B)	
18-tól	60-ig	1,1—6		2282—51.
25-től	—	1,4—4,4	válog.	3302—52.
24-től	—	3-tól	I	
20-tól	—	3-tól	II	
16-tól	—	3-tól	III	
—	5-től	2,5	kiváló	850—49.
—	4-től	2,25	I	
—	3-tól	2,0	II	
—	3-tól	2,0	III	
16-tól	24-ig	1,5-től	I	Belső előírás 13—52
10-től	15-ig	1,5-től	II	
6-tól	10-ig	3-tól	III	
—	3-ig	1,5-től	IV	

1. Talpfa. A talpfákat általában a következő fafajokból készítik: tölgy, bükk, akác és szilfa.

A talpfáknak alkalmas rönkök termelése a nedvkeringés szünetelésekor történjék. Bükk- és sziltalpfa termelését május 31-ig fejezzük be, s legkésőbb június 30-ig igyekezzünk átadni és elszállítani.

A talpfákat faragással, fűrészeléssel vagy részben faragással és részben fűrészeléssel készítjük. Az előforduló ággöcsöket a talpfa felületéhez viszonyítva egyenesre és simára kell lefaragni. A kérget és a háncsot a talpfáról teljes egészében le kell faragni. A talpfák végeit a hossz tengelyükre merőlegesen le kell fűrészelni.

A talpfák az állami szabványoknak (STAS) megfelelő minőségben és méretekben termelendők.

Méretük szerint a talpfákat az alábbi táblázatok szerinti csoportokba soroljuk:

27. táblázat

Rendes nyomtávú vasúti talpfák

Csoport	Hosszúság	Szélesség				Magasság	Keresztmetszet		
		felső lap		alsó lap			A	B	C
		Típus							
A és C		B	A ₁ ; B ₁ ; C	B ₂					
I	260	16	18	26	28	16			
II	250	16	16	26	27	15			
III	240	15	15	22	23	14			
IV	230	14	14	21	22	14			
Megengedélyezett mértéktoleranciák	± 3	+ alsólap szélességeig -1		± 2	± 1				

Keskeny nyomtávú vasúti talpfák

Csoport	Alsó lap	Felső lap		Magasság	Hosszúság	Keresztmetszet		
		A	B, C			A	B	C
I	20	20 14	14	14	180			
II	20	20 14	14	14	150			
III	16	16 12	12	12	130			
IV	16	16 12	12	12	120			
Regenerálási méretváltozások	±2	±2		±1	±5			

29. táblázat

Vasúti váltótalpfák

Csoport	Hosszúság	Szélesség				Magasság	Keresztmetszet	
		Alsó lap	Felső lap		A ₁		A ₂	
		Típus						
A ₁ és A ₂	A ₁	A ₂						
I	280...560 20-20 cm-ként	26 ⁺² ₋₁	26 ⁺² ₋₁	16 ⁺² ₋₁	16 ⁺² ₋₁			
II	200...420 20-20 cm-ként	20 ⁺² ₋₁	20 ⁺² ₋₁	14 ⁺² ₋₁	14 ⁺² ₋₁			

Előfordulhat, hogy egy rönkből nemcsak egy, hanem több talpfa is faragható, poligonok (sokszögek) készítése által.

2. Tölgydonga. Miután a fatörzsből a furnír- és fűrészrönk céljaira megfelelő faanyagot már kivettük, a megmaradt jó minőségű szerfarönköket, amelyek hossza furnír- vagy fűrészrönknek már nem felel meg, dongakészítés céljára válogatjuk ki; a döntésnél vagy darabolásnál megrepedt, széthasadt, jó minőségű rönköket is a dongatermelésnél használjuk fel.

Tölgydonga-méretek

(Az erdőkezelő útmutatója után)

Dongák	Típus	Hosszuság cm	Szélesség cm	Vastagság cm	Megjegyzés
Vékony	A	40–100	6–15	35	főleg nyitott edények készítésére használjuk
Normális	B	40–80	7–15	45	általában nyitott edények készítésére használjuk
	C	85–125	8–20	50	
	D	130–150	9–25	60	
	E	160–220	10–30	70	
	F	200-on felül	12–40	80	
Vastag	G	50–70	7–12	50	általában söröshordók készítésére használjuk
	H	90	7–15	60	

A hordók oldalainak az összeállítására használt dongákat oldaldongáknak, azokat pedig, amelyekből a hordók fenekét állítjuk össze, fenékdongáknak nevezzük.

A tölgydongákat is, mint a talpfákat, a nedvkeringés szünetelési idején döntött fákból termeljük.

A 435-49. sz. STAS szerint a dongákat hasítás vagy a bélsugarak irányában történő, tükör vagy féltükörrendszerű felfűrészelés útján állítják elő, ügyelve arra, hogy négyszögletes darabok készüljenek.

A dongákat méretek után szabályos, egyforma szélességben és vastagságban termeljük, s ügyelünk arra, hogy a donga élei élesre legyenek kifaragva.

Szíjácsrész csak a donga vastagságának legfeljebb 1/5, szélességének pedig legfeljebb 1/10 részén jelenhet meg, és egészségesnek kell lennie.

Dongakészítésre beles vagy bélsávós részt nem használunk.

A tölgyfadongákat — miután a faragást befejeztük —, szellős helyen máglyákba rakjuk, s az erős naptól gallyakkal befedve védjük.

A máglyákba rakott dongák köbtartalmát az „Erdőkezelő Útmutatója” szerint a következő képlet alapján számítjuk ki.

$$m^3 = \frac{2 \cdot h \cdot v}{100} \cdot d, \text{ ahol}$$

h = a donga hossza m-ben,

v = a donga vastagsága cm-ben,

2 = a máglya csökkentett szélessége m-ben,

d = a máglyában levő dongaréteg száma.

Az eredményt 3 tizedes pontossággal fejezzük ki.

3. Bükkdonga. A bükkdongákat bükkrönkből vagy bükk-szerfa-hasázból készítjük, esetleg frissen termelt tűzifából válogatjuk ki a dongának alkalmas hasábokat. A dongák vastagsága és szélessége az egész hosszúságban egyöntetű legyen. A dongák éleit faragáskor egészen élesre készítjük.

A dongák végeit derékszögben kell lefűrészelni.

A bükkdongákat az alábbiak szerint osztályozzuk

a) *A megmunkálás módja szerint :*

— faragott dongák, amelyeket a rönkök vagy szerfa-hasábok kézi hasítása és kézi feldolgozása útján nyerünk ;

— fűrészelt dongák, amelyeket rönkök vagy szerfa-hasábok keretfűrészlen vagy körfűrészlen történő feldolgozása útján nyerünk. Henger alakú fűrészek használata esetén a külső lapjukon domború, belső lapjukon pedig homorú felületű dongákat nyerünk ;

b) *A vágási irány szerint :*

— sugármetszetű dongák (tükör- és féltükörmetszet), amelyeket a rönkök vagy szerfa-hasábok szelvényekre történő hasítása vagy felfűrészélése útján nyerünk ;

— érintő metszetű dongák, amelyeket a rönkök vagy szerfa-hasábok érintő vagy húrmetszetű szelvények szerinti hasítása vagy felfűrészélése útján nyerünk.

c) *Minőség szerint I. osztály, II. osztály.*

Bükkdongaméreték mm-ben
(2159–51. STAS)

Oldaldonga			Fenékdonga		
hossz	vastagság	szélesség	hossz	vastagság	szélesség
650	22 26 56	70–130	450	22 26 50	70–160
700	22 26 56	70–130	500	22 26 50	70–160
750	22 26 56	70–130	550	22 26 50	70–160
800	22 26 56	70–130	600	26 50	70–160
850	26 56	70–130	650	50	70–160
900	26 56	70–130			
1000	26 56	70–130			

A fenti méretek 18% nedvességtartalmú faanyagra vonatkoznak. Nagyobb nedvességtartalom esetén a dongákat túlméretezéssel munkáljuk meg.

4. Faragottfa. Főképpen a középítkezéseknél van nagy keresete, a 4, esetleg 2 oldalán faragott fának.

Faragottfát előállíthatunk fenyőfélékből és lomblevelű fákból. A faragottfa csoportjába tartozik a kerítésoszlop is.

A *faragott fenyőt* (1321-50. STAS) luc-, jegenye- és erdei fenyőből állítjuk elő.

Faragott fenyő termelésére általában 12–45 cm átmérőjű, 3–12 m hosszú ipari fát használunk.

Faragott lomblevelű fa használatos sík- és dombvidéken a fenyőzónán kívül. Tetőszerkezet, dránica, zsindey, kerítésléc készül főként bükkből, égerből, nyírből, nyárból, fűzből stb.

A lomblevelű faragottfa nyersanyaga 3 m-nél hosszabb és a vékony végénél 7 cm-nél vastagabb gömbfa.

A *kerítésoszlopot* (2460–51. STAS) főképpen tölgyből, akácból, szilből, juharból, a fenyőfélék közül pedig a vörösfenyőből és a pinusfélékből készítjük. A kerítésoszlop anyagának hossza 1,80–3,00 m, vastagsága 12–20 cm.

A kocsirudat nyírfából faragják; az e célra alkalmas anyag hossza 3 m, vastagsága kb 12 cm.

5. Dránica, zsindey, hasított deszkácska. A *dránicát* és a *zsindey*t házfedésre, egyes vidékeken a faházak külső falainak borítására használják. A zsindey 40–45 cm hosszú

vastagabb részén egész hosszában kis csatornával (vajat) van ellátva, ahová a következő zszindely vékonyabb élé illeszkedik. A dránica a zszindelynél nagyobb méretű, 50—70 cm hosszú, vajat (horony) nélkül.

A hasított deszkácskát kerítéseknél, mezőgazdasági raktárak, istállók építésénél stb. használják.

A dránicát és a zszindelyt luc-, jegenye- és vörösfenyőből, bükkből, tölgyből, nyárból és fűzből készítjük.

A dránicát és a zszindelyt 30—70 cm középvastagságú, 40—70 cm hosszúságú rönkből állítjuk elő.

A hasított deszkácskát tölgyből készítjük. Az e célra használt rönk méretei: vastagság 24 cm-től felfelé, hosszúság 1,5 m-től felfelé.

6. Lapátok. A mezőgazdaságban, a kenyériparban stb. a gabonaneműek forgatására, kenyérbevetésre, hótakarításra stb. használjuk a különféle alakban készült lapátokat.

Főképpen bükkrönkből készülnek, melynek hosszúsága 1,40 m, vastagsága pedig 50 cm-en felül van.

7. Szerszámnyelek. A mezőgazdaságban, a műhelyekben, gyárakban használt lapátok, kapák, fejszék, csákányok, kaszák, kalapácsok stb. nyelei fából készülnek. E célra leggyakrabban bükk-, kőris-, gyertyán-, fenyő- stb. fát használunk, melynek vastagsága 40—70 cm, hosszúsága 1,30 m.

8. Keréktalp és kerékküllő. A keréktalpat egy, gyakrabban több darabból készítjük.

Keréktalpfaragásra legalkalmasabb a kőris, tölgy, bükk, néha a szil és az akác. A keréktalpfaragáshoz 24—34 cm középméretű rönkök szükségesek.

Kerékküllőnek legkeresettebb a kőris és az akác; 15 cm-nél vastagabb anyagot használunk fel e célra.

9. Egyéb félgyártmányok és készárúk. Különféle fafa-fajokból kézi feldolgozással többek között még a következő félgyártmányokat és készárúkat faraghatjuk ki: szántalpakat, jármokat, fagereblyéket, mészárosőskéket, tek-nőket, rostákat stb.

10. Boksaszén. Népköztársaságunkban boksaszénkészítésre főképpen bükkfát használunk. Általában boksaszénkészítésére legalkalmasabbak a lomblevelű keményfák.

A szénégetéshez használt fa minőségi feltétele az, hogy egészséges, korhadásmentes és száraz legyen. Méretek tekintetében legalkalmasabbak az 50–100 cm hosszúságú tűzifahasábok, amelyek vastagsága lehetőleg ne különbözzék nagyon egymástól.

A fahasábok összerakása szerint megkülönböztetünk álló- vagy fekvő (vízszintes) boksát. Nálunk általában álló boksákban szenesítének.

A boksakészítés előtt a boksa helyét, a boksapadot készítik el, amelynek méretétől függ a boksa nagysága. A leggyakoribb boksák 50–70 úrméter fát fogadnak magukba.

A boksák helyét rendszeren víz közelében jelöljük ki.

A fahasábokat az álló boksában egy karókból készített kürtő körül 2 sorban helyezzük el, egymásra rakva, a többi fát pedig erre a két sorra vízszintesen fektetjük. A boksa átmérőjét fokozatosan csökkentjük, végül is a boksa kúp alakot nyer. A boksa kürtője körül a vastagabb hasábokat, a széle felé pedig a vékonyabbakat rakjuk.

Végül a boksát levelekből, mohából vagy szalmából álló réteggel takarjuk be, amelyet vízzel öntözött porhanyó földréteggel fedünk be, majd az egész boksát tömören döngölt földdel fedjük.

A boksa begyújtása kétféleképpen történhetik:

— felső begyújtás, amikor a boksában az előre elkészített faforgácsot a kürtőn át gyújtjuk meg és

— alsó begyújtás, amikor egy vízszintes gyújtócsatornán át, egy rúd végére erősítve dugjuk be a gyúlékony anyagot a boksába.

A tüzet a boksa alsó és felső részén elhelyezett szellőző nyílásokkal vezetjük és szabályozzuk.

Rendszerint a boksa felső részét égetjük először, majd így haladunk az égetéssel fokozatosan a boksa aljáig. Az elszenesedési folyamat előhaladását jelzi a füst színe és szaga.

A füst színe begyújtáskor szürke, vízgőzös, majd szűrös szagú és sárgás színű lesz, az elszenesedés alkalmával a füst színe kékes, a szaga pedig erősen fojtóvá válik. Amikor a kékes füst megjelenik, a szellőzőnyílást lefedjük, majd az egész boksát sárral vagy porral takarjuk be (lefojtjuk), és megvárjuk, amíg magától kihűl. A lehűlés időtartama 2—3 nap. A szenítés általában 6—10 napig szokott tartani.

Miután lehűlt, megbontjuk a boksát, ügyelve, hogy a még égő széndarabokat vízzel vagy szénporral eloltsuk. A kiszedésnél és osztályozásnál gereblyét és villát használunk.

A jó minőségű szén darabos, kagylós törésű, kékesfekete színű és ütögetéskor tiszta hangot ad.

A faszenet fedett pajtában tároljuk.

F) AZ ERDŐKITERMELÉS MEGSZERVEZÉSE

36. §. SZERVEZÉSI KÉRDÉSEK

Az eredményes fakitermelő munka érdekében, a munka megkezdése előtt több intézkedést kell foganatosítanunk, amelyek főképpen a vágásterület előkészítésére és a kitermelés helyes megszervezésére vonatkoznak. A munkahely és a munka helyes és módszeres megszervezése előnyösen befolyásolja a termelékenységet.

1. A munkahely megszervezéséhez tartoznak :

- a vágásterület bejárása ;
- a kiszállítási utak és eljárások meghatározása és kijelölése ;
- az erdei rakodók megfelelő helyen való kijelölése ;
- az épületek (barakk, étkezdé, iroda stb.) helyének meghatározása ;
- istállók, szénapajták, garázsok, gépesítési pontok kijelölése.

A vágásterületet a bejárás után szelvényekre, a szelvényeket pásztákra, sávokra osztjuk fel. A felosztásnál figyelembe vesszük a vágásterület nagyságát és a terep alakulását. Egy szelvényből az anyagot egy irányban szállítjuk ki.

A pászták vagy sávok formája a terep alakulásaitól, domborzatától függ; síkságon négyszögletesek, hosszúságuk a kiszállító utaktól, szélességük a kivágandó fák magasságától függ. Szélességük általában 50 m. Hegyvidéken a szelvények és a pászták is szélesebbek.

A pásztákban a munkacsoportokat úgy állítjuk be, hogy munkájukkal ne veszélyeztessék egymást.

2. A munkacsoportok megszervezése a munkahely megszervezésével párhuzamosan történik.

A kitermelési és közelítési munkálatokat általában kisebb munkacsoportok vagy pedig kisebb-nagyobb brigádok végzik.

A magasabb színvonalú erdőkitermelés egyik fő követelménye, hogy ne kis munkacsoportok, hanem egyszerű vagy összetett munkabrigádok végezzék el az összes termelési munkálatokat.

A brigádmunka előnye az egyéni munkával vagy az egészen kis csoportok munkájával szemben az, hogy a brigád keretén belül a brigádtag egyféle munkát végez, legtöbbször kisebb területen, ennek következtében az illető munka elvégzésében nagy gyakorlatra tesz szert. Ezenkívül a felesleges ide-oda járkálást is ki lehet küszöbölni, miáltal sok időt takaríthatunk meg. Ezzel ellentétben az egyénileg dolgozó munkás kénytelen nagyobb területen minden munkafázist egyedül, vagy mindössze 1–2 társával együtt végezni.

A brigádok megalakításánál a munkásokat testi erejük, szakmai képzettségük stb. alapján osztjuk be a megfelelő munkahelyre.

A rendelkezésre álló termelési és közelítési eszközök felesége szerint az egyszerű és összetett brigádok lehetnek: gépesített és nem gépesített, azaz kézi eszközökkel dolgozó brigádok.

Az egyszerű brigádokat a következő munkafázisok valamelyikének elvégzésére szervezzük meg:

- döntés és darabolás;
- eregetés kézi erővel és különböző berendezésekkel;
- vontatás fogattal és gépi erővel;
- közelítés különféle berendezéssel és járművel;
- az erdei rakodón végzendő munkálatok.

Az egyszerű brigádoktól eltérőleg az összetett brigádok két vagy több termelő folyamatot, azaz munkafázist végeznek el. Az összetett brigádok a következőképp csoportosított munkálatokat végezhetik el;

- termelés és eregetés;
- termelés, eregetés és vontatás;
- eregetés, vontatás és az erdei rakodón végzendő munkák;
- termelés, eregetés, vontatás és az erdei rakodón végzendő munkák.

Mind az egyszerű, mind az összetett brigádnak kijelölt vezetője van. A brigádvezetőt a legképzettebb, legügyesebb munkások közül választjuk ki. A brigádvezető felel az utasítások végrehajtásáért, a fegyelem betartásáért és a munkaterv teljesítéséért.

Az alábbi kimutatás a fakitermelésnél alkalmazott brigádok hozzávetőleges munkáslétszámát mutatja. A brigádlétszám természetesen a vágásterület nagyságától, azaz a kitermelendő famennyiségtől is függ. Nagyobb vágásterületen 80—100 munkásból álló brigáddal is találkozunk.

A brigádmunka az erdőparban a műszaki fejlődés felsőbbrendű fokozatát jelenti. A brigádmunka eredetét és nagyfokú fejlődését a Szovjetunió erdőkitermeléseinél találjuk meg. E munkamódszer segítségével a munka rendkívül magas termelékenységet érhetjük el, továbbá biztosíthatjuk a munka mennyiségének tervszerű elvégzését és folytonosságát, — a régi munkamódszertől és szervezéstől eltérőleg, amikor sem a munka termelékenysége, sem az időben elvégzendő munka mennyisége nem volt biztosítva.

A fakitermelésnél alkalmazott brigádok létszáma
(„Az erdőkezelő útmutatója” után)

F. sz.	A brigádok beosztása	Lombos fák		Fenyőfák	
		télen	nyáron	télen	nyáron
		munkáslétszám			
1	Egyszerű fakitermelő brigád, kézi erővel – szálfa – rönk	5–7	5–7	9–16	7–12
		5–14	5–13	10–18	8–14
2	Egyszerű fakitermelő brigád gépi erővel – szálfa – rönk	5–8	5–8	16–22	12–17
		9–24	9–22	22–32	18–27
3	Egyszerű közelítő brigád – kézi erővel és fogattal – gépi erővel	10–22	7–18	10–23	12–27
		6–13	6–13	6–13	6–13
4	Egyszerű brigád erdei rakodón – kézi erővel – gépi erővel	10–16	10–16	9–14	9–14
		7–12	7–12	6–10	6–10
5	Összetett brigád, kitermelés kézi erővel, közelítés kézi erővel és fogattal	15–36	12–31	20–41	20–41
6	Összetett brigád, kitermelés kézi erővel, közelítés kézi és gépi erővel	11–20	11–20	15–29	13–25
7	Összetett brigád, kitermelés gépi erővel, közelítés gépi erővel (KT 12 traktor)	11–21	11–21	22–35	18–30
8	Összetett brigád, kitermelés kézi erővel, közelítés gépi erővel, erdei rakodói munkák kézi és gépi erővel	18–27	18–27	24–38	22–34

3. A választékok minőségének megjavítására vonatkozó intézkedések :

— A vágásterületen dolgozó alkalmazottaknak — erdőkezelőknek, hossztolóknak, brigádvezetőnek és a munkásoknak — feltétlenül ismerniük kell mindazon választékoknak az állami szabványait (STAS), amelyek a kitermelésnél előfordulnak.

— A hossztolásnál, darabolásnál, talpfa-, donga- stb. termelésnél használjunk pontos és gyakran felülvizsgált mérőeszközöket, sablonokat, nehogy a jó anyagból rosszul méretezett, hiányos, selejtes terméket állítsunk elő.

— A kitermelt kényesebb választékot — bükkserfát, talpfát, dongát stb. — az első naptól kezdve kezeljük helyesen, sarangoljuk, tartsuk szellős, száraz helyen, konzerváljuk stb.

— A fakitermelés technológiai folyamatainak helyes megállapításától nagymértékben függ a kihasználás, a minőség, az önköltségi ár csökkentése stb. Ezért a termelés megkezdése előtt a vágásterületet többször is járjuk be, s a vágás megkezdése előtt pontosan határozzuk meg a fatermékeket, választékokat, a termelési módot, a felhasználandó eszközöket és berendezéseket, a munkáslétszámot, a munka megszervezését, a munkások elhelyezését és ellátását, a szükséges gépeket és a gépek számát stb.

37. §. MŰSZAKI ÉS SZERVEZÉSI INTÉZKEDÉSEK

1. A faanyag kihasználásával kapcsolatos intézkedések :

— A döntést a vágásterület meghatározott oldalán kezdjük el, s a kijelölt fákat válogatás nélkül, sorrendben döntjük le, s ne haladjunk mindaddig tovább, amíg minden kijelölt fa le nincs döntve.

— A kitermelés alkalmával — ha ez a közelítés szempontjából nem ütközik nehézségekbe — szálfákat, esetleg hosszú törzseket termelünk, amelyeket az erdei rakodón hosszolunk, darabolunk és dolgozunk fel erdei választéokra, s egész- vagy félgyártmányokra.

— A bükk- és tölgytűzifa kitermelésénél ügyeljünk arra, hogy az ipari hasábnak alkalmas darabokat ne hasogassuk szét vékony darabokra, hanem ezek minél nagyobb vastagságban maradjanak meg, hogy az erdei rakodón, esetleg az állomási raktárakban a tűzifából minél több ipari hasábot válogathassunk ki dongakészítés céljaira.

— A vágásterületen, a csúsztató berendezések közelében gyűjtsük össze a tört fenyővégeket és egyéb darabokat cellulózfa- és faköszörület részére.

— A vasúti talpfát, dongát gépi berendezéssel, és pedig keretfűrészrel vagy körfűrészrel termeljük ki. A keret- és körfűrész használata esetén a talpfán kívül forgács helyett értékes deszkaanyagot, széldeszkat nyerhetünk.

— Kisméretű bükk-, tölgy-, akác-, köris- stb. szerfadarabokból keréktalpat, küllőt stb. termelünk, a vastagabb ágakból szőlőkarót, a gallyakból zöldségkarót stb. választunk ki.

2. Intézkedések a termelési veszteségek csökkentésére:

— A döntésnél a tuskót a megengedettnél is alacsonyabbra vágjuk.

— A közelítésnél lemondunk az olyan eszközök és berendezések tervezéséről, amelyek sok és jó minőségű faanyagot igényelnek. Csúsztatók és főképpen úsztatók helyett építünk utakat vagy drótkötélpályás berendezéseket.

— A rönkhossztolásnál és darabolásnál ügyeljünk a túlméretezésre, nehogy átlépjük az állami szabványokban megengedett méreteket.

— A fából készült berendezéseket használat után bontsuk le, és a faanyagot minőségének megfelelően értékesítsük.

3. Gépesítés. A fakitermelés jövője, a jó kihasználás, a minőség megjavítása, az önköltségi ár csökkentése stb. szempontjából igen nagy szerepet játszik a gépesítés.

Hegyvidéken a felújító és szálaló vágásoknál, a döntésnél a benzinmotoros láncfűrészek jönnek számításba. Ezek közül nálunk a Druzsba és a Stihl BL, a legelterjedtebbek. Hegyvidéken tarvágás esetén, dombvidéken és síkvidéken

mindenféle fővágás esetén a vágásterületen és az erdei rakodókon a benzinmotoros fűrészek mellett nagyon előnyös módon használhatjuk a villanymotoros fűrészeket, főképpen a szovjet gyártmányú ТНИМЕ К5-öt.

A közelítésnél a különböző motoros vagy motor nélküli drótköteles közelítő berendezések használhatók. Megfelelő utak építése esetén vontatásra alkalmasak a különféle traktorok, éspedig a lánctalpas vagy gumikerekes traktorok, — az utóbbiak pótkocsi használatával.

A korszerű erdészet az erdőkihasználás érdekében kövezett utak építésére fektesse a fősúlyt, amelyek lehetővé teszik, hogy a közelítési feladatok nagy része, azonkívül az erdei szállítás a lehető legmegfelelőbb módon, tehergépkocsik segítségével nyerjen megoldást.

G) MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGI MUTATÓSZÁMOK

38. §. KÜLÖNFÉLE GYAKORLATI TÁBLÁZATOK

33. táblázat

A kitermelésre kerülő faanyag ipari és tűzifa %-a

(„Indrumător pt. tehnicianul din exploatare de pădure“ után)

Fafaj	Iparifa	Tűzifa
Fenyőfélék	96—98	4—2
Bükk	33—60	67—40
Tölgy	49—80	51—20
Különféle keményfák	13—40	87—60
Hárs	25—60	75—40
Különféle puhafák	14—50	86—50

Különböző iparifa-választékok %-a az össz-iparifákhoz viszonyítva

A választék neve	F a f a j				
	fenyő	bükk	tölgy	különb. keményfa	különb. lágyfák
	% az össz-szerfamenységhez viszonyítva				
Hangszerfa	0,1	—	—	—	—
Gömbfa	94,2	—	—	—	—
Gömbrúdfa	1,4	—	—	—	—
Rúdfa	1,1	—	—	—	—
Faragottfa	0,6	—	—	—	—
Fűrészrönk	—	38,2	38,0	39,4	27,1
Furnír rönk	—	3,5	0,2	—	18,2
Bányafa	—	—	10,2	—	—
Vezetékoszlop	—	—	3,2	—	—
Cellulózfa	—	—	—	—	9,1
Híd- és pilótafa	—	—	7,7	—	—
Különb. haszn. rönk	2,6	13,6	12,7	60,6	45,6
Talpfarönk	—	16,4	21,4	—	—
Dongarönk	—	12,0	6,6	—	—
Szénégetésre való fa	—	16,3	—	—	—
Összesen :	100	100	100	100	100

A kitermelésre kerülő fák kéreg-%-a

F a f a j	Sarjerdő	S z á l e r d ő	
		kedvező körülmények között	kedvezőtlen körülmé- nyek között
		a kéreg %-a a lábon álló famennyiséghez viszonyítva	
Tölgy	20—25	12	14
Bükk	8—10	5	6
Akác	19—23	—	—
Lucfenyő	—	9	10
Jegenyefenyő	—	12	14

A kéreg-% a fafaj és vastagsági osztályok szerint

F a f a j	V a s t a g s á g i o s z t á l y o k c m - b e n						
	15-ig	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-től
Tölgy	22	20	18	16	15	13	12
Bükk	6	6	6	6	6	5	4
Akác	19	22	24	—	—	—	—
Lucfenyő	12	11	10	10	9	8	7
Jegenyefenyő	14	13	13	12	12	12	12

37. táblázat

Döntési és darabolási veszteségek mutatószámai

F. sz.	Faanyag-veszteségek	F e n y ő	B ü k k	T ö l g y
		% a lábon álló faanyaghoz viszonyítva		
1	Kéregben	10,0	0,0-3,0	0,0-12,0
2	7 cm aluli vékonyfában	3,0	3,0-7,0	0,5-2,0
3	Korhadt, rothadt fában	2,5	0,6	0,5
4	Törött, szétforgácsolódott fában	1,0	0,4-0,7	0,4
5	Döntési és darabolási vágásoknál	0,2	0,5	0,5
6	Túlméretezés által	2,4	3,4	1,0-2,5
7	A szokásos ráhagyások méretezések közben	—	1,4	2,0

Faanyag-vesztéség eregetés, továbbá állatokkal és traktorral történő vontatás közben

F. sz.	A művelet megnevezése	Távolság	Lejtő %	A terep jellegzetessége					padolt út	
				csúsztató út	föld + kavics	sziklás	fagyott föld szánút	% a közelitett faanyag mennyiségéhez viszonyítva		
				5	6	7	8			9
1		3	4							
<i>Fenyőfélék</i>										
1	Eregetés capinnal	300-ig	30-ig 30-tól	1,0-2,0 1,5-2,5	1,5-2,5 2,0-3,0	3,0-4,0 4,0-5,0	2,0-3,0 2,5-3,5	1,0-1,5 1,5-2,0		
		300-tól	30-ig 30-tól	1,5-2,5 2,0-3,0	2,0-3,0 2,5-3,5	4,0-5,0 5,0-6,0	2,5-3,5 3,5-4,5	1,5-2,0 2,0-2,5		
2	Vontatás állatokkal	1000-ig 1000-tól	—	0,1 0,2	0,1 0,2	0,15 0,3	0,1 0,2	0,1 0,2		
3	Vontatás traktorral	1000-ig 1000-tól	—	0,2 0,3	0,3 0,4	— —	0,3 0,4	0,2 0,3		

(24 cm középátmérőnél vastagabb gömbfa)

(24 cm középméternél vastagabb gömbfa)

Bükk								
1	Eregetés capiannal	300-ig	30-ig 30-tól	0,1-0,3 0,3-0,7	0,1-0,5 0,5-1,0	—	0,1-0,5 1,5-2,0	0,1-0,3 0,3-0,7
		300-tól	30-ig 30-tól	0,3-0,7 0,3-1,0	0,5-1,0 1,0-1,5	—	1,5-2,0 1,7-2,2	0,3-0,7 0,5-1,0
2	Vontatás állatokkal	1000-ig 1000-tól	—	0,05 0,10	0,07 0,10	—	0,07 0,15	0,05 0,10
		1000-ig 1000-tól	—	0,10 0,20	0,10 0,20	—	0,15 0,30	0,10 0,20

(24 cm középméternél vastagabb gömbfa)

1	Eregetés capiannal	300-ig	30-ig 30-tól	0,1-0,5 0,1-0,5	0,1-0,5 0,1-0,5	—	0,1-0,5 0,1-0,5	0,1-0,3 0,1-0,3
		300-tól	30-ig 30-tól	0,3-0,7 0,3-0,7	0,5-1,0 0,5-1,0	—	0,5-1,0 0,5-1,0	0,3-0,7 0,3-0,7
2	Vontatás állatokkal	1000-ig 1000-tól	—	0,05 0,10	0,07 0,10	—	0,07 0,15	0,05 0,10
		1000-ig 1000-tól	—	0,10 0,20	0,20 0,30	—	0,20 0,30	0,10 0,20

Megjegyzés: A 24 cm középméternél vékonyabb gömbfa veszteségét a fenti veszteségi %-oknak 25%-kal való növelésével kapjuk meg.

Gömb- és hasított faanyag vesztesége különféle berendezésekkel történő közelítés közben

F. sz.	A művelet megnevezése	Távolság m	Lejtő %	Gömbfa 24 cm közép átm. vastagabb						Hasítottfa kora a termeléstől számítva
				f e n y ő	b ü k k	t ö l g y	6 hónapig		6 hónapig	
							7	8		
% a közelített teljes famennyiséghez viszonyítva										
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Közeltés csúsztatón	500-ig	35-ig 35-től	2,5-3,0 3,0-3,5	—	—	—	1,5-2,0 2,0-3,0	1,5-2,5 2,5-3,5	
		500-tól	35-ig 35-től	3,0-3,5 3,0-4,0	—	—	—	2,0-3,0 3,0-3,5	2,4-3,5 3,5-4,0	
2	Közeltés úsztatón	—	—	0,3-0,4	0,2-0,3	—	—	0,5-1,0	1,0-2,0	
3	Közeltés sodrony-kötélpályán	—	—	0,3	0,3	—	—	—	—	
4	Közeltés fogattal	—	—	0,1	0,05	0,05	—	0,5-1,0	1,0-2,0	
5	Eregetés deszka-csúsztatón	50-ig	—	—	—	—	—	0,2	0,2	
		100-ig	—	—	—	—	—	—	0,2-0,5	
		200-ig 200-tól	24-40	—	—	—	—	—	0,5-1,0 1,0-2,0	0,7-1,2 1,2-2,2

5	Eregetés deszkacsúsztatón	50-ig 100-ig 200-ig 200-tól	40-tól	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	0,3 0,3-0,7 0,7-1,6 1,6-2,5	0,3 0,3-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0
6	Szabad úsztatás takarítatlan me- derben	5 km-ig 5 km-től	—	1,0-3,0 2,0-5,0	— —	— —	— —	— —	2,5-5,0 2,5-7,0
7	Szabad úsztatás takarított meder- ben	5 km-ig 5 km-től	—	1,0-2,0 1,0-3,0	— —	— —	— —	— —	1,2-3,6 2,5-5,0
8	Tutajozásnál	—	—	1,0-1,5	—	—	—	—	—
9	Különféle vesztés- ségek	—	—	0,2-0,5	0,1-0,2	—	—	—	—
10	Súlyvesztéség be- száradás miatt	—	—	—	—	—	—	—	0,0-3,0

A munka termelékenysége kézi fakitermelés esetén

Erdői választék- kok	A művelet megnevezése	A vágásterületen lévő lábonálló fák átlagos kőbirtalma m ³ -ben							
		0,15	0,16	0,22	0,30	0,40	0,50	0,76	1,10-
		-ig	0,21	0,29	0,39	0,49	0,75	1,10	től
		1 emberre eső termelékenység 8 óra alatt m ³ -ben							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Fenyőfélék</i>									
Fagyott fa 12,5 m hosszúsá- gig	döntés	7,14	8,24	8,89	10,67	11,44	11,94	13,56	14,55
	gallyazás	12,90	14,81	16,00	19,04	20,51	21,62	24,24	25,80
	kérgezés	5,70	4,28	4,62	5,56	5,88	6,20	7,02	7,48
	darabolás össz. műv.	6,15	7,14	7,69	9,41	9,87	12,30	12,50	12,50
Nem fa- gyott fa 12,5 m hosszúsá- gig	döntés	7,14	8,25	8,89	10,67	11,45	11,94	13,56	14,55
	gallyazás	12,90	14,81	16,00	19,04	20,51	21,62	24,20	25,80
	kérgezés	5,22	6,20	6,72	7,92	8,25	9,41	10,00	11,11
	darabolás össz. műv.	6,15	7,14	7,69	9,41	10,87	12,30	12,30	12,30
Fagyott fa 12,5 m hosszú- ságtól	döntés	7,14	8,25	8,89	10,67	11,45	11,94	13,56	14,55
	gallyazás	12,90	14,81	16,00	19,06	20,51	21,12	24,24	25,80
	kérgezés	3,76	4,20	4,62	5,56	5,58	6,10	7,02	7,43
	darabolás össz. műv.	8,00	10,00	10,81	12,70	13,11	14,04	15,38	15,69
Nem fa- gyott fa 12,5 m hosszú- ságtól	döntés	7,14	8,25	8,89	10,67	11,43	11,91	13,56	14,55
	gallyazás	12,90	14,81	16,00	19,04	20,51	21,52	24,24	25,80
	kérgezés	5,22	6,20	6,72	7,92	8,25	9,41	10,00	11,11
	darabolás össz. műv.	8,00	10,00	10,81	12,70	13,14	14,04	15,38	15,69
Tűzifa ür- méter- ben	sarangolás, hasítás és darabolás 1×1×1 m	—	—	—	3,00	—	—	—	—

Lombfajfélék

Gömbfa	döntés	6,96	8,03	8,70	10,39	10,67	11,77	12,70	14,29
	gallyazás	14,04	16,67	17,39	21,63	23,02	23,52	25,81	26,57
	darabolás	3,82	4,55	4,74	5,68	5,84	6,40	7,08	7,77
	össz. műv.	2,10	2,42	2,61	3,13	3,35	3,51	3,87	4,26
Tűzifa űrm-ben	felújító vá- gás	—	—	—	3,00	—	—	—	—
	szálató vá- gás	—	—	—	2,52	—	—	—	—
	állomány ápoló vá- gások	(5-10m ³ /ha)	—	—	2,00	—	—	—	—
		(1-4m ³ /ha)	—	—	1,70	—	—	—	—

A munka termelékenysége a faanyagnak esúztatókon és úsztatókon való közelítése esetén

Berendezés és választék	Berendezés hossza	A fa átlag köbtartalma				
		0,29– ig	0,30– 0,49	0,50 0,75	0,75 1,10	1,10- től
		1 emberre eső termelékenység m ³ és űrm-ben 8 óra alatt				
0	1	2	3	4	5	6
<i>Fenyőfélék</i>						
Csúsztató gömbfa részére (m ³)	500	8,00	9,18	10,66	12,12	12,90
	1000	6,25	7,27	8,42	9,52	10,25
	1500	5,23	6,06	7,02	8,00	8,51
	2000	4,94	5,71	6,01	7,47	8,00
	3000	3,65	4,23	4,91	3,51	5,92
Úsztató gömbfa részére (m ³)	1000	6,66	7,69	8,88	10,00	10,61
	1500	5,88	6,83	7,92	9,09	9,75
	2000	5,51	6,40	7,40	8,42	8,98
	2500	5,00	5,88	6,84	7,69	8,24
	3000	4,59	5,33	6,20	7,14	7,61
	5000	3,58	4,16	4,81	5,51	5,88
	10000	2,38	2,75	3,20	3,60	3,84
	15000	1,71	1,99	2,30	2,65	2,83
<i>Lombfajfélék</i>						
Csúsztató tűzifa részére (űrm)	500	—	—	16,00	—	—
	1000	—	—	13,70	—	—
	1500	—	—	12,00	—	—
	2000	—	—	10,70	—	—
	2500	—	—	9,60	—	—
	3000	—	—	8,30	—	—
Úsztató tűzifa részére (űrm)	1000	—	—	16,50	—	—
	1500	—	—	14,50	—	—
	2000	—	—	12,80	—	—
	3000	—	—	10,50	—	—
	5000	—	—	7,70	—	—
	10000	—	—	4,60	—	—
15000	—	—	3,30	—	—	

A munka termelékenysége ipari fának, eapinnal, tűzifának deszkasatornával való eregetésekor

Választékok	Az eregetés középtávolsága m	A vágásterületen lévő átlagos fák köbtartalma				
		0,29 ig	0,30 0,49	0,50 0,75	0,76 1,10	1,10 től
		1 emberre eső termelékenység 8 óra alatt m ³ és ürm-ben				
0	1	2	3	4	5	6
Fenyőfélék gömbfa (m ³)	100	4,73	5,36	6,10	6,87	7,41
	101-200	3,68	2,81	4,32	4,91	5,30
	201-300	2,70	3,06	3,67	3,94	4,25
	301-400	2,38	2,70	3,02	3,42	3,68
	401-500	2,18	2,42	2,74	3,11	3,36
Lombfafélék gömbfa (m ³)	100	3,20	3,63	4,13	4,44	4,94
	101-200	2,28	2,60	2,95	3,19	3,54
	201-300	1,84	2,09	2,36	2,55	2,83
	301-400	1,59	1,81	2,05	2,21	2,45
	401-500	1,44	1,64	1,86	2,02	2,22
Tűzifa deszkasatornán (ürm.)	100	—	—	14,00	—	—
	101-200	—	—	13,00	—	—
	201-300	—	—	12,50	—	—
	301-400	—	—	11,00	—	—
	401-500	—	—	8,00	—	—

43. táblázat

Termelékenységi mutatószámok, a fa kezelésével és kézi feldolgozásával kapcsolatban

Választékok	Művelet	Részletek	Termelékenység 8 óra alatt	
			M. e.	Mennyiség
0	1	2	3	4
Fenyőfélék gömbfa	— előkészítés a vontatóútnál és iga után adás	—	m ³	12,00
	— sarangolás a raktárban	fentről le lentől fel	„	24,00 15,00
	— leterhelés kisvasúti kocsiról	—	„	17,00
	— faragás döntött fa esetében	8/8-15/18 20/20-tól fel	„ „	0,760 1,000

Választékok	Művelet	Részletek	Termelékenység 8 óra alatt	
			M. e.	Mennyiség
0	1	2	3	4
	— döntéssel együtt	8/8—15/18 20/20-tól fel	m ³	0,640
	— kéregtermelés	szalag alakban	kg	62
		cső	„	24
		szárítás, kötözés, sarangolás	„	62
	— gyantatermelés	összegyűjtés, döntött fákról	kg	6,58
	— vágásterület takarítása	—	ha	0,067
Lombfélék gömbfa	— előkészítés a vontatóútnál és iga után adás	—	m ³	6,00
	— sarangolás a raktárban	fentről le	m ³	15,00
		lentől fel	„	8,00
	— hosszúsági osztályozás	—	m ³	8,00
	— talpfafaragás döntéssel együtt	2,60 m-es	db	3,58
		2,50 m-es	„	3,60
		2,30—2,40 m-es	„	4,75
		1,50—1,80 „	„	8,33
		1,20—1,30 „	„	14,81
	— talpfafaragás döntött fából	2,60 m-es	db	4,10
		2,50 „	„	4,40
2,30—2,40 m-es		„	5,80	
1,50—1,80 „		„	10,00	
1,20—1,30 „		„	18,00	
— kettős talpfa termelése	2,60 m-es	db	2,95	
	2,50 „	„	3,14	
	2,30—2,40 m-es	„	4,13	
	1,50—1,80 „	„	7,28	
	1,20—1,30 „	„	12,38	
— bükkdongatermelés vastag fából	22—26 mm-es	m ³	0,142	
	50—56 „	„	0,180	
— tölgydongatermelés vastag fából	minden méretben	m ³	0,160	

Választékok	Művelet	Részletek	Termelékenység 8 óra alatt	
			M. e.	Mennyiség
	– bükkdongatermelés döntéssel együtt	22–26 mm-es	m ³	0,127
		50–56 „	„	0,156
	– tölgydongatermelés döntéssel	minden méretben	m ³	0,140
	– műhasábválogatás	dongának leparlásnak	űrm.	3,50
			„	7,00
	– bélésfatermelés	bányáknak	m ³	1,40
	– keréktalpkészítés	–	db	24,00
– kerékkülő	–	db	60,00	
– műhasábtermelés	–	űrm.	2,16	
Tűzifa	– ágfa-termelés	–	rakat	0,25–1,90
	– tűzifasarangolás raktárban	2 m-es sarang	űrm.	33,00
		3 „ „	„	20,00
		4 „ „	„	16,50

44. táblázat

**A fakitermelésnél használt egyes gépek és gépi berendezések
termelékenysége**

A gép neve	Művelet	Részletek	M. e.	Átlag termelékenység 8 óra alatt
Motoros láncfűrész	döntés	fenyőfélék	m ³	60–120
		lombfafélék	„	40–100
	darabolás	fenyőfélék	„	40–60
Traktor KD 35 KT 12	közéltés	lombfafélék	„	30–50
		500–1500 m távols.	„	10–15
	„	„	„	15–20

A gép neve	Művelet	Részletek	M. e.	Átlag termelékeny- ség 8 óra alatt
0	1	2	3	4
Könnyű sodrony- kötélpálya Motoros csörlő (TL ₃)	közéltés	fenyőfélék	m ³	30
	„	lombfélék	„	25
		plankán	„	30
		planka nélkül	„	20
		eregetés	„	25
leterhelés és sarangolás	—	„	30	
Autóra szerelt emelődaru	felterhelés rönk esetén		„	50—80
Keretfűrész	talpfa-ter- melés	—	db	30—120

45. táblázat

**Az erdészeti gépeknél használt kenő- és fűtőanyagok átlagmennyisége
8 óra alatt**

Kenő- és fűtőanyag	m. e.	Motoros fűrész	Traktor		Kötél- pálya	Motoros csörlő	Motoros keretfű- rész
			KD 35	KT 12			
Benzin	lt.	9,5	6,2	6,8	10,5	1,0	5,03
Motorina	lt.	—	35,0	—	—	63,6	45,25
Fakockák	kg	—	—	1,46	—	—	—
Valvolina	lt.	—	0,23	0,25	0,30	—	1,0
Kenőolaj	lt.	0,9	1,60	1,70	1,34	0,73	0,95
Vazelin (golyóscsapágyhoz)	kg	0,14	0,06	0,27	0,4	0,8	1,42
Zsír (golyóscsapágyhoz)	kg	0,01	—	—	—	—	—

A félgyártmányok termeléséhez szükséges nyersanyagok

Fafaj	Termék	Részletek	A termék mértékegysége	Nyersanyag m ³
Fenyő-félék	faragottfa	éles éllel 3–6 m, 8/8–12/15 cm	m ³	1,70
		6,5–10 m, 12/15–20/20 cm	„	1,66
		tompá éllel 8/8–15/18 cm	„	1,52
		20/20 cm-től fel	„	1,50
	zszindely	42 cm hosszú, 7–10 cm széles	1000 db	1,30
Lombfa-félék	zszindely	40/60/85 cm hosszú, 8–13 cm széles	„	1,30
	talpfa	2,60, 2,50 m } 2,30, 2,40 m }	db	0,165
		1,50	„	0,065
		váltó-talpfa	különféle hosszban	m ³
	donga	26 mm	„	3,60
		56 mm	„	3,00
	tűzifa	1×1×1,1	űrm.	0,7
	ágfa	vastagság 5 cm-ig	rakat	1,3
boksaszén		t	7,0	

47. táblázat

A talpfák tartóssága

Fafaj	Átlagos tartósság évben számítva		
	telítetlen	kátránnyal telítve	más tartósító anyaggal telítve
Tölgy	12–15	25	15–20
Bükk	2,5–3	30	10–16
Pfuszfélék	6–8	20	10–15
Vörösfenyő	8–10	20	15–20

Talpfá faragására alkalmas gömbfa átmérője vékony végénél mérve

Talpfá- osztályok	T a l p f á t í p u s o k							
	normál talpfa			különleg. talpfa		kisvasúti talpfa		
	A	B	C	A ₁	A ₂	A	B	C
0	1	2	3	4	5	6	7	8

Az egyes talpfához szükséges rönk minimális vastagsága vékony végénél
cm-ben

I.	31	28	28	31	28	25	23	23
II.	31	28	28	25	23	25	23	23
III.	26	24	24	—	—	20	19	19
IV.	26	23	23	—	—	20	19	19

A kettős talpfához szükséges rönk minimális vastagsága vékony végénél
cm-ben

I.	42	36	—	42	36	35	32	32
II.	40	34	—	35	32	35	32	32
III.	35	32	—	—	—	29	27	27
IV.	35	31	—	—	—	29	27	27

A boksaszén műszaki adatai

Jellegzetesség	I. típus	II. típus
1–20 mm nagyságú darabok maxim. %	12	—
21–40 „ „ „ „ %	12	—
41 mm-nél nagyobb darabok %	76	—
Nedvesség maxim. %	10	10
Fajsúly kg/m ³	210–250	210–250
Hamú a száraz szénhez viszonyítva maxim. %	2,5	2,5
Kocsz maxim %	65	65
Fűtőértéke minim. kcal/kg	7500	6500

Egy hektoliter boksaszén súlya

Fafajból termelt	Kg/hl
Jegenyefenyő	12—15
Lucfenyő	14—18
Lágy lombfa	14—20
Kemény lombfa (bükk, tölgy, gyertyán)	20—25

51. táblázat

Nyersanyagszükséglet- és teljesítmény-mutatószámok a boksaszén-termelésnél

F a f a j	Átlagteljesítmény		Nyersanyag- szükséglet
	hl/űrm	kg/űrm.	űrm/t
Bükk, tölgy, gyertyán	4,8—6,4	110—150	7,0—8,8
Kőris, juhar	5,1—6,5	105—140	7,7—9,5
Jegenyefenyő	5	60—75	13—17
Lucfenyő és pínuszfélék	5	70—90	11—14
Lágy lombfafélék	5	70—100	10—11

52. táblázat

Különböző fafajok fűtőhatása %-ban kifejezve a bükkhöz viszonyítva

Gyertyán	105	Tölgy	92	Jegenyefenyő	70
Juhar	102	Szil	87	Hárs	68
Cser	102	Nyír	85	Éger	58
Bükk	100	Vörösfenyő	81	Nyár	57
Kőris	100	Akác	80	Fűz	52
Érdei fenyő	100	Lucfenyő	75		

FORRÁSMUNKÁK

1. Manualul Inginerului Forestier, Vol. 82. Editura Tehnică, 1955.
2. *I. M. Pavelescu*: Exploatarea Pădurilor. Editura Tehnică, 1955.
3. Indrumător pentru Tehnicianul din expl. pădure. Editura Tehnică, 1957.
4. *Tuskó László és koll.*: Fakitermelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1953.
5. FEM: Az erdőkezelő útmutatója. Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó, Bukarest, 1954.
6. *V. Andreescu*: Az erdei fák mint nyersanyag és ipari termékek forrása. Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó, Bukarest, 1956.
7. *N. N. Armășescu*: Funiculare de tip ușor folosite în operațiile de recoltare a lemnului la Ifet Mîneciu-Ūngureni. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 1957.
8. *V. I. Gurazov*: Metoda continuă în exploatařile forestiere (traducere din limba rusă) Institutul de documentație, Editura Tehnică, București, 1951.
9. *Lámfalussy Sándor*: Erdőhasználatlan (kézirat). Sopron, 1953.
10. *Benedek Attila*: Fakitermelés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1951.
11. Biblioteca Standardizării, Seria Tehnică A No. 14 Lemn-Silvicultură și produse accesorii, Colecția de standarde 1949—1956 vol. I. Editura de Stat, București, 1958.

- 1. Munkácsi Irodalmi és Társadalmi Könyvtár, Budapest, 1951.
- 2. A. M. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 3. Irodalmi és Társadalmi Könyvtár, Budapest, 1951.
- 4. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 5. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 6. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 7. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 8. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 9. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 10. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 11. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 12. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 13. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 14. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 15. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 16. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 17. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 18. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 19. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.
- 20. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 1951.

Év	1950	1951	1952
1950	100	100	100
1951	100	100	100
1952	100	100	100

1851

1951. évi statisztikai évkönyv a földművelésügyi minisztériumtól

Év	1950	1951	1952
1950	100	100	100
1951	100	100	100
1952	100	100	100

VI.

AZ ERDEI MELLÉK- ÉS KÖZSZÜKSÉGLETI TERMÉKEK

MELLÉK- ÉS KÖZSZÜKSÉGLETI TERMÉKEK

Növényi melléktermékek;
állati melléktermékek;
ásványi melléktermékek.

NÖVÉNYI MELLÉKTERMÉKEK

29. NÖVÉNYI CSERÉNYANYAGOK

Növényi cserépanyagokat nyerhetünk egyes fajok kérgéből, leveléből, faanyagából, vagy kőreszervesüld.

a) Tölgy-cserényanyag

1. Tölgy-cserényanyag. A termőhelyi viszonyok nagymértékben befolyásolják a kőreszervesüld jóságát; az ásványi anyagokban gazdag, mély, lédús, laza talaj növeli a kőreszervesüld jóságát. A napfény és a meleg a tölgy és a tölgykéreg kedvező fejlődésének fő feltétele.

A cserényanyagot 14–20 éves vágásforduló mellett szarvas-erdő-üzem-módban kezelik. A szarjak gyorsan fejlődnek,

VI
MELLÉK- ÉS KÖZSÖKSZÖVEGLETI
TERMÉKEK



AZ ERDEI MELLÉKTERMÉKEK FELOSZTÁSA

Erdői melléktermékeken (produsele accesorii) az erdőből *nem faanyagban* nyert termékeket értjük. Azoknak a munkálatoknak az összességét, amelyekkel e termékeket elkészítjük és a fogyasztási helyre szállítjuk, mellékhasználatnak vagy a melléktermékek használatának nevezzük.

Származás, eredet tekintetében a melléktermékek lehetnek :

növényi melléktermékek ;

állati melléktermékek ;

ásványi melléktermékek.

NÖVÉNYI MELLÉKTERMÉKEK

39. §. NÖVÉNYI CSERZŐANYAGOK

Növényi cserzőanyagokat nyerhetünk egyes fafajok kérgéből, leveléből, faanyagából, vagy kóros kinövéséből.

a) CSERZŐKÉREG

1. **Tölgy-cserzőkéreg.** A termőhelyi viszonyok nagymértékben befolyásolják a kéreg jóságát; az ásványi anyagokban gazdag, mély, üde, laza talaj növeli a kéreg minőségét. A napfény és a meleg a tölgy és a tölgykéreg kedvező fejlődésének fő feltétele.

A cserző-erdőket 14—20 éves vágásforduló mellett sarjerdő-üzemmódban kezelik. A sarjak gyorsan fejlődnek,

a kéreg háncsrétege viszonylag vastag, a kéreg fényes, zöldes színű, sima, repedésmentes: tükörkéreg.

Kéregfejtésre a nedvkeringés megindulása a legkedvezőbb időszak. Erdőművelési szempontból azért is sietős a kora májusi termelés, mert minél korábban végezzük a döntést, annál jobban sarjadzanak a levágott fák tuskói, s a sarjak annál biztosabban megfásodnak a tenyészidőszak alatt.

A cserzőanyag-tartalom a fák alsó szakaszán nagyobb, és felfelé haladva fokozatosan csökken.

Álló fáról a kérget csak tavaszi kitermelésnél és abban az esetben hántják, amikor a gyors és hirtelen kítavasodás a munkálatot siettetí, és a szükséges munkaerő nem áll rendelkezésre. Ennek a hántási módnak az a lényege, hogy a kérget az álló fák tövétől a koronáig teljes szélességében, esetleg két szalagban felfejtik, s azt csüngő helyzetben hagyják száradásig. A fákat csak a kéreg megszáradása után vágják le.

E kéregtermelési módnál a fákat éles és könnyű fejszével minél nagyobb magasságig feltisztítják. A kérget a fa tövén tuskómagasságban körülvágják, és a kérget — szükség szerint létrán állva — kacorral hosszirányban felhasítják.

A kéregfejtéshez fából vagy vasból készült fejtőkést használnak.

A csüngő helyzetben megszáradt kérget 1 m hosszúságú darabokra vágják, s a továbbiakban úgy kezelik, mint a fekvő fákról hántott kérget.

A földre hajlíthatóság bevágott fákról való kérgezést csak kivételes esetben alkalmazzák, amikor a kéreghántást döntéskor elvégezni nem tudják.

A fekvő fáról történő kéreghántás a leggyakoribb és a leggazdaságosabb eljárás.

Figyelemmel kell lenni arra, hogy csak a frissen vágott fák kérge hámlik jól; ezért a kéregfejtést a döntés napján el kell végezni. Szélszentes, párás levegőn, a reggeli és esti órákban a kéreghántás könnyebb, mint száraz, szeles, napsütéses időben. A cserző-kéregtermelést azonnal a tavaszi nedv-keringés megindultával kezdjük.

A tulajdonképpeni kéregfejtés és a kéreg szárítása. A kérget a háncsrész megsértése nélkül méteres darabban fejtjük

le, úgy hogy csövesen váljon le. A fejtőkést a fás és a hánrcs rész között hossz- és keresztirányú fessegetéssel mozgatjuk. Ha a kéreg nehezen fejtődik, fejszenyéllel vagy kalapáccsal megveregetjük, miáltal a bélsugaraknak a hánrcsba vezető részei megszakadnak, s a fejtés könnyebbé válik. A veregetést túlozni nem szabad, mert a roncsolt részek cserzőanyag-tartalma könnyen tönkremegy. Ha a csöves lefejtés nem megy, fél csövekben vagy szalagokban hántjuk a kérget.

A lefejtett kérget szikkasztás végett a talajon vagy ágakra helyezve belső felükkel lefelé fordítva szétterítjük. Jó időben a reggel hántott kéreg estére megszikkad. Esős, borús időben a szikkasztás 2–3 napot is igénybe vehet. Ilyenkor a kérget estenként csomókba rakjuk, hogy a csapadéktól megvédjük.

A szikkadt kérget bakokra rakva ún. csíkokban szárítjuk. A szárítás időtartama — az időjárástól függően — 3–7 nap. A jól száradt kéreg összehajtva szálla nélkül törik. Kedvezőtlen körülmények között a szárítás fedett szín alatt történik. A csíkokban tökéletesen ki nem száradt kéreg is szín alatt tovább szárítandó.

A megszáritott kérget kötegekbe kötjük. A kötegek átmérője 33 cm, kerülete 100 cm, súlya 25–30 kg.

Hazai tölgyeink közül a kocsányos tölgy kérgének cserzőanyag-tartalma a legnagyobb (8–20%), azonban nehezebben fejthető le, mint a közel ugyanannyi cserzőanyagot tartalmazó kocsánytalan tölgy kérge. Legkevésbé alkalmas a csertölgy, mert kérge aránytalanul vastag és hamar cserepesedik.

2. Fűz-cserzőkéreg (coaja de salcie). Fűzeink közül a törékeny fűz, a fehér fűz, a kötőfűz, a mandulalevelű fűz és a kecskefűz alkalmas cserzőkéreg termelésére. A kecskefűz kérgének cserzőanyag-tartalma 12%, a többieké 9% körüli. Legjobb minőségű a 4–6 éves fűzágakról hántott kéreg. A kéreg cserepesedésével a csersav-tartalom rohamosan csökken.

A kéreghántás ideje a tavaszi nedvkeringés megindulásával esik össze.

3. Lucfenyő-cserzőkéreg (coaja de molid). Cserzőkéreg termelésére legalkalmasabb a vágható korú lucfenyő,

amikor kérgének cserzőanyag-tartalma elérheti a 12—14%-ot. A 60—80 éves lucfenyő kérgében van a legtöbb cserzőanyag, a fiatalabb fák kérgének cserzőanyag-tartalma néhány %-kal kevesebb. Az öreg fák kérgének viszonylagos cserzőanyag-tartalma a kéreg cserepedésénél fogva is csökken.

A lucfenyőkéreg mind nyers, mind száraz állapotban nagyon érzékeny a nedvességgel szemben: könnyen penészedik, és éppen ezért a szárításra különös gondot kell fordítanunk. A termelési munkálatok megegyeznek a tölgy-cserzőkéregnek döntött fák munkálataival, mindössze az az eltérés, hogy a szikkasztásnál a kérget mindig aljazatra fektetjük.

53. táblázat

A tölgy-, fűz-, és lucfenyő-cserzőkéreg minőségi feltételei*)

Fafaj	Szabvány száma (STAS)	Minőségi osztály	Felület	Szín kívül, közepén, belül	Minimális tannintartalom %
Tölgyek	3392 52	I.	sima, fényes, repedések a felületnek 15%-áig	zöldesszürke, világos sárgásbarna, fehér	7
		II.	sima, fénytelen; megengedett repedezettség 50%	zöldesszürke, világos sárgásbarna, fehér	6
		III.	80 %-ig terjedő felületi repedezettség megengedhető	sötétzöld, világos sárgásbarna, fehér	4
Fűzek	3394 52	I.	sima, inkább fénytelen, mint fényes; repedezettség 40 %-ig	zöldesszürke, világos sárgásbarna	6

*) Mindegyik fafajnál és minden minőségi osztályban :

Száradtsági állapot: összehajtvra törik,

Maximális víztartalom: 10%.

Fafaj	Szabvány száma (STAS)	Minőségi osztály	Felület	Szín, kívül, közepén belül	Minimális tannin-tartalom %
Füzek	3394	II.	teljesen fénytelen, megengedett repedezettség 80 %-ig	szürke, világos sárgásbarna	4
	52				
Lucfenyő	3393	I.	sima, fényes ; gyengén repedezett	szürke, világosbarna, fehér	8
	52	II.	cserepes, mélyebb repedésekkel	sötétszürke, világosbarna, fehér	5

b) LEVÉL-CSERZŐANYAG

Hazai fás növényeink közül a sárga cserszömörécének levelei legalkalmasabbak cserzőanyag nyerésére ; 21% tannint, 8–9% galluszsavat és 0,2–0,3% éterikus olajat tartalmaznak. A szárított levelekből nyert kivonat tisztán a finom, értékes bőrök kikészítésére, tölgy- illetve fűz-cserzőanyaggal vegyítve főként a nehéz bőrök cserzésére alkalmas.

c) KÓROS KINÖVÉSEK CSERZŐANYAGA

A *Cynips calicis* nevű gubacsdarázs petéjét a fejlődésben levő termésekre rakja, s a petékből kikelő lárvák váladékának ingerlő hatására a termésen szabálytalan alakú gubacsok keletkeznek. A *Cynips Gallae tinctura* kikelő lárvái a kocsányos és kocsánytalan tölgy levelein és vékony gallyain idéznek elő gömb alakú, gubónak nevezett kinövést. A gubacsok 24–40%, a gubók 25–30% cserzőanyagot tartalmaznak.

E kinövések ősszel a földre hullanak s összegyűjtésük a földről történik. A kifejlődés és hullás nem pontosan

egy időben történik, s ezért a szedést 3—4 naponként megismételjük. Az összegyűjtött anyagot 5—6 napon át szellős, napos helyen szárítjuk, s a befülledés megelőzése végett naponta háromszor-négyszer átlapátoljuk. Kiszáradás után szellős raktárakban tároljuk. A hetenkénti átforogtatás itt is ajánlatos.

1 hl légszáraz gubacs súlya 33 kg.

I. osztályúnak minősítik a sárga színű, zsíros tapintású gubacsot, míg a barnásfekete színűek másodosztályúak.

A gubacsdarazsak fajfenntartásának biztosítása végett tanácsos a gubacsoknak és gubóknak mintegy negyed-résztét a gyűjtési helyen visszahagyni, vagy pedig raktáron tartani, míg a következő év júniusában a gubacsdarazsak kirajzanak.

40. §. GYANTA

A legtöbb fenyőfajunk szíjácsában gyantajaratok, kérgében pedig különleges sejtcsoportok találhatók, amelyekben a keményítő és a cellulóz átalakulása során gyanta (rašinā) keletkezik. A gyanta bonyolult és változó összetételű szerves anyag, amely a gyantajaratok megszakadása (hajkolás, sebzés, döntési sérülés, rovarok behatolási nyílása, harkály okozta seb stb.) esetén a sebzett felületre szivárog. A kiszivárgó gyantának két alkotó része van: a levegőn elpárolgó terpentin és a sebfelületen visszamaradó, megszilárduló kolofónium, amely a sebzés helyét légmentesen bevonja. Az erdei fenyő gyantája átlagosan 20% terpentinolajat és 70% kolofóniumot tartalmaz.

A gyantakiválasztódás szoros összefüggésben van a fák asszimilációs tevékenységével: déli kitétségű oldalon, napfényben nagyobb a gyantakiválasztódás, mint északos oldalon. A nagyobb koronájú fák, gazdagabbak gyantában, mint az összeszorult koronájúak. Laza, üde, jó termőtalajon a fák több gyantát tartalmaznak, mint sovány, kötött, köves, száraz talajon.

Hazai fenyőfajaink közül gyantahozam tekintetében a következő fajok a fontosabbak:

Az erdei-, fekete- és törpefenyő. A legtöbb gyantát ezekben találjuk, de a hazai viszonyok kedvezőtlenek e fajok gyantázására. Az erdei- és feketefenyő aránylag kis területet foglal el erdőségeinkben. Többnyire rossz termőhelyi viszonyok között, mesterségesen megtelepítetten, véderdő jellegű állományokat alkot, melyekben a gyantázás erdővédelmi szempontból nem engedhető meg. A törpefenyő az erdőtenyészet felső határán, helyenként nagy kiterjedésű cserjéseket alkot, azonban a kedvezőtlen kiszállítási viszonyok miatt gyantázása nem gazdaságos. Vékony gallyaiból, leveleiből állítják elő az „erdélyi terpentint”.

A lucfenyő gyantatermelés tekintetében is a legértékesebb fenyőfajunk. Független gyantajáratai az évgyűrűk őszi pásztájában képződnek. Vízszintes járatai a bélsugarakban vannak; számuk aránylag kevés. Honi fenyőink közül a lucfenyő gyantája keményedik meg a leggyorsabban.

Gondos, belterjes kezelés esetén, a véghasználatot megelőző 10 évben évenként és faegyedenként 0,20—0,40 kg gyantát lehetne összegyűjteni.

A vörösfenyő folyékony gyantája „velencei terpentint” néven ismeretes. Idős törzsekben a legtöbb gyanta a fa belsejében van. Mélyfúrással lehet a gyantát kivenni. Erdőségeinkben a vágható korú vörösfenyő csak olyan alárendelt mennyiségben található, hogy gyantázásának nemzetgazdasági jelentősége nem is lehet.

A jegenyefenyő fájában valódi gyantajáratok nincsenek. Annál gazdagabb gyantában a kéreg háncsrétege.

a) TERMÉSZETES GYANTÁZÁS

Országunkban a gyantatermelés még nagyon kezdetleges; jórészt a különféle okok következtében keletkezett sérüléseken kifolyó és megszáradó, valamint a fakitermeléssel párhuzamosan a tuskó vágáslapján és a ledöntött fák felszínén kifolyó és megszáradó gyanták összegyűjtéséből áll. A gyantakaparásnál ügyelni kell arra, hogy minél kevesebb idegen anyag kerüljön az összegyűjtött gyanta közé, mert az idegen anyagok, a tisztátalanságok

mennyiségétől függ a kapart gyanta osztályozása. A megengedhető idegen anyag :

I. oszt. kapart gyantánál	30%
II. oszt. kapart gyantánál	40%
III. oszt. kapart gyantánál	60%

A munkavédelmi előírások szigorúan betartandók, különösen akkor, ha a közelben fakitermelési munka is folyik.

b) AZ ERDEI FENYŐ MESTERSÉGES GYANTÁZÁSA

Általánosan kötelező szabály, hogy csak vágható vagy közel vágható korú faállomány fáit lehet gyantázni. Magtermő fák kíméletben részesítendőek.

A sebzés erősebb mérvű, ha a fa, illetve a faállomány 2 éven belül kihasználásra kerül; mérsékeltebb akkor, ha a gyantázási időszak 3—10 év, még korlátozottabb, ha 10 évnél hosszabb ideig tart.

A gyantatermelési eljárások közül a legelterjedtebb és a követelményeket a legjobban a „*halcsontos sebzésű*” eljárás elégti ki.

A gyantatermelés műveletei. A gyantázásra alkalmas fák kiválogatása után, de még a nedvkeringés szünetelésének idején legtöbbször a *tükört* készítik el, vagyis a fatörzs sima, bogoktól, sebforradásoktól mentes, lehetőleg délre néző oldalán krétával vagy kacorral kijelölik a sebzések helyét, s arról a durva kérget óvatosan a hánctig lekaparják, hogy a szíjácsot 2—3° mm-es hánctréteg takarja. A hánct felszaggatása idő előtti, káros gyantafolyást eredményez.

A tükör magassága 40—50 cm, szélessége a fa kerületének 50—60%-áig, közepes mértékű sebzésnél 65—79%-áig terjedhet, ha a kitermelés 5—7 éven belül megtörténik.

A főcsatorna kijelölése. A nedvkeringés megindultának közeledtével, április hó folyamán a tükör közepén, rendszerint e célra szolgáló sablon segítségével kijelölik és kivágják a függőlegesen haladó *főcsatornát*, mégpedig 1,5—2,0 cm szélességben és a szíjácsba 1,0—1,2 cm mélységre behatolóan.

A gyűjtőedény felszerelése. A gyűjtőedény elhelyezése annak szerkezeti kivitelétől függ. Úgy kell elhelyezni, hogy a gyanta könnyen és veszteség nélkül belesoroghasson, s hogy az edény befedhető legyen, mert a fedő megaka-

dályozza a gyors párolgást és a szennyező anyagoknak az edénybe jutását.

A gyűjtőcsatornák kiképzése. A gyantázás legnehezebb művelete az első pár csatorna kiképzése. A gyűjtőcsatornákat a főcsatornától jobbra és balra úgy vágjuk, hogy a főcsatornával 30–35°-os szöveget, s egymással 60–70°-os szöveget zárjanak be. A jó gyűjtőcsatorna törés nélküli, egyenletes esésű, 1,3–1,5 cm szélességű és 1,3 cm mélyen hatol be a szijácsba.

Az első pár gyűjtőcsatorna elkészítése után a következő párok elkészítése már könnyen megy, mert az ún. sebzőgyalú kiválóan alkalmas erre. A sebzőgyalú vezető sínjét az előbb elkészített csatornába helyezzük, az *U* alakúan meggörbített kést a megfelelő távolságra beállítjuk, s a sebzőgyalú az előbb elkészített csatornával párhuzamosan vágja a következő csatornákat. Ha a sebzőgyalut a sebzés idején a fa tengelyéhez viszonyítottan 60°-os szögben tartjuk, egy perem készül, amely megakadályozza a gyanta kicsorgását.

A gyűjtőcsatornák hosszát a tükör szélessége szabja meg, s az a törzs területének legfeljebb 1/4 része lehet.

A csatornáknak egymástól való távolsága a gyantázási időtartamtól függ. 1–3 éves időtartamnál a csatornaköz 1 cm, 4–5 éves gyantázásnál 2 cm. Az időtartam emelkedésével a távolság is nő. Az évenként készülő gyűjtőcsatornák száma is összefüggésben van a gyantázási időtartammal: két évig tartó gyantázásnál évenként legfeljebb 50, míg 3–10 éves időtartamnál 40.

Az első pár gyűjtőcsatornát április végén, május elején akkor készítjük, mikor a levegő hőmérséklete 7–10 fokig felmelegedett. A további gyűjtőcsatorna-párokat 4–7 napos időközökben készítjük.

Az évenként gyűjthető gyantamennyiség a helyi viszonyoktól függően előfánként 0,2–1,3 kg között változik.

c) A LUCFENYŐ MESTERSÉGES GYANTÁZÁSA

A lucfenyőnek legutolsó 3–4 évgyűrűje szolgáltatja a legnagyobb mennyiségű gyantát, vízszintes gyantajáratai azonban gyantázás tekintetében számításba nem jöhetnek.

A mesterséges gyantázásnál a farészt sohasem sebzik. A gyűjtőcsatorna elkészítése abban áll, hogy a kérget 4—5 cm szélességű sávban felfejtik; ennek a sávnak az aljára szerelik fel a gyűjtőedényt. Háromféle eljárást alkalmaznak, aszerint, hogy a gyűjtőcsatornát, illetve csatornákat függőlegesen, zeg-zugosan vagy pedig halcsontosan metszik.

d) JEGENYEFENYŐ MESTERSÉGES GYANTÁZÁSA

Bár a jegenyefenyő fájából is lehet gyantát nyerni, a gyakorlatban elterjedtebb a felszínen mutatkozó gyantadudorok gyantatartalmának összegyűjtése.

Ezzel az eljárással egy fából 0,1—0,2 kg folyékony gyanta nyerhető.

e) A GYANTA KEZELÉSE, TÁROLÁSA ÉS SZÁLLÍTÁSA

A tulajdonképpeni gyantázás a gyanta összegyűjtésével, az edények kiürítésével, a vedrek és hordók megtöltésével befejezést is nyer. A száraz gyantát faládákba üritjük, a folyékony gyantát pedig jól zárható fém-, illetve fahordókban tároljuk, ügyelve arra, hogy minél kevesebb idegen anyag kerüljön a gyanta közé.

A gyantát hűvös pincében vagy földbe süllyesztett kunyhóban tároljuk. A kunyhó bejárati ajtaja lehetőleg északra nyíló legyen. Tartós, meleg, száraz időben ajánlatos a tároló helyiség vízzel való locsolása, hogy a terpentin párolgását ezáltal is csökkenthessük.

41. §. HÁRSHÁNC

Hazai hársfajaink közül az ezüstlevelű hárs és a nagylevelű hárs sík- és dombvidéki erdőségeinknek, a kislevelű hárs pedig hegyvidéki erdeinknek elegendő fafaja, amely helyenként kis csoportokat alkotva tölti ki az uralkodó fajok hézagait. Az állományápolási munkálatok során, főként síkvidéki erdeinkben, jelentékeny mennyiségben

kerülnek kivágásra a 12–20 cm-es hársak, melyek kérge háncskötegei által jelentékeny mellékterméket szolgáltat.

A fáknak egészségeseknek, magasan feltisztultaknak, sima és sebhelymentes kérgűeknek kell lenniök. A háncstermelés tavasszal, a nedvkeringés megindultával kezdődik, mikor a kérget nagy hosszúságban, könnyen le lehet fejtetni a fáról.

A 849-49. számú STAS a kötőzháncsra három minőségi osztályt állít fel:

I. oszt. száraz, tiszta, egészséges, selymes, sárgásfehér színű, húzó igénybevételnél jól ellenáll, 100 cm-nél hosszabb;

II. oszt. száraz, egészséges, penésztől mentes, gesztenyebarna, húzó igénybevételnél jól ellenáll, kissé parakérges, 50 cm-nél hosszabb;

III. oszt. gyengén foltos, gesztenyebarna, húzásnál kevésbé ellenálló, kissé parakérges, hosszúsága 25 cm.

42. §. ERDEI GYÜMÖLCSÖK, TERMÉSEK

Elsősorban az erdőművelés legfontosabb nyersanyagát, fás növényeink termését és vetőmagját említjük. Ezzel részletesen az I. kötet III. Erdőművelés fejezete foglalkozik.

Az erdei gyümölcsöket, terméseket a fogyasztás szerint az alábbiakban csoportosítjuk.

Emberi táplálkozásra szolgáló gyümölcsök: szeder, szamóca (földieper), fekete áfonya, vörös áfonya, csipkebogyó (a vadrózsa termése), szelíd gesztenye, dió, mogyoró, húsos som, továbbá helyi fogyasztásra és korlátolt mennyiségben: fái eper, köszméte, vadalma, vadkörte, erdei meggy, erdei cseresznye, kőkény stb.

Állati takarmányozásra szolgáló termések: vadgesztenye, fái eper, bükkmakk, tölgymakk stb.

(A bükk- és tölgymakk makkhullás idején házi sertésekkel való helyszíni feletetését makkoltatásnak hívjuk.)

Ipari feldolgozásra használt termések: a boróka álbogyója, vadgesztenye, bükkmakk, tölgymakk, fekete áfonya, a fekete bodza bogyója stb.

Az ehető gombák fehérje-, foszfát- és káliumtartalmuknál fogva nagy tápértékű ételmet nyújtanak, s népelelmezési szempontból is jelentősek. A gombaszedésnél ajánlatos az óvatosság: csak a jól ismert

E H E T Ő G O M B Á K

Császárgalóca (*Amanita caesarea* Scop. Fr.)



- Kalap:** 6–20 cm átmérőjű, narancspiros-narancssárga színű, csupasz vagy néhány fehér buroknaradvánnyal.
- Lemezek:** különböző hosszúak, sárga színűek.
- Húsa:** fehér, a bőr alatt sárga.
- Tönk:** 8–16 cm hosszú, világossárga, felső részén nagy gallérral. Bocskora nagy, elálló.
- Érték:** egyike a leghetőbb gombáknak.
- Termőhely:** lomberdőkben, különösen tölgyesekben. Elég gyakori.

Róka-gomba (*Cantharellus cibarius* Fr.)



- Kalap:** 3–10 cm átmérőjű, vastag húsú. Domború, majd tölcésesedő. Sárga, narancssárga színű. Széle eleinte többé-kevésbé aláhajló is lehet.
- Lemezek:** kevésbé kiemelkedők és egymástól távolállóak, a kalappal egyszínűek, de halványabbak.
- Tönk:** 3–8 cm hosszú, 8–15 mm széles, lefele vékonyodó, a kalapnál világosabb színű.
- Hús:** fehéres, szélein sárga.
- Érték:** jóízű, közismert ehető gomba.
- Termőhely:** lomb- és fenyőerdőben. Gyakori.

Keserűgomba (*Lactarius piperatus* Fr.)



- Kalap:** 6–20 cm átmérőjű, piszkosfehér. Mindig száraz, csupasz. Öreg korban tölcéses.
- Lemezek:** fehérek vagy gyengén sárgásak. Igen keskenyek.
- Tönk:** 3–8 cm hosszú, 10–30 mm széles. Fehér, sima.
- Hús:** fehér.
- Érték:** ehető, de csak forrázás után.
- Termőhely:** lomb- és fenyőerdőben. Igen gyakori.

fajokat gyűjtsük. A gomba hamar romlik s ezért mielőbbi elfogyasztása kötelező. Szárított állapotban eltartható.

Az alábbiakban a legelterjedtebb ehető gombafajokat és azokat a mérges gombákat ismertetjük, melyek az ehetőekkel könnyen összetéveszthetők.

MÉRGES- ÉS NEM EHETŐ GOMBÁK

Légyölő galóca (*Amanita muscaria* L.)

Kalap: 8–25 cm átmérőjű, élénkpiros, narancssárga színű, teteje sűrűn fehérpettyes, néha csupasz.

Lemezek: fehérek vagy kissé sárgásfehérek.

Húsa: fehér, a bőr alatt citromsárga.

Tönkje: mindig fehér, nagy gallérral. Bocs-kora nincs.

Érték: a legmérgezőbb gombák közé tartozik.

Termőhely: fenyvesekben és lomberdőkben gyakori.



Narancsszínű tölesérgomba (*Cantharellus aureatiacus* Wulf.)

Kalap: 2–10 cm átmérőjű, narancssárga. Széle eleinte aláhajló.

Lemezek: narancssárga színűek—téglavörösek.

Tönk: 3–8 cm magas, 4–10 cm vastag, csövesedő. Narancsszínű, vörös.

Hús: sárga.

Érték: nem mérges, de gyenge értékű, mert erősen szívos.

Termőhely: fenyvesben, ritkán lomberdőben. Mohák között sőt fatörzseken is; többnyire csoportosan.



Pelyhes keserűgomba (*Lactarius vellereus* Fr.)

Kalap: felülete nemezes, pelyhes szőrös.

Lemezek: meglehetősen ritkán állók.

Tönk: pelyhes, finoman nemezes.

Hús: fehér.

Érték: nem ehető (de nem mérges).

Termőhely: lomb- és fenyőerdőben.



EHETŐ GOMBÁK

Kékhátú galambgomba (*Russula cyanoxantha* Fr.)

Kalap: 5–15 cm átmérőjű, keverten lilabíbor és szürkéslila. Sugarasan eres.

Lemezek: fehérek, szélesek.

Tönk: 5–10 cm hosszú, 15–30 mm vastag. Fehér, tömött.

Hús: fehér.

Érték: Ehető, jó ízű.

Termőhely: lomberdőben. Gyakori.



Rizike (*Lactarius deliciosus* Fr.)

Kalap: 4–15 cm átmérőjű, téglavörös-narancsvörös, ragadós is lehet.

Lemezek: többnyire élénk-narancssárgák. Nyomásra zöldfoltosak lesznek.

Tönk: 4–8 cm hosszú. Kalapszínű, kezdetben tömött, később odvas.

Hús: szélén narancsszínű, közepén fehéres.

Érték: kitűnő ehető gomba.

Termőhely: fenyőfák alatt. Gyakori.



Vargánya — ehető tinórú — (*Boletus edulis* Fr.)

Kalap: 5–20 cm átmérőjű, többé-kevésbé barna. Néha kissé ragadós.

Lemezek: eleinte fehérek, később sárgás-sárgászöldek.

Tönk: 5–15 cm hosszú, eleinte majdnem gomb alakú, később hasas, bunkó alakú. Világosbarna, néha vörösbarna.

Hús: fehér vagy alig sárgás.

Érték: kiváló ehető gomba.

Termőhely: lomb- és fenyőerdőben. Igen gyakori.



MÉRGES- ÉS NEM EHETŐ GOMBÁK

Hánytató galambgomba (*Russula emetica* Pers.)

Kalap: 4–11 cm átmérőjű, élénkpiros, bíborpiros színű, ragados, fénylő.

Lemezek: fehérek, egyforma hosszúak.

Tönk: 5–8 cm hosszú, eleinte tömött, később odvas fehér.

Hús: fehér.

Érték: igen mérgező.

Termőhely: főként fenyvesekben és vegyes erdőkben.



Szőrgomba (*Lactarius torminosus* Fr.)

Kalap: 4–15 cm átmérőjű, hús-rózsaszínű. Széle szálás, pikkelyes-szőrös. Kissé ragadós is lehet.

Lemezek: eleinte fehérek, majd sárgásak, okkeres hússzínűek lesznek.

Tönk: 3–8 cm hosszú, kalapszínű. Gyakran gödrös foltos.

Hús: fehér-fehéres.

Érték: nem kimondottan mérgező, de nem ehető.

Termőhely: főként nyírfák alatt. Eléggye gyakori.



Sátángomba (*Boletus satanus* Lenz)

Kalap: 6–25 cm nagy. Felül fehéres bőrszínű vagy barnászöldes, alul sárga-zöldessárga, nyomásra zöldeskék.

Tönk: 6–15 cm magas, sárga, kármiupirossa hasa, bunkó alakú, hálózatos, recés.

Hús: fehér, sárga, gyengén kékülő.

Érték: nagyon mérgező.

Termőhely: fenyvesekben és vegyes erdőkben.



Kései laskagomba (*Pleurotus ostreatus* Fr.)



Kalap: 3–15 cm átmérőjű, szürkésbarna színű, a tönkhöz illeszkedő helyénél fehéren pelyhes.

Lemezek: mélyen lefutók, fehérek, fehéresek-szürkések.

Tönk: 1–4 (15) cm hosszú. Nem a kalap közepén van, néha egészen oldalt álló. Fehér, halványszürke-barnás. Többé-kevésbé pelyhes, szőrös.

Hús: fehér, puha.

Érték: közismert ehető gomba.

Termőhely: fatuskón, bokrok tövén, csoportosan.

Nem téveszthető össze
mérges- és nem-ehető gombákkal

Közönséges kuesmagomba (*Morchella exculenta* [L.] Pers.)



Kalap: süvege sárgásbarna, kerek vagy tojásdad, egész hosszában a tönkkel össze van növe.

Tönk: fehéres-barnás.

Érték: jó, ehető, célszerű elkészítés előtt letorrázní.

Termőhely: vegyes erdőkben.

Nem téveszthető össze
mérges- és nem-ehető gombákkal.

Nyári szarvasgomba (*Tuber aestivum* Vitt)



A termőtestet gumó alakú fekete szemölcsök borítják. Belül sárgásbarna vagy barna.

Termőhely: tölgy- és bükkerdőben.

Nem téveszthető össze
mérges- és nem-ehető gombákkal

Gyógynövényeken azokat a légyszárú és fás növényeket értjük, amelyek valamely részét: levelét, szárát, virágát, termését, gyökerét, gyöktörzsét, kérgét stb. hatóanyag-tartalmánál fogva a gyógyászatban használják. Száritott állapotban kerülnek forgalomba. A száraz és átvételre alkalmas gyógynövényi részeket *drognak* hívják. A gyógynövények gyűjtésére, kezelésére, átvételére, feldolgozására, szocialista társadalmunk nagy gondot fordít, s jórészt ennek tulajdonítható az az örvendetes fejlődés, amelyet gyógyszergyártásunk, a külföldi nehezen beszerezhető nyersanyagok mellőzésével, az utolsó évek során fel tudott mutatni.

A szövetkezeti központoknak az egész országot behálózó gyűjtőszervei esetről-esetre hirdetik és ismertetik azokat a gyógynövényeket, amelyek gyűjtése közérdekű.

Keresettebb hazai gyógynövényeink*

1. Községeses cickfark (*Achillea millefolium*); 2. Tavaszli herics (*Adonis vernalis*); 3. Mézgás éger (*Alnus glutinosa*); 4. Medvehagyma (*Allium ursinum*); 5. Orvosi angyalgökér (*Angelica Archangelica*); 6. Medveszőlő (*Arctostaphylos uva-ursi*); 7. Farkasalma (*Aristolochia clematis*); 8. Leánykőkörcsin (*Anemone pulsatilla*); 9. Árnyika (*Arnica montana*); 10. Kapotnyak (*Asarum europeum*); 11. Nadrágulya (*Atropa belladonna*); 12. Sóska borborya (*Berberis vulgaris*); 13. Csarab (*Calluna vulgaris*); 14. Szélfű gesztenye (*Castanea sativa*); 15. Izlandi zuzmó (*Cetraria islandica*); 16. Iszalg (*Clematis vitalba*); 17. Erdei pajzsika (*Dryoptera filix mas*); 18. Sárga gyűszűvirág (*Digitalis ambigua*); 19. Mezei zsurló (*Equisetum arvense*); 20. Éfiedra (*Ephedra dystachia*); 21. Ezerjófű (*Erythraea centaureum*); 22. Kecskerágó (*Euonymus europaeus*); 23. Sárga tárnics (*Gentiana lutea*); 24. Repkeny (*Hedera helix*); 25. Pirosló hunyor (*Helleborus purpurascens*); 26. Községeses komló (*Humulus lupulus*); 27. Orbáncfű (*Hypericum perforatum*); 28. Fagyal (*Ligustrum vulgare*); 29. Kapsos korpafű (*Lycepodium clavatum*); 30. Erdei mályva (*Malva silvestris*); 31. Orvosi somkóró (*Mellilotus officinalis*); 32. Lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*); 33. Édes gyökerű páfrány (*Polypodium vulgare*); 34. Tavaszli kankalin (*Primula officinalis*); 35. Pettyegetett tüdőfű levelek (*Pulmonaria officinalis*); 36. Ko-

* Csak 1-40. számú gyógynövények ábráit közöljük, mert a többi gyógynövény részben közismert, részben pedig ábráik megtalálhatók zsebkönyvünk I. kötetében.

csánytalan tölgy (*Quercus sessiliflora*); 37. Orvosi nadálytő (*Symphytum officinale*); 38. Martilapú (*Tussilago farfara*); 39. Fehér zászpa (*Veratrum album*); 40. Szöszös ökérfarkkóró (*Verbascum phlomoides*); 41. Szagos müge (*Asperulla odorata*); 42. Szőrös nyír (*Betula pubescebs*); 43. Májusi gyöngyvirág (*Convallaria majalis*) 44. Cseregalagonya (*Crataegus oxyacantha*); 45. Erdei szamóca (*Fragaria vesca*); 46. Magaskőrís (*Fraxinus excelsior*); 47. Közönséges dió (*Juglans regia*); 48. Közönséges boróka (*Juniperus communis*); 49. Fehér eperfa (*Morus alba*); 50. Fekete eperfa (*Morus nigra*); 51. Erdei fenyő (*Pinus silvestris*); 52. Fekete nyár (*Populus nigra*); 53. Cseresznye (*Prunus avium*); 54. Kőkény (*Prunus spinosa*); 55. Varjútövis benge (*Rhamnus cathartica*); 56. Kutya benge (*Rhamnus frangula*); 57. Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*); 58. Vadrózsa (*Rosa canina*); 59. Málna (*Rubus idaeus*); 60. Fehér fűz (*Salix alba*); 61. Fekete bodza (*Sambucus nigra*); 62. Gyermekláncfű (*Taraxacum officinale*); 63. Ezüstlevelű hárs (*Tilia argentea*); 64. Nagylevelű hárs (*Tilia grandifolia*); 65. Kislevelű hárs (*Tilia parviflora*); 66. Cspös csalán (*Urtica dioica*); 67. Fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*); 68. Vörös áfonya (*Vaccinium vitis idea*); 69. Fehér fagyöngy (*Viscum album*).

45. §. LOMBTAKARMÁNY ÉS ERDEI LEGELTETÉS

1. *Lombtakarmány*. Különösen száraz, aszályos években van nagyobb jelentősége, amikor a mezőgazdasági takarmány nem biztosítja az állatállomány téli takarmányszükségletét (pl. 1946-ban és 1947-ben). Takarmányozásra az alábbi fajok levelét és vékony gallyait használják, minőségi sorrendben :

- szelíd gesztenye, eperfa ;
- éger, mogyoró, tölgyek (tannintartalmuk miatt más takarmánnyal keverten) ;
- akác, szil, nyár, kőrís, hárs.

A lombtakarmány-gyűjtés megengedhető: a következő ősz folyamán kitermelésre kerülő fák koronájából, tisztítás és tisztító vágások során kivágásra szánt suhángokról, s végül magánosan álló fák vagy fokozatos felújítás során gyér állásba jutott fák fattyúhajtásainak levágása útján.

A lombtakarmány gyűjtési ideje június második és július első fele. Az idejében termelt és gondosan szárított lombtakarmány tápértéke egyenlő a rétiszenáéval.



63. ábra. Gyógynövények:

1 — közönséges cicfark; 2 — tavaszi hérics; 3 — mézgás éger; 4 — medvehagyma; 5 — orvosi angyalgököér; 6 — medveszőlő; 7 — farkasalma; 8 — leánykőkröcsin.



64. ábra. Gyógynövények:

9 — árnyika; 10 — kapotnyak; 11 — nadragulya; 12 — sóskaborbolya;
 13 — csarab; 14 — szelid gesztenye; 15 — izlandi zuzmó; 16 — iszalag.



65. ábra. Gyógynövények :

17 — erdei pajzsika; 18 — sárga gyűszűvirág; 19 — mezei zsurló;
 20 — efedra; 21 — ezerjófű; 22 — kecskerágó; 23 — sárga tárnics; 24 — rep-
 kény.



66. ábra. Gyógynövények :

25 — piroszló hunyor; 26 — közönséges komló; 27 — orbáncfű;
 28 — fagyal; 29 — kapcsos korpafű; 30 — erdei mályva; 31 — orvosi som-
 koró; 32 — lándzsás útifű; 33 — édes gyökerű páfrány; 34 — tavaszi kankalin.



67. ábra. Gyógynövények:

35 — pettyezett tüdőfű; 36 — kocsánytalan tölgy; 37 — orvosi nadályfű;
38 — martilapu; 39 — fehérszöcske; 40 — szöcske ökörfarkkóró.

46. §. ÁLLATI MELLÉKTERMÉKEK

Az erdei állati melléktermékek nyersanyagát tulajdonképpen az erdő vadállománya és az erdei vízfolyások halállománya képezi. Az erdőgazdálkodás belterjesebbé válásával azonban mind a vadászat, mind a halászat az erdőgazdaság elkülönült ágává fejlődött.

A vadászatot és a hegyvidéki halászatot az 1953. február 3-án kiadott 76. számú törvényerejű rendelet szabályozza, amely az ország vadállományának s a hegyi patakok, tavak és vízgyűjtők halállományának védelmét, szaporítását, megtelepítését, a vadászat és halászat megszervezését és értékesítését az Erdészeti Minisztérium hatáskörébe utalja.

Az erdőben élő számtalan rovarfaj közül a kőrishogár (*Lytta vesicatoria*) az egyedüli, amely mint erdei melléktermék említést érdemel. A kifejlett bogár ugyanis nagy mennyiségű kantaridint tartalmaz, amit a gyógyászatban hólyaghúzó szerül használnak fel. A bogarakat júniusban és júliusban kora reggel szedik össze, mikor dermedten pihennek a kőrishogár, a vesszős fagyal és az orgona levelein. A kőrishogarat szárított állapotban veszik át a gyógynövénygyűjtők. A lepedőkre rázott bogarakat forrázni nem szabad: benzinben vagy éterben kell megölni.

47. §. ÁSVÁNYI MELLÉKTERMÉKEK

Szocialista társadalmunkban a termelőeszközök, köztük az erdő és a föld alatti kincsek is a közösség tulajdonát képezik. A nemzetgazdálkodás átszervezése során az ásványi származású melléktermékek kitermelése kikerült az erdőgazdálkodás munkaköréből, s jelenleg csak a homok, a kavics, a kő, a téglaegetésre megfelelő agyag, s a felszíni mészkő képezi az erdőgazdálkodás mellékhaszonvételt, amennyiben a felhasználás az erdészet szükségletére történik (lásd a VII, VIII, XI. fejezeteket is).

FORRÁSMUNKÁK

1. *Ing. I. M. Pavelescu* : Exploatarea pădurilor. Editura Tehnică, București, 1955. Manualul inginerului forestier 82. Editura Tehnică, București, 1955.
2. *Centrocoop* : Plante medicinale valorificate prin cooperativa de aprovizionare și desfacere. Editura de Stat pt. Literatura Științifică, București, 1953.
3. *Krippel Móric* : Erdőhasználat. II. kötet.
4. *Dr. Babos Imre és tsai* : Erdészeti kézikönyv. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1956.
5. *Dr. Jávorka Sándor és tsai* : Növényhatározó. Tankönyvkiadó vállalat. Budapest, 1952.

KÖZELÍTŐ BÉRENDEZÉSEK
ÉS IDEIGLENES ÉPÜLETEK

1851

/1866/

1. J. A. M. Pásztor: Értékelés a Budapesti Értékelési Bizottság 1955. Május 10-én tartott ülésén. 82. Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság.
2. G. Csontos: Értékelés a Budapesti Értékelési Bizottság 1955. Május 10-én tartott ülésén. 82. Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság.
3. K. Pásztor: Értékelés a Budapesti Értékelési Bizottság 1955. Május 10-én tartott ülésén. 82. Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság.
4. Dr. Babos János: Értékelés a Budapesti Értékelési Bizottság 1955. Május 10-én tartott ülésén. 82. Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság.
5. Dr. János: Értékelés a Budapesti Értékelési Bizottság 1955. Május 10-én tartott ülésén. 82. Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság. Budapesti Értékelési Bizottság.

Az erdőben élő száraz, rovarfaj közül a kőbogyó (*Lygia peticularis*) az egyedül, amely mint erdői mélyén termek említi érdemei. A kifejlett bogár ugyanis nemcsak a kőbogyókat tartalmazza, amit a gyógyászati szempontból használnak fel. A bogarakat júniusban és júliusban korán reggel szedik össze, mikor deppert pillanatok a kőbogyók, a vesszők fejeire és az orgona leveleire. A kőbogyókat szárazon állítottok, és az orgona leveleire gyűjtik. A lepedőkre rázott bogarakat forrázni nem szabad, mert az ízletükben vagy éterben kell megőzni.

17. F. ÁSVÁNYI MELLÉRTÉMEK

Szocialista társadalmunkban a termelészerek, köztük az erdő és a föld alatti kincsek is a közönség tulajdonát képezik. A nemzeti gazdasági és ártárvétele során az ásványi származású melléktermékek kitermelése kikerült az erdőgazdálkodás munkaköréből, s jelenleg csak a homok, a kavics, a kő, a téglagyártásra megfelelő agyag s a felszíni mészkő képezi az erdőgazdálkodás mellékhaszonvételét, amennyiben a felhasználás az erdészeti szükségletére történik (lásd a VII, VIII, XI. fejezeteket is).

A) KÖZELÍTŐ BERENDEZÉSEK

VII.

1. ÁLTALÁNOS FOGALMAK

KÖZELÍTŐ BERENDEZÉSEK ÉS IDEIGLENES ÉPÜLETEK

Közelítő berendezéseknek (propriet) azok (a terület) épületeit, amelyek a vágasterületen belül vagy annak közelében helyezkednek el, amelyekből a célból, hogy segítsék a fatermáknak az összegyűjtését, betöltését a szállító berendezésekig továbbításukat.

Az 1923-65. STAS a közelítő berendezéseket a következőképpen osztályozza:

— csúsztatók, földcsúsztatók, csúsztató utak, fa- vagy vaslemez csúsztató esatornák (vályúk);

— vontató utak, földutak, keresztárokutak, dorongutak;

— közelítő (hordozható) vasutak és fapályák;

— közelítő kőpályák; gépi erővel (motoros) vándorsodronyotfelpályák, sodronyotféregesek, gépi erővel csúrlók (trok);

Aszerint pedig, hogy milyen választékokat közelíthetünk valamilyen berendezésen, ismerünk hasábiát, rönköket és mindkét (valamennyi) területeket közelítő berendezést.

A közelítő berendezés megválasztásánál figyelembe vesszük:

- a tervfeladat előírásait, teljesítésének biztosítását;
- a kiközéltendő faanyag mennyiségét, a közelítő időtartamát és idejét (időjárás, évszak);
- a választékok méreteit (hosszúság és átmérő), súlyát, alakját (gömb- vagy hasábfu), fafaját;



A) KÖZELÍTŐ BERENDEZÉSEK

48. §. ÁLTALÁNOS FOGALMAK

Közelítő berendezések (instalații de scos și apropiat) azok a rendszerint ideiglenes erdőipari építkezések, amelyeket a vágásterületen belül vagy annak közelében létesítünk abból a célból, hogy segítségükkel a fatermékeket az összegyűjtött helyről a szállító berendezésekig továbbítsuk.

Az 5023–55 sz. STAS a közelítő berendezéseket a következőképpen osztályozza :

- csúsztatók, földcsúsztatók, csúsztató utak, fa- vagy vaslemez csúsztató csatornák (vályúk);
- vontató utak, földutak, keresztáskolt utak, dorongutak;
- közelítő (hordozható) vasutak és fapályák;
- közelítő kötélpályák : gépi erejű (motorikus) vándorsodronykötélpályák, sodronykötéleregetők, gépi erejű csőr-lők (trólik).

Aszerint pedig, hogy milyen választékokat közelíthetünk valamely berendezésen, ismerünk hasábfát, rönköt és mindkét (valamennyi) terméket közelítő berendezést.

A *közelítő berendezés megválasztásánál* figyelembe vesszük :

- a tervfeladat előírásait, teljesítésének biztosítását;
- a kiközelítendő faanyag mennyiségét, a közelítés időtartamát és idényét (időjárás, évszak);
- a választékok méreteit (hosszúság és átmérő), súlyát, alakját (gömb- vagy hasábfá), fafaját;

- terepviszonyokat (lejtés, domborzat, kiettség);
- állományviszonyokat (záródás, kor, elegyarány);
- a berendezés teljesítőképességét;
- párhuzamos berendezések létesítésének mellőzését, vagyis olyan megoldások alkalmazását, amelyek lehetővé teszik minél több választék kiközelítését.

- a fa (főleg fenyő) és egyéb értékes építőanyag felhasználásának korlátozását;

- minimális közelítési apadék és értékcsökkenés biztosításának törvényszerűségét;

- a közelítés önköltségcsökkentését;

- a nehézségi erő és a víz szállító erejének felhasználását;

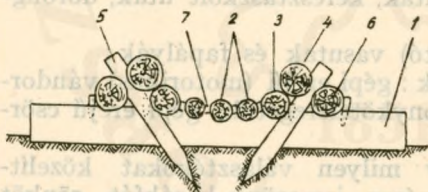
- a meglévő emberi, állati vagy gépi vonóerő felhasználásának lehetőségét;

- az erdészeti törvények betartásának biztosítását;
- a munkavédelem előírásait stb.

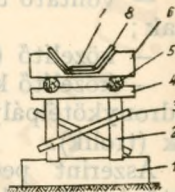
Az alábbiakban a használtabb szakkifejezéseket ismer-
tetjük, főleg az 5023-55 sz. STAS szerint.

Állókocsi (aparat de fixare) a gördülőkocsinak (l.o.) a felterhelés helyén történő rögzítésére szolgál.

Ászokfa (baba), hasábfá-csúsztatóknál (cotoc) a csúsztatás irányára keresztben elhelyezett, a talajra vagy az alépitményre kerülő csúsztató-elem, amely a felépitményt támasztja alá (68. és 69. ábra).



68. ábra. Szállfacsúsztató 7 boronából:
1 — ászokfa; 2 — fenékfa; 3 — háritófa;
4 — korlátfa; 5 — támasztóvilla; 6 — tar-
tófa; 7 — faszeg.



69. ábra. Három-
deszkás csúszda:

1 — talpgerenda
(ászokfa); 2 — já-
romláb; 3 — kereszt-
merekítő; 4 — sü-
vegfa; 5 — teher-
hordó szálfa; 6 — kö-
zönséges ászok;
7 — talpdeszka (fe-
nék); 8 — oldal-
deszka.

Bak (capră) a csúsztató és ísz-
tató csatornák felépitményének
alátámasztására szolgáló faállvány-
zat; a berendezés alépitményének
része.

Borona (bîrnă) gömb- vagy faragott fadarab (választék), amelyet a csúsztató és úsztató vályúknál, vontatóutaknál stb. alkalmazunk.

Csúsztató szakasz (travee) két alátámasztás közötti rész.

Csúsztató út (plancă, potecă cu traverse) mesterséges pálya, amelynél a rajtuk szabadon lecsúszó fa nem érintkezik közvetlenül a talajjal, hanem az abból félig kiálló ászokfákkal (70. ábra).

Csúsztató csatorna, vályú, csúszda, facsúztató (jilip) teknő vagy vályú alakban kiképzett, mesterséges fa- vagy fémpálya, amely a fa közelítésére szolgál (68. és 69. ábra). A faválasztékok minden külön erő igénybevétele nélkül csupán súlyuknál és a pálya lejtésénél fogva önmaguktól csúsznak lefelé.

Dorongút, padolt út (cale podită, drum podit) pályáját szorosan egymás mellett fekvő keresztirányú dorongok képezik, amelyeket kétoldalt 10–25 cm átmérőjű szegélyfák (mărginare) szoríthatnak le (76 ábra).

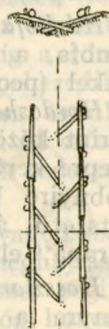
Drótköteles közelítő berendezés, vándor-sodronykötélpálya (funicular de scoatere transportabil, pasager), könnyen áthelyezhető és felállítható kötélpálya, amelynek fő részei a tartó- és vonókötel, a gördülőkocsi és a motor (152. ábra).

Facsúsztató (lásd, csúsztató csatorna).

Fapálya (cale cu șine de lemn) felépítményét a talpfákra elhelyezett faragott, fűrészelt vagy gömbfából készült sínek képezik, amelyeken a kocsik (goangă) a nehézségi erő következtében csúsznak, gördülnek vagy vonszolódnak, állati erővel, vontatóval vagy esetleg kézierővel mozgatva (77. és 78. ábra).

Fenekfa, talpdeszka (fund) a csúsztató vályú felépítményének közepén elhelyezett 1–3 elem, amelyeken a fa közvetlenül csúszik (68. ábra 2 és 69. ábra 7).

Fékkberendezés (dispoziție de frinare) segítségével szabályozzuk a csúszó fa sebességét. Ide soroljuk a lassítót vagy medvét (lup), az alkalmazását nem ajánlható vasfogakat (pisici) stb.



70. ábra.
Csúsztató
út

Földcsúsztató (jgheab de pămînt) a csúsztatók legkezdetlegesebb alakja, amelyhez rendszerint a természetadta völgyeket, árokszerű mélyedéseket használjuk fel, kisebb-nagyobb egyengető munkálatok után.

Földút (drum de pămînt) rendszerint felépítmény nélküli pálya, amely a terep alakulatához alkalmazkodva kis földmozgósítás eredményeképpen jön létre.

Gördülőkocsi (cărucior alergător) a Wyssen-rendszerű fékes eregetőknél a fának a földről történő felemelésére és kiközéltetésére szolgál (152. ábra).

Hárítófa (argea, mărginar) a talp és korlátfa közötti gömbfa, a csúsztató csatornák mindkét oldalánál faszegekkel (pecekkel) az ászokfához erősítve (68. ábra 3).

Hordozható csúsztató deszkából, csúszda (cușcaie), rendszerint közönséges ászkok közbeiktatásával, közvetlenül a terepre kerülő, 1,5–3 m hosszú szakaszokból összeállított, többnyire bükkdeszkából készült, főleg trapéz keresztmetszetű, átszállítható (vándor) csúsztató. (Marosmentén „strapa“ elnevezés alatt ismerik) (71. ábra).

Hossztartó, teherhordó szálfa (lungon), az alapépítményre a járomlábak fölött hosszirányban elhelyezett gömbfa, amelyre a csúsztató vagy útszócsatorna felépítménye támaszkodik (69. ábra 5).

Keresztátszócsúsztató út, bélyázott út (cale cu traverse, drum traversat) a vontatóút egyik alakja, amelynél az út tengelyére merőlegesen vagy ferdén 0,5–2 m távolságban, vastagságuknak 2/3-ban dorongokat helyeznek el, amelyeket végükön cövekkel rögzítenek (75. ábra).

Kezdeti vagy indulási szakasz, torok (obîrșie), a csúsztató legfelső, kiszélesített, tölcésrszerűen kiképzett, meredekebb esésű része, ahol a lecsúsztatandó fa begurítása, illetve dobása történik.

Kiürítő szakasz (descărcătoare, gură) a csúsztató utolsó szakasza, amely a hasábcúsztató csatornáknál ugrató szakaszként van kiképezve, így kisebb-nagyobb ívben veti ki a fát.

Korlátfa (spundie) a csatorna (vályú) szélső eleme, amelyet a háritófához faszegekkel rögzítenek (68. ábra 4).

Kötéldaru (macara aeriană), egyetlen, két végén kihorgonyozott tartókötél, amelyen a gördülőkocsi mozgását a

pálya egyik végén elhelyezett állomásról a hajtómotor egy vonókötél közbeiktatásával végzi. A rakodás a kötélpálya egész vonalán bárhol történhet. A fa a pálya tengelyvonalától oldalirányban a földön vonszolva gyűjthető össze. A Wyssen-rendszerű sodronykötélpálya is kötélदारو.

Lassító vagy medve (lup), a szálfacsúsztatók gyakori fékberendezése, amely 1–3, vékonyabb végüknél fogva a csatorna felett kifeszített sodronykötélre felfüggesztett, 20–25 cm vastag és 6–8 m hosszú szálfából áll, amelyek alsó részükkel a csúsztatóban szabadon fekszenek fel. A lassítás azáltal következik be, hogy a medvéhez érkezett rönk kénytelen azt felemelni, ami aztán — amíg a rönk keresztül nem jut —, még súlyával is reá nehezedik.

Második korlátfa (supraspundie) a korlátfára kerülő legszélső gömbfa, amelyet a korlátfához faszegekkel erősítenek. Ivekben, nagy esés és nagyméretű rönkök csúsztatásánál alkalmazzák.

Motorikus (gépierejű) csörlő: (troliu), a faanyag összegyűjtését elektromos, benzin, nyersolajmotor meghajtású dobokról (tambur) irányított mozgó kötélrendszer segítségével végzi. Amennyiben a fa nem a levegőben lóg, hanem a földön vonszolódik, *skidderezésről* beszélünk.

Oldaldeszka (strajă) csúsztató vagy úsztató vályúk oldalfala. Szálfaúsztatóknál deszkák helyett pallókat alkalmazunk (69. ábra 8).

Sodronycsúsztató (funicular cu sîrmă) a sodronypályák legkezdetlegesebb alakja, amelynél a pálya 8–12 mm átmérőjű, alátámasztás nélküli, kifeszített vas- vagy acélhuzal, amelyen a kampóra (círlig) erősített teher (tűzifa, faszén, zsendely) lefelé csúszik.

Sodronykötéleregető (funicular automotor cu cablu) önműködő sodronykötélpálya, amelyen a járművek (csigák) a kifeszített kötélén külön vonóerő nélkül, csupán a nehézségi erő hatására gördülnek. A *fékes eregetőknél* a lefelé gördülő kocsik sebessége a kocsira kötött és a felső állomáson dobra vagy tárcsára csavart vékonyabb kötéllel, az ún. vezérkötéllel szabályozható. A fékes eregetők többnyire *kéthatásúak*, vagyis a lefelé haladó rakott kocsik súlytöbblete folytán felhalmozódó energia hozza fel egyidejűleg az üres kocsikat.

Szálfacszátató (jilip pentru bușteni) szálfák, rönkök lecsúsztatására szolgáló, boronákból összeállított, csatorna alakú közelítő berendezés (68. ábra).

Tartófa (iob) a vályú hossztengegyével párhuzamosan elhelyezett gömbrúd, amelyre a kitámasztó villák vagy karók támaszkodnak. Az ászokfához feszegekkel rögzítjük (68. ábra 6.).

Tartókötel (cablu purtător) kifeszített acélsodrony, amelyen a kocsik járnak (152. ábra).

Talpgerenda (talpă) vízszintesen, közvetlenül a talajra kerülő része a csúsztató vagy úsztató csatornák alépítményének. Erre támaszkodnak a járomlábak.

Támasztóvilla (umăr), a tartófára támaszkodó elem, amely alsó (kihegyezett) végével a talajba mélyed vagy az ászokfához van erősítve. A csatorna háritó és korlátfaít hordozza (69. ábra 5.).

Vonókötel (cablu trăgător) acélsodrony, amely a kötélergetőnél a telt kocsik fékezésére és az üres kocsik vontatására szolgál (152. ábra).

49. §. HASÁBFA-KÖZELÍTŐ BERENDEZÉSEK

a) CSÚSZTATÓ CSATORNÁK (csúszdák)

A csúsztatókon haladó fa mozgásának törvényszerűségei lásd 50. §. 1.

2. **Hordozható esúsztató deszkából.** A hasábfa összegyűjtésére szolgál meredek terepen. Legkedvezőbb esés száraz állapotban 30–40%, nedves állapotban 18–20%, parafinozva 8–10%, télen jégesen 7–8%. Legkedvezőbb közelítési távolság 400–700 m. Hosszabb távolságok esetében megszakításokat alkalmazunk. A szakaszok hossza 3 m, súlya 15–25 kg, és 3 deszkából állanak, amelyek hosszirányú egyesítése úgy történik, hogy a ferdén levágott deszkavégek egymásra kerülnek, és az ászokfához hozzászegeződnek. Az így keletkezett trapéz alakú keresztmetszet nyílása 40 cm, mélysége 10–12 cm (71. ábra). A szakaszokat egyenes vonal mentén helyezzük el, cövekekkel lerögzítve, kisebb terepegyengetéseket is végezve (ha szükséges).

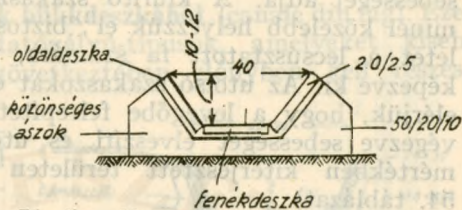
Ügyeljünk arra, hogy domború törés ne legyen a pályában, mert az kidobja a fát.

Anyag- és munkaerőszükséglet. 100 fm csúszdához: 100 db 3 m hosszú deszka, 100 db ászokfa, 600 db szeg, illetve fm-ként 0,018 m³ 25 mm-es bükk-deszka, 0,007 m³ bükk-hasáb, összesen gömbfára átszámítva 0,043 m³/fm. szükséges.

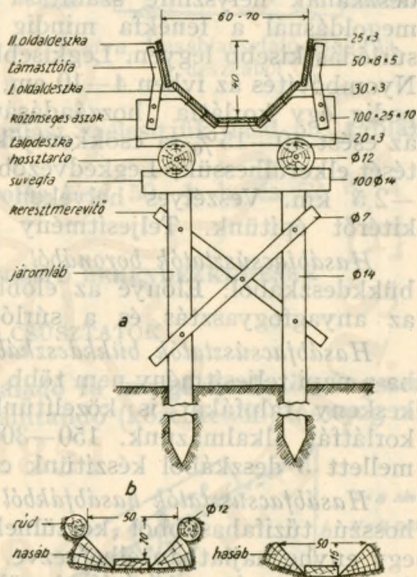
Szegszükséglet 63 g/fm. Parafinszükséglet első kenésnél 50 g/fm, a továbbiaknál 20 g/fm. Egy gya- korlott munkás 10 munkaóra alatt 100 fm csúszdát tud megépíteni, az ászokfák kivájásán kívül. Teljesítmény 40–50 úrm³/nap.

3. Hasábfacsúszta- tók. Alépítménnyel rendelkező deszkából vagy boronákból ösz- szeállított közelítő be- rendezés (72. ábra). Osztályozásuk hasz- nálatuk módja szerint: száraz 35–45%-os esés mellett; nedves, amelyet esők után vagy előzőleg öntözve használunk 25–30% mellett; parafinozott 15–25%, illetve jeges

12–15% esetében. Nyári használatra nem építünk 15%-on, téli alkalmazásra pedig 12%-on aluli esés mellett ilyen csúsztatókat. Készülhetnek boronákból, boronákból talp- deszkával, deszkából és hasábfákból. Megkülönböztetünk



71. ábra. Hordozható csúsztató deszkából



72. ábra. Hasábfacsúsztató

a) 5 deszkából; b) hasábfákból

egy indulási szakaszt (torok) és egy kiürítő szakaszt (a csúsztató vége). A torok kiképzésénél biztosítanunk kell a nagy tömeg befogadására alkalmas megoldást, és a nagy esést (40–60%), amely a szükséges nagyobb kezdeti sebességet adja. A kiürítő szakaszt a rakodási helyhez minél közelebb helyezzük el; biztosítjuk a szükséges területet a lecsúsztatott fa számára, minél több elágazást képezve ki. Az utolsó szakaszokat ellenemelkedővel építve elérjük, hogy a levegőbe felrepített fa perdülő mozgást végezve sebességét elveszíti és ütődésmentesen, a kellő mértékben kiterjesztett területen szétszóródik (Adatok 54. táblázat).

Hasábfacsúztatók boronából. Ott alkalmazzuk, ahol a deszkának helyszínre szállítása túl költséges. Ennél a megoldásnál a fenékfa mindig bükkből készül, hogy a súrlódás kisebb legyen. Legkisebb kanyarulati sugár 10 m. Nyombővítés az ívben 4–10 cm, a magasbítás (10–12 cm) pedig egy korlátfa hozzáadásával történik. Kanyarban az esést 10–15%-ra csökkentjük, hogy ezáltal a fa kivetését elkerülhessük. Legkedvezőbb közelítési távolság 0,8–2,5 km. Veszélyes helyeken és a kiürítő szakasz előtt kitérőt építünk. Teljesítmény 120–300 $\text{űrm}^3/\text{nap}$.

Hasábfacsúztatók boronából, a fenékfa egy 20/3 cm-es bükkdeszkából. Előnye az előbbihez képest, hogy kisebb az anyagfogyasztás és a súrlódás.

Hasábfacsúztatók bükkdeszkából. 3 deszkából készítjük, ha a napi teljesítmény nem több 120 űrm^3 -nél. Amennyiben keskeny talpfákat is közelítünk, mindkét oldalon 1–1 korlátfát alkalmazunk. 150–300 űrm^3 napi teljesítmény mellett 5 deszkából készítünk csúsztatót.

Hasábfacsúztatók hasábfából (árokcsúztató). 3 db 1 m hosszú tűzifahasábból készülnek, közvetlenül a terepre, egy enyhe hajlatban elhelyezve. Meredek esésnél kétoldalt 1–1 12 cm átm. hártófa kerül (72. ábra).

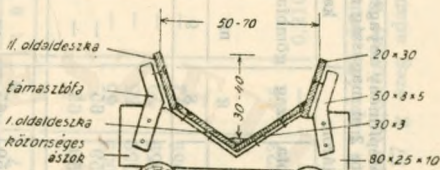
4. Acéllemezesúztató. Az MNK-ban használatos a Király Lajos-féle acéllemezesúztató, amely 4 mm-es lemezből készül 2 m-es tagokban, csavarokkal összeszerelve. Minimális 40%-os esést kíván sima kérgű tűzifánál és 50%-ost durva kérgűnél. A legkisebb kanyarulati sugár 200 m. Napi teljesítmény 40–50 űrm^3 .

b) ŰSZTATÓ CSATORNÁK

1. A facsatornában történő úszás törvényszerűségeit lásd 50. § b.

2. Hasábfauosztatók bükkdeszkából (canale din fag). Ezek a leggyakoribb usztatóvályú-típusok, amelyeket kisebb anyagfogyasztásuk következtében előnyben kell részesítenünk a faragott gerendákból (scos), illetve kivájt törzsekből (troacă) készült csatornákkal szemben.

Műszaki adatok. Ésés 3–18% között, kedvező 10%. Legkisebb kanyarulati sugár 20 m. Ívben a külső oldalt megemeljük és a nyílást szélesítjük (lásd 55. táblázat és 73. ábra).



73. ábra. Hasábfauosztató csatorna
4 deszkából

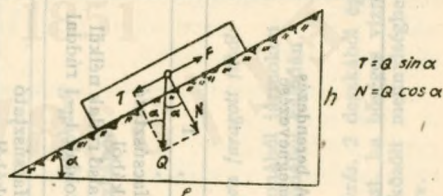
3. Vízgyűjtés és tárolás lásd 50. §. b. és 52. §.

50. §. RÖNKKÖZELÍTŐ BERENDEZKEDÉSEK

a) CSÚSZTATÓK

1. A csúsztatókon haladó fa mozgásának törvényszerűségei. Csúsztatásnál a szállítandó (közelítendő) faanyag minden külön erő igénybevétele nélkül, csupán súlyánál és a pálya lejtésénél fogva önmagától csúszik lefelé.

A rönk súlyát jelképező Q erő (74. ábra) lejtővel párhuzamos összetevője a mozgató (T), arra merőleges a leszorító (N) erőt jelenti, amely utóbbi a súrlódási erőt (F) idézi elő. $F = f \cdot N = f \cdot Q \cdot \cos \alpha$, ahol f = súrlódási együttható.



74. ábra. A csúsztatás törvényszerűsége

$T = Q \sin \alpha$
 $N = Q \cos \alpha$

Hasábfacsúztatók adatai
(anyagszükséglet 1 fm-re)

S. sz	A berendezés megnevezése	A csatorna szélessége és mélysége	A felépítmény anyagszükséglete					Az alapítmény anyagszükséglete 2 m magasság esetén				Összes anyagszükséglet gömbfa m ³	
			gömbfa m ³	deszka m ³	összes gömbfa (50%-os kihozatal) m ³	szeg g	járóm gömbfa m ³	szeg g	gömbfa m ³	kaloda szeg g	(5+7) m ³	(5+9) m ³	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Hasábfacsúztató 3 deszkából — oldalsó rudak nélkül — kétoldalt 1—1 rúddal	50/16 50/20	0,022 0,050	0,020 0,020	0,062 0,090	63 91	0,059 0,059	65 65	— —	— —	— —	0,121 0,149	— —
2	Hasábfacsúztató 5 deszkából	65/30	0,024	0,035	0,094	112	0,059	65	—	—	—	0,153	—
3	Hasábfacsúztató tűzfából — oldalsó rudak nélkül — kétoldalt 1—1 rúddal	50/15 50/20	0,042 0,065	—	0,042 0,065	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
4	Hasábfacsúztató 3 boronából	60/15	0,125	—	0,125	—	0,101	24	0,364	—	—	0,226	0,489
5	Hasábfacsúztató 5 boronából	60/20	0,158	—	0,158	—	0,101	24	0,364	—	—	0,259	0,522

* FEM utasításából átvéve.

Hasábfűszátató esatornák adatai*)
(anyagszükséglet 1 fm-re)

S. sz.	A berendezés megnevezése	A csatorna szélessége és mélysége cm	A felépítmény anyagszükséglete				Az alapítmény anyagszükséglete 2 m magasság esetén				Összes anyagszükséglet gömbfa m ³	
			gömbfa m ³	deszka m ³	összes gömbfa (50%-os kihatás mellett) szeg g	járom	kaloda	gömbfa m ³	szeg g	szeg g	(5+7)	(5+9)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Deszkából												
1	2 deszkából	40/22	0,022	0,022	0,066	92	0,059	65	—	—	0,125	—
2	3 „	50/20	0,022	0,027	0,076	127	0,059	65	—	—	0,135	—
3	4 „	50/30	0,025	0,034	0,093	156	0,059	72	—	—	0,152	—
4	5 „	70/30	0,025	0,044	0,113	191	0,059	72	—	—	0,172	—
Részben faragott fából												
5	3 boronából jármokon	50/20	0,144	—	0,144	16	0,123	65	—	—	0,267	—
6	5 boronából kalodán	60/32	0,337	—	0,337	16	—	—	0,210	63	—	0,547

* Megjegyzés. 2 deszkából épült úsztatót alkalmazunk kis vízhozam és napi 120 ürm³ teljesítmény mellett, míg 5 deszkást, ha bőséges vízmenyiség áll rendelkezésünkre, és a napi teljesítmény 300 ürm³-en felül van. Tömítésre a közölt mennyiséghez még fm-ként 0,008 m³ fűrészárú és 17 g szeg adandó hozzá. FEM utasításából átvéve.

Egyenletes mozgás csak akkor áll fenn, ha: $T = F$, vagyis $Q \sin \alpha = f \cdot Q \cos \alpha$, ahonnan $f = \frac{Q \cdot \sin \alpha}{Q \cdot \cos \alpha} = \frac{h}{l} = \operatorname{tg} \alpha$, vagyis a súrlódási tényező a lejtő hajlásszögének tangensével egyenlő, ami a terep esését adja meg. Ha a súrlódási tényező kisebb a hajlásszög tangensénél, a rönk gyorsuló, ellenkező esetben pedig lassuló mozgást végez. Csúsztatónkat tehát úgy kell megterveznünk, hogy indulásnál $Q \cdot \sin \alpha > f \cdot Q \cdot \cos \alpha$, hogy a rönk meginduljon, tehát itt $\operatorname{tg} \alpha > f$; majd apasztani kell az esést úgy, hogy $\operatorname{tg} \alpha = f$, illetve a kiürítő szakasznál $\operatorname{tg} \alpha < f$, s így a lassuló mozgás következtében a rönk megálljon. Mindezek figyelembevételével a különféle csúsztatótípusok számára megállapították a működésükhöz szükséges esés alsó és felső határát, valamint legkedvezőbb értékét. Mindezeket az egyes berendezéseknél látjuk. Természetesen a pálya esésére nemcsak a súrlódási tényezőnek van hatása, hanem a választék súlyának, alakjának stb. is. Minél nagyobb a csúsztatandó fa súlya, annál kisebb esést, és minél könnyebb és kisebb, annál nagyobb lejtést kell adni a csúsztatónak.

A súrlódási tényezőre szintén számos tényező hat, így elsősorban a terep száraz, nedves, csúszós, havas, jeges állapota; a kavicsos, homokos, puha erdei talaj milyensége, és a rönk sima vagy durva kérgű, illetve kérgetlen állapota. Tehát meredek lejtőn száraz időben, míg kis esés mellett nedves, havas állapotban csúsztatunk. Mindezekből látható, hogy ha berendezésünket az év nagy részében és különböző méretű rönkök számára is használni akarjuk, gondoskodnunk kell a lecsúszó fa sebességének szabályozásáról.

2. A lecsúszó fa sebességének szabályozása. Amennyiben a rönk sebessége 12 m/sec-nál nagyobb, sor kerül *sebességének csökkentésére*. Ennek módjai: a csúsztató esésének csökkentése, vízszintes szakaszok vagy ellenemelkedők beiktatása; a keresztmetszet megszükitése; égetett föld beszórása; a csatornának néhány szakasznyi távolságon történő megszakítása és földcsúsztatóvá átalakítása; lassítók vagy medvék alkalmazása (ha a lassítás nem szükséges, a lassító fáit a csúsztatóból kiemelik és annak jobb, illetve

bal oldalára támasztják); csúcsfordítók (rebrusment) alkalmazása stb. A lecsúszó fa sebességét a pálya esésének emelésével, a keresztmetszet szélesítésével, locsolással, paraffinnal történő kikenéssel stb. növelhetjük.

3. **A csúsztatók tervezésének mozzanatai:** a megközelítendő vagy elkerülendő helyek, vezérpontok, (puncte obligatorii) meghatározása, a tervezési elemek megállapítása, a nyomvonal (traseu) kitűzése.

A fontosabb tervezési elemek a következők: keresztmetszet, esés, legkisebb kanyarulati sugár, nyombövítés, magasbitás a kanyarban, tiszta egyenes.

Példa. Tervezendő egy száraz fenyőszálfa csúsztató, amelynek felépítménye 6 gömbfából áll. A lecsúsztatandó szálfa max. mérete: $L = 12$ m, $d = 60$ cm. A csúsztató szélessége $B = 15 + 60 + 15 = 90$ cm (a csúsztató felső szélességénél a szálfa mindkét oldalánál 15–15 cm szabad teret biztosítunk), mélysége 45 cm. Száraz szálfacsúsztatónál a 56 táblázat szerint $f = \operatorname{tg} \alpha = 0,35$, az esés százalékban $P \% = 100 \cdot \operatorname{tg} \alpha = 100 \cdot 0,35 = 35$ %, fokokban $19^{\circ}18'$. Tehát ennél az esésnél a rönk egyenletes mozgással halad lefelé, vagyis a pálya középső részének (calea curentă) ez az esése.

56. táblázat

Csúsztató esatornák súrlódási tényezője és az annak megfelelő szög
(Petraschek után, Agenda Forestieră, 1941-ből átvéve)

Választék neme	Száraz		Nedves		Havas		Jeges	
	f	α	f	α	f	α	f	α
Szálfa	0,35	$19^{\circ}18'$	0,15	$8^{\circ}32'$	0,12	$6^{\circ}51'$	0,04	$2^{\circ}17'$
Rönk	0,38	$20^{\circ}48'$	0,18	$10^{\circ}13'$	0,14	$7^{\circ}59'$	0,08	$4^{\circ}35'$
Rúd	0,40	$21^{\circ}48'$	0,21	$11^{\circ}52'$	0,15	$8^{\circ}32'$	0,10	$5^{\circ}43'$
Kemény hasábfá	0,40	$21^{\circ}48'$	0,25	$14^{\circ}03'$	0,15	$8^{\circ}32'$	0,12	$6^{\circ}51'$
Lágy tűzifa	0,44	$23^{\circ}45'$	0,31	$17^{\circ}14'$	0,20	$12^{\circ}25'$	0,16	$9^{\circ}06'$

A legkisebb kanyarulati sugár: $R_{\min} = \frac{l^2}{2(B-d)}$ ahol $l = \frac{L}{2} = 6$ m ($L =$ rönkhossz $= 12$ m), $B = 90$ cm; $d = 60$ cm
 $R_{\min} = \frac{6,00^2}{2(0,90 - 0,60)} = 60$ m.

Nyombóvítés: $b = \frac{R^2}{2R}$, amely ha $R = 60$ m; $b = \frac{6,00^2}{2 \times 60} = 0,30$ m = 30 cm. Egyébként különböző ívek esetén a nyombóvítés a 57. táblázatból vehető ki.

57. táblázat

Szélesbítés kanyarban szálfacsúztatónál

Ívsugár (R)m-ben	:60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	200	300
Nyombóvítés (b)cm-ben	:30	26	23	20	17	15	14	14	13	12	9	1

Magasbítés a kanyarban legalább a csúztató mélységének fele. Ugyancsak szükséges ívben a csúztató alját a kanyar középpontja felé lejtve kiképezni.

Tiszta egyenes, a két ellenkező irányú ív közötti szakasz, egyenlő legalább a lecsúszó törzs hosszúságával. Tűzifa-csúszdákknál nem szükséges.

Építés. A nyomvonal kitűzését követi: a jármok (alépítmény) helyének és magasságának megállapítása az esés figyelembevételével; a jármok felállítása alulról felfelé; a felépítmény elkészítése. Az ütköző végek boronáknál egyszerű lapolással és faszegekkel köthetők össze.

4. A gömbfacsúztatók nemei:

Földcsúsztatók. Esésük száraz talajon 45–50%, nedvesen 30–45%, havas, jeges talajon 20–30%. Kéregben levő törzsek csúszásához 8–10%-kal nagyobb esés szükséges. Az indulási szakasz (torok) esése a megadottnál 50%-kal nagyobb.

Csúsztató utak (70. ábra). A 3–4 m széles és 20–30 m hosszú árokszerű torok esése 50–60%. A középső rész lehet út vagy árokszerű, 0,8–1,4 m széles, nyáron 20–40%, télen havas vagy jeges állapotban 10–20% eséssel. A kiürítő szakasz kis ellenemelkedővel és a bordák (ászokfák) felszedésével biztosítja a rönk megállását, keresztirányú lejtős kiképzésük pedig a rakodóra való legurulásukat teszi lehetővé. Anyagszükséglet 0,07 m³/fm gömbfa. Hosszúságuk 0,5–2,0 km.

Csúsztató vályúk (csatornák, facsúztatók) közül leggyakoribb a 6 boronából összeállított, ahol a két fenékfa 18–20 cm, a két háritófa 25–28 cm, a korlátfák pedig 30–35 cm-es átmérőjűek. Szélesség 80–100 cm, mélység 30–40

cm. A felépítmény anyagszükséglete $0,366 \text{ m}^3/\text{fm}$ gömbfa, 6 m hosszú szakaszok és 2 m magas kalodás alépítmény esetén az anyagszükséglet $0,366 + 0,450 = 0,816 \text{ m}^3/\text{fm}$ gömbfa.

b) ÚSZTATÓ CSATORNÁK VAGY VÁLYÚK

1. A fa usztató csatornában történő úzásának törvényei.

Itt a fának a szállítása nem annyira a nehézségi erő, hanem inkább a csatornába bevezetett és abban lefolyó víz segítségével történik, mégpedig kétféleképpen: fenyőrönkök esetében, mivel itt a fa térfogatsúlya kisebb a víz fajsúlyánál, a fa úszik, vagy bükk esetében úgy, hogy a csatorna fenekére lesüllyedt fát a víz lefelé nyomja. A fa a vízben általában gyorsabban úszik, mint a víz haladása. Ezért szükséges a vizet a vályúba hamarabb bebocsátani, mert ellenkező esetben a fa megelőzi a vizet, a csatorna száraz részére kerül, ott torlódást okozhat, miáltal a víz kiönt.

2. 7 boronából összeállított úsztató csatorna. Műszaki adatai: esés 2—17%, fenyőrönk esetében 2—8%, bükk-rönknél 6—17%. 18%-on felül az úsztató vizes csúsztatóvá alakul át.

$R_{\min} = 60 \text{ m}$, amely a csúsztatónál megadott képlettel számítható ki. Ívben az esést 3%-kal csökkentjük, és túlemlést, valamint szélesítést alkalmazunk (lásd 50. §. csúsztatók). Szélesség 90—120 cm, mélység 30—60 cm. A fenékfa 25—30 cm \emptyset , a két háritófa 21—27 cm \emptyset , a két korlátfa 20—24 cm-es, a két második korlátfa pedig 34—36 cm átmérőjű. A boronákat egymás közt 5/7/10 cm keresztmetszetű és 45—50 cm hosszú, trapéz alakú faszegekkel rögzítjük. A jó záródást agyaggal átítatott mohával biztosítjuk, amelyet a boronák és a szegekkel rögzített tömítő hézaglécek közé helyezünk. Ívben a szakaszok hosszúsága 2—4 m. Itt a boronákat ácskapcsokkal is rögzítjük.

Anyagszükséglet fm-ként 2 m magas alépítmény esetében, jármök alkalmazásánál $0,451 + 0,210 = 0,661 \text{ m}^3$ gömbfa, 63 g szeg és 240 g kapocs, kalodás megoldásnál $0,451 + 0,383 = 0,834 \text{ m}^3$ gömbfa, 63 g szeg és 240 g kapocs. Legkedvezőbb alkalmazott távolság 5—8 km. Bizonyos távolságokban és esésváltozásoknál megszakítá-

sokat alkalmazunk, kis medencéket létesítve (ugyanúgy, mint a hasábfacsúztatóknál).

Más megoldásnál **5 db 25/5 cm méretű pallóból** készítenk trapéz keresztmetszetű úsztató csatornákat 100 cm szélességben és 30 cm mélységben. Anyagszükséglet fmként 2 m magas alépítmény esetében jármok alkalmazásánál $0,330 \text{ m}^3$, kalodás megoldásnál $0,469 \text{ m}^3$ gömbfa. Szegszükséglet 391, illetve 347 g. (Láthatjuk, hogy pallók alkalmazásánál a faanyagszükséglet lényegesen kisebb, mint amikor faragott anyagot használunk.)

3. A bükk-rönk-úsztató vályúkra vonatkozóan közöljük a „Valea Chitelui”-i megoldás adatait : hossz 3,4 km, csatornaszélesség 1,00–1,20 m, legkisebb esés 3,9%, legnagyobb 17%, átlagos 10%. R_{\min} 30 m, másodpercenként lefolyt víztömeg (vízhozam) $0,8 \text{ m}^3$, vízmagasság a csatornában 0,30 m, amelynek biztosítására 600 m hosszúságban 13 táplálócsatornát, a kezdetnél pedig egy 2400 m^3 víz felfogására alkalmas kőszekrényes gátat építettek.

A vízgyűjtőtégát telítési ideje 10–12 óra volt. Faanyagszükséglet $0,700 \text{ m}^3$ bükkgömbfa fmként. A felépítmény 7 db-ból állt. A leúsztatott legnagyobb rönk átmérője 69 cm, hossza 7,5 m. A rönk max. sebessége 9 m/sec., a vize 7,3 m/sec. A rönköket 2–3 percenként juttatták a csatornába. Teljesítmény 25–30 $\text{m}^3/\text{óra}$.

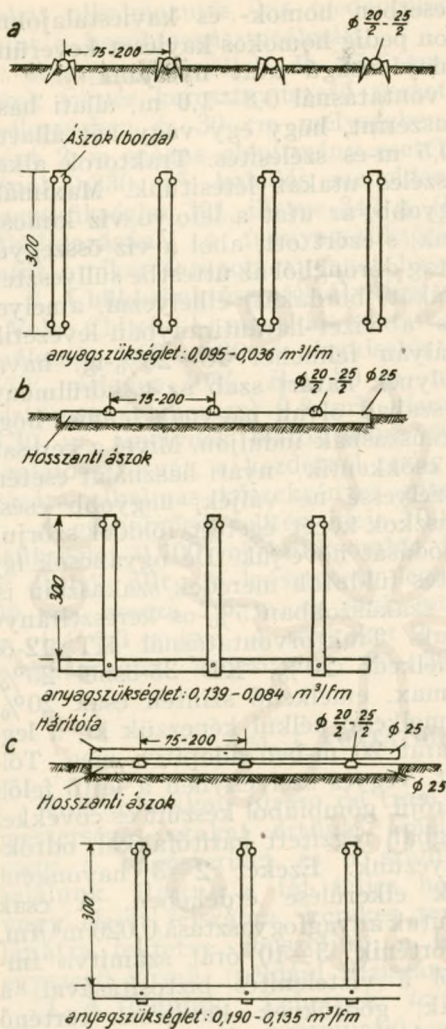
51. §. VONTATÓUTAK

Vontatóutakon (drum de tras) olyan természetes vagy mesterséges utakat értünk, amelyeket a vágásterületen vagy a vágásterület és a szállító berendezések között találunk. Rajtuk a fát teljes hosszúságukban, a földön vagy elejét félszánra, kerekes tengelyre, illetve vontatólapátra fektetve vonszoljuk, a hasábfát pedig valamely egyszerű jármű, (például kéziszán) segítségével közelítjük.

1. A földutak. Lehetnek *természetes utak*, csapások (drumuri naturale, neprofilate), amelyek minden műszaki megfontolás és beavatkozás nélkül, igénybevételük következtében jönnek létre : *tulajdonképpeni földutak* (drumuri de pămînt profilate), amikor meghatározott keresztiszelvény van kialakítva, és *javított földutak* (drumuri de pămînt

imbunătățite), mely esetben homok- és kavicsalajoknál agyagot, agyagtalajokon pedig homokos kavicsot keverünk, hogy új, kedvező tulajdonságú utat nyerjünk.

Útszélesség emberi vontatásnál 0,8–1,6 m, állati használatnál 2,0–3,0 m, aszerint, hogy egy vagy két állattal vontatunk; ívekben 0,5 m-es szélesítés. Traktorok alkalmazása esetén 4 m széles utakat létesítünk. Maximális esés 7%, ha ennél nagyobb, az utat a lefolyó víz kimosásától meg kell védenünk, s ezért ott, ahol a víz összegyűl, célszerű 13–15 cm vastag dorongból az úttestbe süllyesztett keresztáskokat (bélgyákat, bordákat) elhelyezni, amelyek az utat megkötik, és a vizet harántirányban levezetik. Így az esés nyári pályán felmehet 18–25%-ig, havas időben 12%-ig is, amelynek határt szab az a körülmény, hogy az esésnek nem szabad olyan nagynak lennie, hogy rajta a fa magától is csúszásnak induljon. Mivel a keresztáskok a fa súrlódását csökkentik, nyári használat esetén, hogy a vonszolás veszélyessé ne váljék, nagyobb esésű szakaszokon a keresztáskok között égetett földdel szórjuk be, miáltal a rönk súrlódását növeljük. De ugyancsak így járhatunk el ászokmentes földutak meredek szakaszain is. A víztelenítést egyenes szakaszokban 5%-os keresztirányú eséssel is biztosíthatjuk. Traktortovontatásnál KT 12-ös traktornál a max. emelkedő 20%, KD 35-ösnél 25%. Kerekes traktornál a max. emelkedő szintén csak 20%. A vontatóutakat ellenemelkedő nélkül képezzük ki, a legkisebb kanyarulati sugarat 20 m-ben állapítva meg. Töltésekben mindkét oldalt, egyes szelvényben a lejtő felőli oldalon 20–25 cm átmérőjű, gömbfából készült és cövekkel minden 2–4 m távolságban rögzített hárítófákkal, odrokkal (mărginare) szegélyezünk. Ezeket 2–3 havonként cseréljük, leminősülésük elkerülése érdekében. A csak hárítófákkal ellátott földutak anyagfogyasztása 0,020 m³/fm. Elszámolásuk fm-ben történik, 3–10 órát számítva fm-ként. Karbantartásukról a víztelenítés biztosításával, a keletkezett kivájásoknak, gödröknek kavicssal történő betöltésével, a nedves helyek kiszáritásával stb. gondoskodunk. Esős időjárás alkalmával gondoskodnunk kell a forgalom szüneteléséről is. A vontatóutak gazdaságos hosszúsága nyári használatnál 1,2 km, havas pályán 3 km.



2. Keresztáskolt utak (lásd 75. ábra).

Nyári vontatásra használjuk. A keresztáskoltakat 0,75–2 m távolságban helyezzük el, oly sűrűn, hogy a vonszolt fa legalább 3 bordával érintkezzen. Így a szükséges vonóerő kisebb és a földutat is megkíméljük. Útszélesség 3 m, ívben 0,5 m szélesítéssel. Legkisebb kanyarulati sugár 20 m. Esés 10–25%. Gazdaságos építési hossz 2 km. Egyes szelvényben vagy töltésben háritófákat helyezünk. A bükki keresztáskoltok 20–25 cm átmérőjűek, közepén kettéhasítottak, 3 m hosszúak. A háritófák és hosszanti ászkok (cátarge) 20–25 cm átmérőjűek. Átlagos anyagszükséglet 0,168 m³ gömbfa/fm.

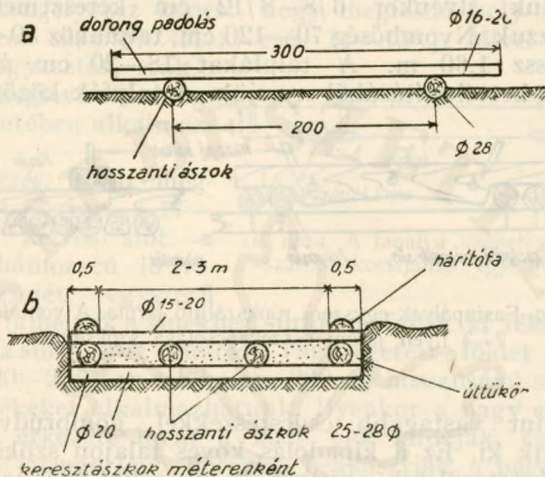
3. Dorongutak (76. ábra).

Útszélesség 3 m, ívben 3,5 m-ig. Két vagy három 25–28 cm átmérőjű hosszanti ászkokra kerülnek a 3 m hosszú és 15–20 cm vastag dorongok,

75. ábra. Keresztáskolt utak különböző megoldásai:

- a) hosszanti ászkok és háritófák nélkül;
 b) hosszanti ászkokkal; c) háritófákkal és hosszanti ászkokkal

amelyeket vegyes szelvényben vagy töltésben háritófák (szegélyfák) szorítanak le. Átlagos esés 15–25%. Ellenemelkedőket lehetőleg nem alkalmazunk. Faanyagszükséglet átlagosan 0,660 m³/fm (0,431–0,915 m³/fm). Gazdaságos építési hossz 2 km. Építésük a nagy anyag-



76. ábra. Dorongutak különböző megoldása:

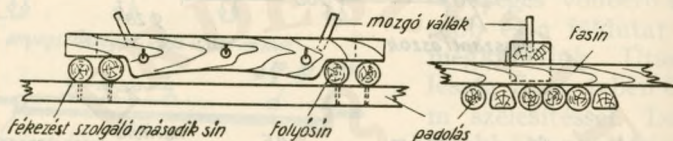
a) két hosszanti ászokfával háritófák nélkül; b) keresztászkokkal; 3–4 — hosszanti ászokfával és háritófákkal

szükséglet következtében különleges engedélyhez kötött és csak mocsaras részek, illetve sziklarobbantást elkerülő szakaszok esetében indokolt.

4. Fapályák (Nyomvonal). Esés 15%-ig, ezen felül rövid szakaszokon 26%-ig különféle félberendezéseket alkalmazunk. A vízszintesbeül vezetett szakaszokat elkerüljük, mert ilyen esetben a teljesítmény kicsi. Építési hossz néhány száz métertől 5–6 km-ig. Rövid távolságon tűzifaszállításra csak emberi erővel kezelt fapályákat is alkalmaznak. Legkisebb kanyarulati sugár 30 m.

Al- és felépítmény. Az alépítmény koronaszélessége 1,5–2 m. A síneket nagy esésnél fenyőből, kis esésnél bükkből készítik. A bükk előnye, hogy nem szálkásodik,

mint a tölgy és a fenyő, továbbá hogy simán kopik. Ott, ahol a bükk hiányzik, fenyősíneket alkalmazunk, és ezekre $4/7$ vagy $5/8$ cm keresztmetszetű bükkheveredeket szegezünk. A sínek hossza rendszerint 3 m, átmérője 12–15 cm, és többnyire mindig lekérgezett gömbfa. A sínek megfaragása csak akkor szükséges, ha görgős kocsikat használunk, ilyenkor $6/8$ – $8/12$ cm keresztmetszetben alkalmazzuk. Nyombőség 70–120 cm, talpfaköz 50–60 cm, talpfahossz 1,60 m. A talpfákat 18–20 cm átmérőjű gömbfák kettéhasításából nyerjük. A talpfák közötti részt



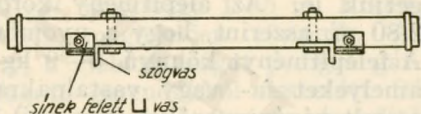
77. ábra. Fasinpályák egyszerű rönkszállító jáрма. A vontatáshoz 2–3 ilyen járom összekapcsolása szükséges

rendszerint vastagabb csúcsrészekkel, gömbrúdvégekkel, stb. töltik ki. Ez a kipadolás köves talajon szükségtelen. Fenyővágásterületek anyagának kiközelítésénél, amikor a berendezést legfeljebb 6–7 hónapig használjuk, vékony sínek helyett használhatunk 8–12 m hosszú és 30–40 cm átmérőjű szálfákat is, amelyeket aztán felbontva igen nagy mértékben feldolgozhatunk. Ezekre $4/7$ vagy $5/8$ cm keresztmetszetű bükkheveredeket szegezünk, talpfákat pedig csak a szálfák végeinél alkalmazunk. Amennyiben az így elkészített pályát száraz időben üzemeltetjük, csak a mocsaras részeket padoljuk ki.

Kocsik. A legegyszerűbb rönkszállító kocsit a 77. ábra szemlélteti. Két ilyen járom képezi a kocsit; az ezekre helyezett és leláncolt rönkök képezik a jármok közötti kapcsolatot is. Tökéletesebb megoldásnál az ívekben történő könnyű beállítás érdekében az első járom két faragott gerendából áll. Ezek között a kapcsolatot három hosszirányú fabetét képezi, amelyek közül a közbenső még a forgószámoly alátámasztására is szolgál (lényegében megegyezik a truck forgószámolyával). E megoldás gerendáit

a biztonságos közlekedés érdekében a sínek felett U vassal és azoktól befelé 1–1 szögvasal látjuk el (78. ábra). Tűzifaszállításnál oldalfalakat alkalmazunk.

Traktorvontatású fapályák. Az alépítményt 2–3 hosszanti ászokra helyezett dorongút képezi. Az út szélessége 2,5 m. A síneket 1 m-re helyezük egymástól, és külpontosan az út tengelyéhez képest, hogy megfelelő hely maradjon a traktor számára. Max. esés 14–15%. Mivel nagy az anyagfogyasztás, csak a már meglévő dorongutak esetében alkalmazzuk.



Fékezés. Több megoldás ismeretes. 17–

18%-ig kettős sínt, a 78. ábra. A fapálya tökéletesített rönk-szállító kocsijának egy gerendája szállításra alkalmas. Többféle hámogatú ló fékező erejét, egyszerű fékeket (amelyek a sínekhez súrlódva fejtik ki fékező hatásukat), a sínre szórt homokot vagy égetett földet alkalmazunk. 20–25%-on felül max. 200 m hosszúságú szakaszon dobos fékeket alkalmazhatunk. Ilyenkor a nagy esésű szakaszhoz érkezett lovat a kocsi elöl kifogják, és a kocsi hátulsó jármán levő horogba beakasztják a pályán kívül felállított dobra felcsörlőzhető, 7–8 mm átmérőjű sodrony végén levő fület, majd a dob forgását szabályozó kart fokozatosan kiengedve, a kocsit lassan leengedik a veszélyes szakaszon.

A súrlódás csökkentésének módjai: bükksínek alkalmazása, a síneknek pakurával, olvasztott parafinnal történő bekenése.

Termelékenység. 2 km hosszú fapályánál naponként 3–4 járat érhető el, egy alkalommal 3–5 m³ fenyőrönköt vagy 1,5–3 m³ bükkrönköt, illetve 4–6 ürm³ tűzifát szállítva. Tehát kocsinként az említett hosszúságon, havonta 20 munkanapot számítva, legalább 200 m³ fenyőrönk vagy 120 m³ bükkrönk vagy 300 ürm³ tűzifa a havi teljesítmény.

Faanyagszükséglet a lóvontatású fapályákon átlagosan 0,376 m³/fm (0,2–0,5 m³/fm), tehát mintegy fele a dorongutakénak. Ez a tény, párosulva a mintegy félakkora vonóerő-

szükséglet által nyújtott előnnyel, azt eredményezi, hogy ez az egyszerű közelítő berendezés újabban ismét jelentőséghez jutott, elsősorban a dorongutak kiküszöbölése terén.

5. Hordozható vasutak (repülő vágányok, Decauville-ok). Ezek keskeny nyomközű (600 vagy 760 mm) ideiglenes vasutak, amelyek a faanyagok az év bármely szakában történő kiközéltetésére szolgálnak. Az üres kocsik felvontatására rendszerint lovakat használunk, míg a terhelt kocsikat — igen nagy elővigyázattal — kézi fékkel ergetjük le. Az alépítmény koronaszélessége 2,60, illetve 2,80 m, aszerint, hogy a nyombőség 0,600 vagy 0,760 m. A felépítményt könnyű, 5–9 kg/m típusú sínek alkotják, amelyeket fa- vagy vastalpakra erősítenek, előre összereszelte vágánymezőket (panouri) képezve. Egy-egy vágánymező hossza 2–5 m, súlya pedig akkora, hogy 3 ember nagyobb megerőltetés nélkül szállíthatja. A vágánymezők összekapcsolása különböző. Ló- és kéziüzemű pályákon a járműket gyakran horgokkal illesztik. Ezek az előző járom sínjeinek gerincén a külső oldalra erősített tuskérek kapcsolódnak. A síneket többek között anyás csavarokkal és szorítólemezekkel illesztik a vastalpakra, míg fatalpaknál a szorítólemezeket síncsavarokkal is rögzíthetjük.

Műszaki adatok. Maximális emelkedő 100 ‰. Legfeljebb rövid és enyhe ellenemelkedőket alkalmazhatunk. Legkisebb kanyarulati sugár 15–20 m. Egy kocsira 3 m³ (3 tonna) anyag terhelhető. Egy ló 4 km hosszú távolságon naponként átlagosan 4 utat tesz meg 6 tonna terhet vontatva. A menetellenállás 6–10 kg/tonna, míg a kövezet utakon 30–50 kg/t földutakon 50–250 kg/t. Látjuk a hordozható vágányok nagy előnyét. Itt említjük meg, hogy egy közepes lónak 4 km óránkénti sebesség mellett vízszintes terepen a vonóereje súlyának mintegy 20%-a, amely 10°-os (18 %) úton 68 %-ra, 20°-nál (36%) pedig 40%-ra csökken.

6. Közelítő kötélpályák (lásd IX. fejezet, gépesítés).

52. §. IDEIGLENES VÍZI ÉPÍTKEZÉSEK

A közelítő berendezések zavartalan működését biztosító ideiglenes építkezéseket, valamint a legegyszerűbb meder-szabályozási munkálatokat soroljuk ide.

1. Vízyűjtő gátak. Az úsztatást szolgáló víz tárolására építjük, mégpedig ma már többnyire csak az úsztató csatornák számára egyszerű vagy kettős fallal (opusturi

cu perete simplu sau dublu). A meder legkeskenyebb részét választjuk ki fagátak építésére, ahol a meder fenekét és oldalát a víz kimosása nem veszélyezteti.

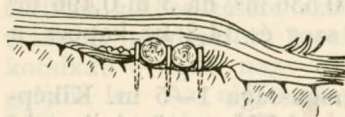
a) *Egyszerű vízgyűjtő gátak* magassága 1–3 m. A gerendák nemcsak átérnek a medret, hanem annak falába kétoldalt be is mélyednek. Anyagszükséglet m^2 -ként, ha a magasság 1 m 0,489 m^3 , ha 2 m 0,536 m^3 , ha 3 m 0,496 m^3 gömbfa, 68 g, 33 g, illetve 23 g szeg és 14,8 kg kapocs, a magasságtól függetlenül.

b) *Kettős falú vízgyűjtő gát* magassága 1–5 m. Kiképzése a kőszekrényműveknek megfelelően történik. Az állékonyságot a kőszekrény, a vízhatlanságot pedig a gátudvar felől kétoldalt faragott gerendákból összerótt fal (vízfal, perete din amonte) adja meg. A gát lezárta vízgyűjtő medence a *gátudvar* (curtea barajului). A gát alapja (fundatie) a meder fenekébe süllyesztett rész, a *gyökér* pedig a két oldalba behatolt rész. A *derék* az alap és a korona közötti rész, míg a *korona* (coronament) a befejező felső rész. A *főzúgó* (poarta principală) az usztató csatornák (a gát alatti rész) táplálására szolgál, míg az ezen aluli *fenékzúgón* (poarta de spălare) történik az usztatási időszakon kívül a patak vizének átvezetése. Az *árapasztó* (deversor) a korona testében levő nyílás, amelynek rendeltetése a gát megtelése után a fölös víz elvezetése. Gömbfa-anyagszükséglet *gátköbméterenként*, amennyiben a hossz 10 m és a magasság 1–2–3–4–5 m : 0,583–0,564–0,445–0,473–0,395 m^3 ; szegszükséglet : 57–30–15–9–6 g, kapocs-szükséglet : 12,3 kg, a magasságtól függetlenül.

2. Partbiztosítások. Közelítő berendezéseinket a víz alámosásától kőhányásokkal, kőrakásokkal (anrocamente), egyszerű vagy kettős kőszekrényekkel (cășițe), támasztófalakkal (batardou) stb. védhetjük. A kőhányásokat alappal készítik, minden kötési szabálytól mentesen. Alkalmazása mindenhol indokolt, ahol a kő olcsón áll rendelkezésünkre. Kőszegény vidéken támasztófalakat létesíthetünk. A falakat (deszka, gömbfa) bekötjük a partba, az alámosás megakadályozására pedig a fal mögé kavicssal töltött rőzsehengereket helyezünk el.

3. A vízfolyás irányítása. Szabályozó berendezések közül a sarkantyúkat (pinteni) és a fenékgátakat (praguri)

említjük meg. A sarkantyúk a partról a meder közepe felé benyúló művek, a fenékgátak pedig a víz színénél alacsonyabb keresztgátak. Mindezek a vízfolyás irányára hatnak, tehát lényegében ugyanazt a feladatot teljesítik, mint az előbbi pontban ismertetett párhuzamos művek. A fenék-



79. ábra. Fenékgát



80. ábra. Fenékgátak vízterelő hatása

gátak (79. ábra) fm-kénti anyagszükséglete $0,062 \text{ m}^3$ gömbfa, $0,07 \text{ m}^3$ kő és $0,10 \text{ ũm}^3$ rőzse, vízterelő hatásukat pedig a 80. ábra szemlélteti.

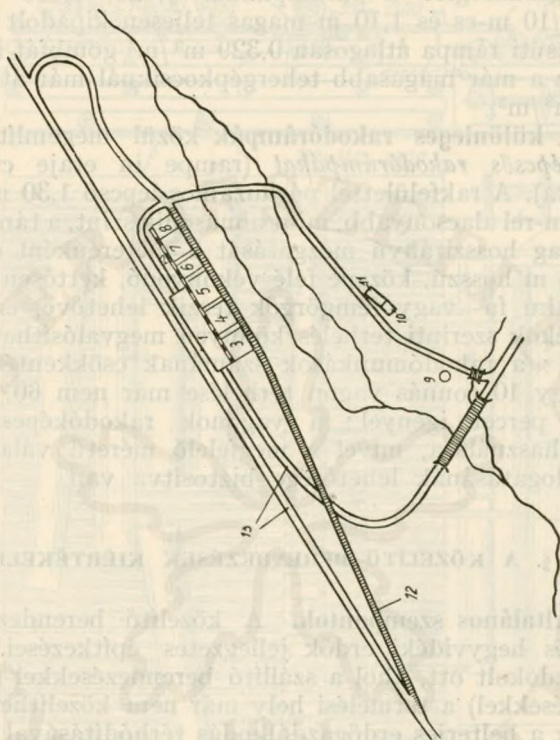
53. §. RAKODÓK BERENDEZÉSEI

A közelítés egyes szakaszai között *gyűjtőhelyeket* (tason), a vágásterület szélén *felső rakodókat* (depozite de sus), a szállítási szakaszok találkozásánál *közbenső rakodókat* (depozite intermediare) találunk, míg *alsó rakodókat* (depozite de jos, finale) a közforgalmú szállító berendezésekhez való csatlakozásnál, faipari telepeknél stb. létesítünk.

A rakodóknál különböző berendezéseket találunk, mint: lerakó és osztályozó hely, vágányok, rakodó rámpák, hozzávívő és eljáró utak stb. (81. ábra).

1. A rakodó nagysága és alakja. A legkevesebb és legkönnyebb belső rakodói anyagmozgatást a hosszú, keskeny rakterület biztosítja, amelyet a rakodórampa felé 1–2%-os lejtéssel képeznek ki. Nagyságának megállapításánál Pankotai-Madás szerint iparifa-köbméterenként $1,7\text{--}2,0 \text{ m}^2$ területet, tűzifa részére pedig tömör köbméterenként $1\text{--}1,2 \text{ m}^2$ -t kell számítani. Ha az iparifa osztályozását a rakodón végezzük, a szükséges területet rönk m^3 -ként $2,2\text{--}2,5 \text{ m}^2$ -ben kell megállapítani. Az így kiszámított területhez a hozzávívő és eljáró utak részére 25–35%-ot kell hozzáadni. A rakodó szélessége 5–25 m legyen.

2. A rakodórámpa. A rakodó leglényegesebb berendezése. Az anyag tárolására és a terhelési munka megkönnyítésére szolgál. Létesülhet a lejtős terep átalakításával *földből*,



81. ábra. Egy közbenső rakodó általános képe:

- 1 — lerakó- és darabolóhely; 2 — osztályozó vágány; 3,4 — fűrészrönk-rámpa; 5 — vezetékoszlop-rámpa; 6 — bányafa-rámpa; 7 — papírfa-rámpa; 8 — tűzifa-rámpa; 9 — barakk; 10 — raktár; 11 — traktorszín; 12 — dorongút; 13 — út.

amikor is földmunkával, a jármű rakfelületének megfelelő szintben vagy annál max. 20–30 cm-rel magasabban képezzük ki a rámpát, vagy *fából*, szálfából felépítve. A rámpa magassága tehát a jármű magasságának függvénye, így: erdei vasúti kocsinál a talpfa éle felett 0,70 m-rel, normál vasúti kocsinál 1,20 m-rel, tehergépkocsiknál

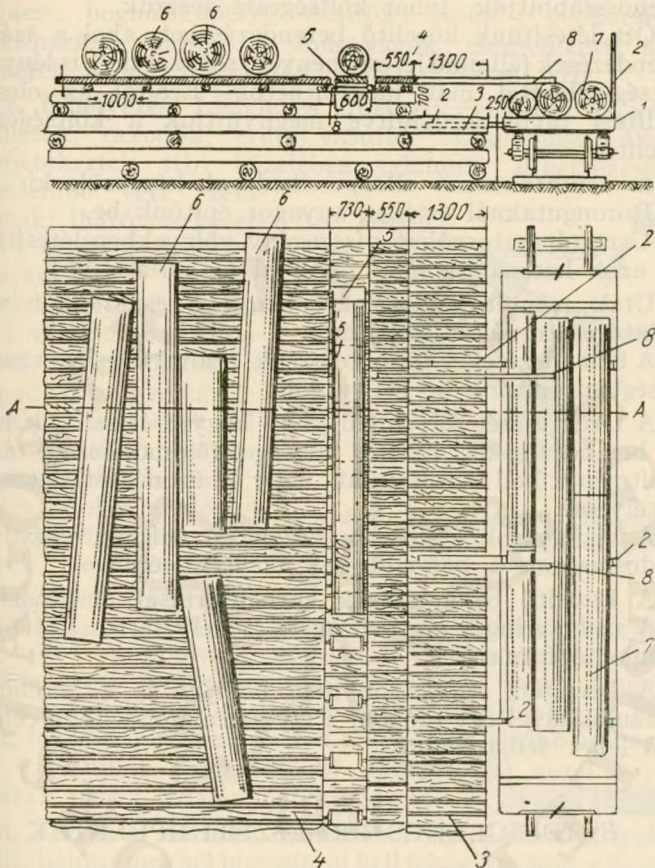
pedig 1,10—1,60 m-rel van az úttest fölött (nagyobb értékek a nagyobb raksúlyú kocsiknál). A rakodórampa széle és a jármű rakfelülete között 60 cm távolságot hagyunk. Faanyagszükséglet a farámpáknál 0,120—0,400 m³/m². Egy 10/10 m-es és 1,10 m magas teljesen kipadolt lépcsős erdei vasúti rámpa átlagosan 0,329 m³/m² gömbfát igényel, ugyanez a már magasabb tehergépkocsiknál már átlagosan 0,370 m³/m².

3. A különleges rakodórampák közül megemlíjtjük a : *görgős-lépcsős rakodórampákat* (rampe in etaje cu role). (82. ábra). A rakfelülettel párhuzamos lépcső 1,30 m széles és 0,70 m-rel alacsonyabb, mint a második szint, a tárolóhely. Az anyag hosszirányú mozgását a méterenként elhelyezett 0,6 m hosszú, közepe felé vékonyodó, kettősen csonka kúp alakú fa- vagy fémgörgők teszik lehetővé, ezáltal a választékok szerinti terhelés könnyen megvalósítható. Más előnyök : a rakodómunkások számának csökkentése 6-ról 3-ra ; egy 10 tonnás vagon terhelése már nem 60, hanem 20—25 percet igényel ; a vagonok rakodóképességének jobb kihasználása, mivel a megfelelő méretű választékok összeválogatásának lehetősége biztosítva van.

54. §. A KÖZELÍTŐ BERENDEZÉSEK KIÉRTÉKELÉSE

1. Általános szempontok. A közelítő berendezések a domb és hegyvidéki erdők jellegzetes építkezései. Jelenlétük indokolt ott, ahol a szállító berendezésekkel (állandó építkezésekkel) a termelési hely már nem közelíthető meg. Számuk a belterjes erdőgazdálkodás térhódításával fokozatosan csökken, míg végül a termelési helyen és annak közelében is már csak gépvontatásra épült utakat, kötélpályákat és legfeljebb úsztató csatornákat és kíméletes csúszdákat (acéllemez, alumíniumlemez) találunk, amelyek minimális apadékkal biztosítják az idejében történő közelítést, anélkül, hogy értékes és nagy tömegű faanyag felhasználását igényelnék. További elbírálásuknál tehát az a szempont az irányadó, hogy milyen mértékben felelnek meg a kíméletes, üzembiztos és apadékmentes közelítés követelményeinek. Így elsősorban a föld- és szálfacsúsztatók, továbbá a vonszolásos rönkközelítés felszámolására kell törekednünk, mert

A-A metszet



82. ábra. Görgős-lépcsős rakodórámpa:

- 1 — a vasúti kocsi rakfelülete; 2 — rakoncák; 3 — I. szint (lépcső);
 4 — II. szint; 5 — görgők; 6 — rönkök a rámpán; 7 — rönkök a
 vasúti kocsin; 8 — terhelőfa (méretek mm-ben).

az erdőtalaj, az újulat, a lábön maradt állomány, a kiköze-
 lített anyag veszélyeztetése ezeknél a legnagyobb mértékű.

2. Elkövetett lényegesebb hibák. A közelítő berende-
 zéssel nem hatolunk fel eléggé a gyűjtőhelyek súlypont-

jáig, így az összehordás-eregetés műveletét feleslegesen meghosszabbítjuk, tehát költségessé tesszük.

Ott létesítünk közelítő berendezéseket, ahol a szállító berendezések (állandó létesítmények) sokszor nem is lényeges költség-töblettel már megépíthetők. Ezáltal az olcsóbb szállítási távot lerövidítve megnyújtjuk a költségesebb közelítést.

A vontatóutakat ellenemelkedővel képezzük ki.

Dorongutaknál értékes anyagot építünk be.

Úszató csatornákat vízszegény völgyekben létesítünk, így azok használata igen rövid időre korlátozódik.

Utak mentén, azzal párhuzamosan csúszdákat vagy úszató csatornákat létesítünk.

A berendezéseket túlméretezzük, ezáltal felesleges mennyiségben építünk be faanyagot.

A terep esését figyelmen kívül hagyva létesítünk közelítő berendezéseket. Ezáltal költséges földmunkákat, magas aléptítményt kell létesítenünk, vagy az üzemeltetést tesszük veszélyessé.

A vízfolyások közvetlen közelében építünk vagy nem gondoskodunk a berendezések vízvédelméről.

A közelítő berendezések karbantartását elmulasztjuk.

A nedvkeringés alatt termelt csekély tartósságú bükkanyagot építünk be.

A beépített faanyagot nem bontjuk le a berendezés felszámolásával egy időben, s így azt alárendeltebb célokra sem lehet felhasználni.

B) IDEIGLENES ERDÉSZETI ÉPÜLETEK

55. §. ÁLTALÁNOS IRÁNYELVEK

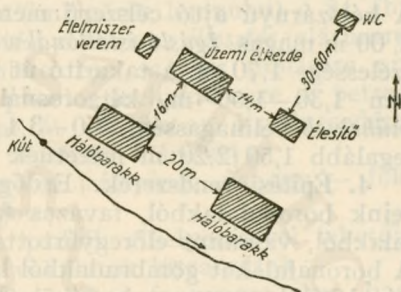
1. Felosztás. *Szociális létesítmények és igazgatási épületek*: munkásszállások, (hordozható barakkok, boronafalú barakkok), üzemi étkezők, fürdők, klubok, hálólhelyiségek, irodák, árnyékszékek stb.

b) *Gazdasági-üzemi épületek*: igásállatok istállói, magtárak, raktárak (építőanyag-, technikai raktárak, élelmi-

szerosztók), szénapajták; javítóműhelyek (gépjavító-, kovács-, bognárműhely), élesítők; szekér-, gépkocsi- és traktorszínek; talpfa- és dongavágók; csemetekerti üzemi épületek (iroda, csomagoló, szerszámkamra) stb.

2. Elhelyezés. Ideiglenes erdészeti épületeket a vágás-területek, rakodók, erdei vasutak végállomása, állandó csemetekertek stb. közelében találunk. Elhelyezésüknél

figyelembe vett szempontok: iható víz közelsége; árvíztől és hegycsúszástól mentes, száraz terep; 50 m-en belül nincsenek szélöntésnek kitett állófák; a csapadékvíz gyorsan levezethető; nincsenek széljárta (huzatos) helyek; jó megközelíthetőség; helyes tájolás lehetősége (a hálólhelyiségek, műhelyek, élesítők ablakai ne nézzenek észak felé).



83. ábra. Egy gépesített felkészítő brigádot kiszolgáló ideiglenes épületek csoport elhelyezése

Továbbá: a terület legyen kellő befogadóképességű, (biztosítsa az épületek közötti szükséges szabad teret); legyen megszervezhető a tűzvédelem (83. ábra). Amennyiben a lakóépületek közelében istállókat, színeket is létesítünk, fontos, hogy az előbbiek a vízfolyás felsőbb szakaszán, míg az istállók (trágyadomb) mintegy 50 m-rel lejjebb, a patak másik oldalán helyezkedjenek el.

3. Tervezési normák, előírások. a) *Lakóhelyiségeknél.* Közös hálótermeknél biztosítani kell fekhelyenként a 3–4 m² területet. Egy helyiségben 25 ágynál többet nem helyezhetünk el. Hálólhelyiségek mellett szereljünk fel egy ruhaszárítót (álló fogasokkal) és mosdókamrát (tartály közvetlen külső táplálással és kiürítéssel; mosdóvályuk és lábmosó teknők). A helyiségek belső magassága legalább 2,50 m. Irodáknál 5–7 m² területet számítunk alkalmazotként. A helyiségeket ablakos oldalukkal kelet-délnyugat irányban helyezzük el. Az ablakok felülete a szoba alapterületének mintegy 11–12%-a legyen. Kettős ablakok,

döngölt földre helyezett padlóburkolat, letapasztott földm. által gondoskodjunk a hőszigetelésről.

b) *Gazdasági épületeknél. Szarvasmarha-istállóknál*: az ökörállás hossza 2,70 m, szélessége 1,35 m, a takarító út szélessége egy sor állás mögött 1,20–1,50 m, két sor állás között 1,50–2,00 m, a jászol szélessége 0,90 m. Az istálló magassága átlagosan 2,50–3,50 m. A fekvő ablakok célszerű méretei: 1,00–1,30 m széles, 0,40–0,60 m magas. A kétszárnyú ajtó célszerű méretei: 1,40–1,60 m széles, 2,00 m magas. *Igásló-istállónál* a rekeszek hossza 3,10–3,20 szélessége 1,70 m, a takarító út szélessége egysoros istállóban 1,30–1,50 m, kétsorosnál 1,50–2,50 m. *Nagyobb műhelyek* belmagassága 3,0–3,4 m, a bejárati ajtók pedig legalább 1,50/2,20 m méretűek legyenek.

4. Építési rendszerek. Erdőgazdasági ideiglenes épületeink boronafalakból, favázas falakból, palló- és deszkafalakból, valamint előregyártott deszkaelemekből épülnek. A boronafalakat gömbrudakból készítjük; a favázas falakat kívül-belül, vagy csak kívül deszkával borítjuk, illetve vesszőfonattal látjuk el, és pelyvás vályoggal vagy sárral képezzük ki.

Jelenleg a fenyőanyag számára előírt nagyméretű takarékoság következtében lehetőleg mellőzni kell a fenyőgömbrudak (még inkább a fűrészlörökök), illetve fűrészeltáru felhasználását, előnyben részesítve a bükköt. Az előregyártott deszkaelemeket egy helyen egy évnél rövidebb ideig fennálló barakkoknál, míg a gömbrudakból készültet 2–3 éves időtartamnál használjuk fel. Ha a felszívódó nedvesség, valamint a csapadék ellen a falakat kellően védjük, azok anyaga még ipari célokra (bányafa) is felhasználható.

A bükk felhasználása ideiglenes épületeinknél a következő feltételek betartásától függ: száraz környezet és jó szellőzöttség; a beépített fa max. 20% víztartalmú legyen; két évnél több időre létesített épületnél kötelező fakonzerválás gombaölő szerekekkel; a fa gőzölése. Amennyiben a fenti követelményeknek eleget teszünk, ideiglenes épületeinknél a bükköt felhasználhatjuk: elsősorban fedélszerkezeteknél 7,5 m nyílásig, padozatoknál, belső faburkolatoknál, fedélhéj alá deszkázatnak, belső ajtóknál és ablakoknál, hőszigetelő lemezek előállítására.

1. **Természetes építőkövek**, 1. XI. fejezet.

2. **Agyag.** Építési célokra a kékesszürke, nedvesen zsíros fogású agyag jó. Vastagabban vízszigetelő. Az agyag és homok keveréke a *vályog* (lut). A kövér vályogban sok az agyag, ez jobban összeáll, de erősebben repedezik, mint a több homokot tartalmazó sovány vályog.

3. **A fa.** a) A *fakötéseket* (imbinárilé lemmulú) a 84. ábra szemlélteti. Gyakoribb kötési módok az *illesztés* (alăturare), *lapolás* (innădire prin îmbucare), *csapozás* (innădire prin cep), *horgolás* (imbinarea pieselor înclinate care se petrec).

b) *A fa tartósítása*: a fát védjük az átnedvesedéstől (szigetelés, beázás elleni védelem, mázolás);

— biztosítjuk a víz gyors lefolyását, nehogy — főleg a fakötéseknél — megálljon;

— asztalosmunkák és padlók elhelyezésével lehetőleg várunk, míg a falak és a vakolatok kiszáradtak;

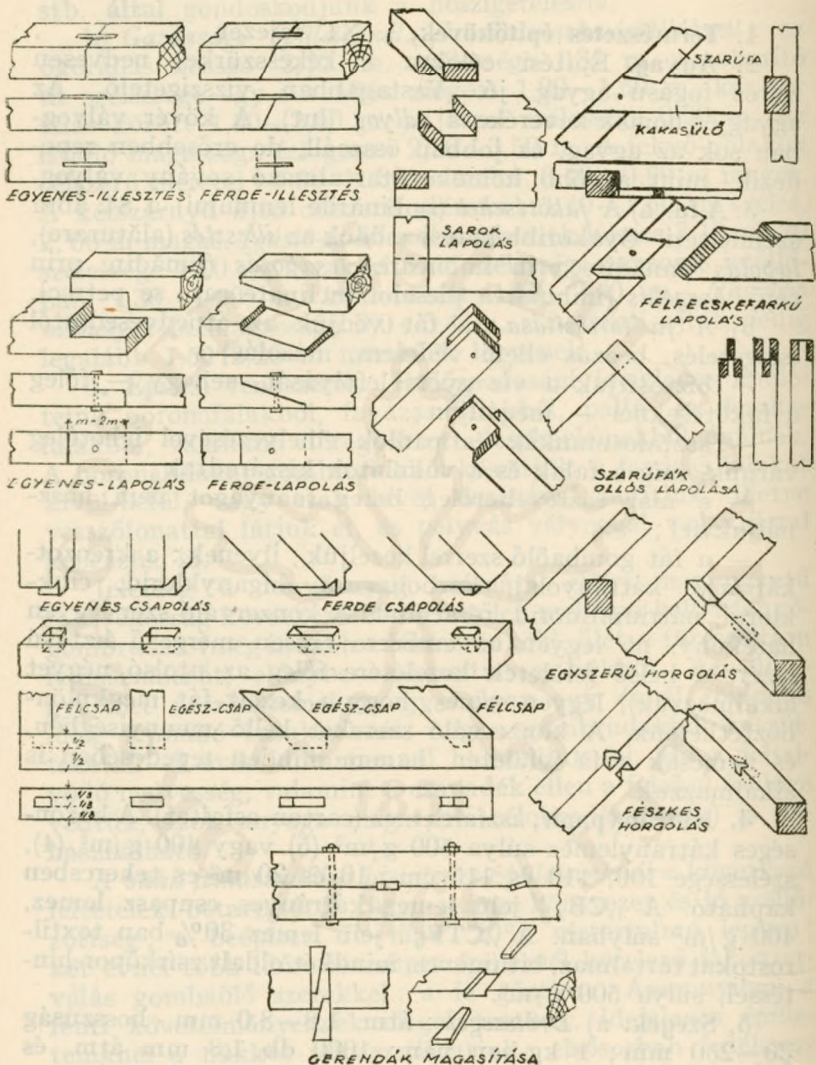
— a már észrevehetőleg beteg faanyagot nem használjuk fel;

— a fát gombaölő szerrel kezeljük; ilyenek: a kreozotkátrány, kátrányolaj, karbolineum, higanyklorid, cinkklorid, nátriumfluorid, rézszulfát. A konzerváló szer legyen hatékony, ne legyen az emberre erősen mérgező hatású (ezért a belső felületek kezelésére főleg az utolsó négyet alkalmazzuk), legyen színes, hogy a kezelt fát megkülönböztethessük. A konzerváló szereket kellő mennyiségben, és nemcsak a fa felületén, hanem minden repedésében is alkalmazzuk.

4. **Kátránypapír**, aszfaltlemez (carton asfaltat). A közönséges kátránylemez súlya 500 g/m^2 (5) vagy 400 g/m^2 (4), szélessége 100, 110 és 115 cm; 10 és 20 m²-es tekercsben kapható. A „CB₄” jelű lemez kátrányos csupasz lemez, 400 g/m^2 súlyban. A „CTP₅” jelű lemez 30%-ban textílostokat tartalmaz, bitumenes, mindkét oldalt zsírkőpor-hintéssel, súlya 500 g/m^2 .

5. **Szegek.** a) *Drótszegek*: átm. 1,8—8,0 mm, hosszúság 30—250 mm; 1 kg-ban van: 1000 db 1,8 mm átm. és 50 mm hosszú vagy 100 db 4,0 átm. 100 mm hosszú szeg.

b) *Zsindelyszeg* átm. 2—2, 2—2,5 mm, hosszúság 40—65



84. ábra. Fakötések

mm. 1000 db zsindeleszeg súlya 1,01—2,50 kg. c) *Fedéllemezszeg* átm. 2,0—3,5 mm, hosszúság 20—40 mm. 1000 db súlya 0,49—3,10 kg.

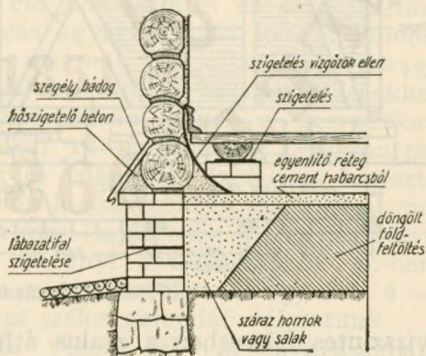
57. §. IDEIGLENES ÉPÜLETEINK SZERKEZETEI

1. **Alapfal** (fundatje) készülhet nyers terméskőből vagy — kőszegény vidéken — 15—20 cm átm. keményfa-, tölgy-, akácölöpökkel. Az *alapárok* (špätura fundatjei) szélessége 0,35 m vagy annál több, mélysége a külső falak és a lépcső alatt legalább 0,80 m, a belső falak és kályha alatt legalább 0,50 m. A *lábazati fal* (soclu) legalább 0,30 m-rel ér a talaj vagy járda szintje fölé. A terméskőfalat 15 b. típusú habarccsal falazzuk. Egy m³ ilyen habarcshez kell 1,03 m³ homok, 153 kg cement, 0,10 m³ oltott mész, 0,30 m³ víz.

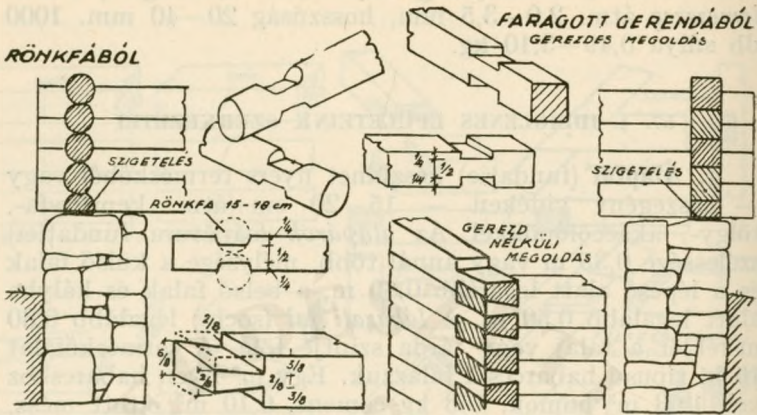
2. A fából készült falak talpgerendái és a lábazati fal közé **szigetelő lemez** (carton asfaltat) kerül, miután a falat cementhabarcs-réteggel lesimítottuk. Gondoskodni kell továbbá a csapadék oldalirányú behatolásának megakadályozásáról, védődeszkázat vagy szegélybádog elhelyezésével (85. ábra).

3. **Fafalak** a) A *boronafalak* (perete din bírne) (86. ábra) elemeinek megfaragott (fűrészelt) érintkezési felülete 10—12 cm. A falnyílásokat a vízszintes gerendákba csapozott oszlopokkal határoljuk. A falak belső oldalait belécezzük és vakoljuk, nyári épületeknél pedig a gerendák közeit csak mohával tömítjük és vakolatlanul hagyjuk.

b) A *favázás falak* (perefi cu schelet de lemn) elemeit a 87. ábra szemlélteti. A közöket ma már ritkán falazzák ki hanem, kívül-belül — nyári épületeknél, raktáraknál

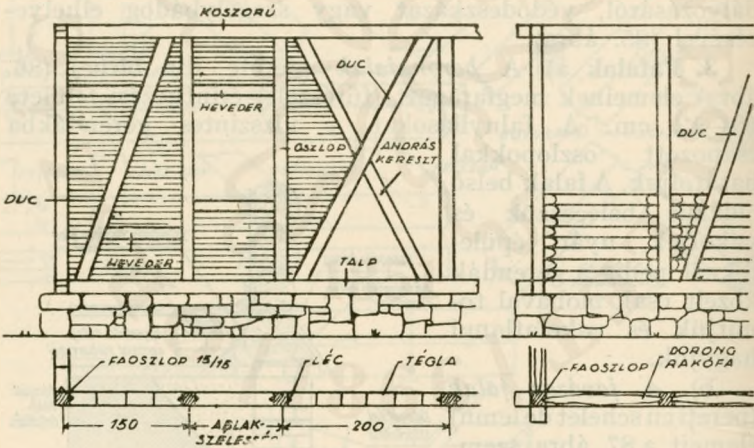


85. ábra. Boronafalak védelme



86. ábra. Boronafalak

csak kívül — bedeszkázzák, vagy vesszőfonatot készítenek és kétoldról sárral becsapkodják. Deszkaborításnál



87. ábra. Favazas falak

vízszintes fekvésben a zsalus átfedés 4 cm. A függőleges deszkát sima illesztéssel és hézag-takaróléccel szélesítik. Külső-belső borításakor a közbelső ürt hőszigetelő anyaggal

töltik ki. Nem tanácsos fűrészpórk alkalmazása, mielőtt azt gombaölő és rovarirtó szerrel kezelték volna. Ajánlatos fűrészpórk helyett könnyű salakot (800 kg/m^3 súlyig) 5%-ban oltott mézporral keverve felhasználni. A falak külső szigetelése ne gátolja a töltőanyag víztartalmának elpárolgását, ezért fűtött helyiségeknél szigetelő lemezt csak a belső borításnál alkalmazzunk. Ott, ahol a favázás fal közvetlenül érintkezik téglafallal, a fa és a téglaközé szigetelő lemez, bitumen stb. kerüljön. Olyan helyiségeknél, amelyekben a levegő víztartalma 70%-nál nagyobb (mosókonyha stb.), favázás falat nem alkalmazhatunk. *Vesszőfonat* (impletíturá de nuiele) alkalmazásánál 12–15 cm vastag akác- vagy tölgy-rúdfák (szerdorong) képezik a favázatot, amelyek közé 30–40 cm-ként szintén a talp- és süvegfába fűrt lyukakba 5–6 cm vastag karókat illesztenek, és 10 cm-ként 2 cm vastag vesszővel befonják. Egy m^2 kb. 15 cm vastag falhoz a faanyagon kívül kb. $0,150 \text{ m}^3$ zsíros vályog, kb. $0,018 \text{ m}^3$ homok, kb. 2,7 kg polyva és 50 liter víz szükséges.

A *pallófalak* (pereți din dulapi) 5–8 cm vastagok. A pallók horonyeresztékes módon illeszkednek egymásba.

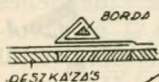
4. Födém szerkezetek (planșee). Főleg a pórfödémeket és a borított gerendamennyezetet alkalmazzuk ideiglenes épületeinknél. A *pórfödémnél* az egymástól kb. 1 m távolságra elhelyezett, kétoldalt megfaragott gerendára felül 2 cm vastag szél- és oldaldeszkák (bükkbéldeszák) kerülnek, amelyekre 10–12 cm homoktöltés és sártapasztás, vagy 5 cm vastag polyvás agyagburkolás jön. A homok lehullásának megakadályozására a deszkákat vagy hézagtartóan átfedéssel szegeznek le, vagy a hézagokat lécekkel takarják. A *borított gerendamennyezetnél* a gerendákat alulról 1 cm-es hézagokkal 18 mm vastag deszkázattal borítják, majd nádazzák és vakolják. Az 5/7-es keresztmetszetű mennyezetgerenda hozzávetőleges magassága cm -ben 250 kg/m^2 összerhelésig (saját súly + hasznos súly) 1 m köznél annyi cm , amennyi a támasztóköz m -ben szorozva 4-gyel. Pl. 5 m-es támasztóköznel egy $5 \times 4 = 20 \text{ cm}$ magas és 14 cm széles gerendát választunk.

A mennyezetgerendák végeit 50 cm hosszúságban karbolineumozzuk be és szigetelő lemezzel körülfogva óvjuk a nedvességtől. Kéményeknél a gerendák nem az

oldalfalakra (kéményfalra), hanem attól 5—6 cm-re elhelyezett keresztirányú pótgerendára kerülnek; így meg akadályozzuk, hogy a gerendavég esetleg a kéménylyukba kerüljön.

5. Fedélszerkezet (sarpantă). A tetőszerkezet (fedél) a fedélhéjből (tetőfedés) és a fedélszerkezetből (tetőszék, fedélszék) tevődik össze. Az utóbbi a fedélhéz alátámasztására szolgál, és ideiglenes épületeinknél rendszerint az *üres fedélszék* és *kakasülős* (torokgerendás) fedélszék alakjában használatos (I. XI. fejezet). Rendszerint a kétsíkú vagy *nyeregfedéssel* találkozunk. *Anyagszükséglet* az említett fedélszerkezeteknél az azok által befedett minden m² után: 0,025—0,028 m³ gömbfa, 0,15 kg szeg, 0,15 kg ácskapocs.

6. Fedélhéz tetőfedés (invelitoarea). a) A *deszkafedés* történhet a szarufával (căpriori) vagy a gerinccel (coamă) párhuzamosan. Az első esetben 1,5 m-ként a szarufára, a gerinccel párhuzamosan deszkákat szegezünk, amelyekre a tetőfedést képező deszkák kerülnek. A deszkák közötti hézagot rendszerint hézagoló deszkákkal takarjuk. A második esetben a deszkák szegezését alulról felfelé kb. 5 cm-es takarással végezzük. A deszkafedés élettartamát szintén karbolineumozással növelhetjük.



88. ábra. Aszfaltlemez fedés két módja

b) A *lemezfedés* [aszfaltlemezsel, kátránypapírral (invelitoare cu carton asfaltat)] két módját a 88. ábra szemlélteti. A deszkaborításra (asteareală) a kátránypapírt laposfejű szegekkel

erősítjük fel. Ha az ereszel párhuzamosan kerülnek a lemezek, az érintkezésnél 10—10 cm-es átfedést hagyunk, amit bitumennel leragasztunk, illetve merőleges fektetésnél az ábra szerint bordákat képezünk.

Anyagszükséglet m²-ként:

- deszkaborításnál: 0,027 m³ deszka, 0,120 kg szeg;
- egyrétegű lemezfedés esetén átfedéssel, ragasztással: 1,15 m² lemez, 0,02 kg fedéllemez-szeg, 1,7 kg bitumen, 0,002 m³ homok, 1,7 kg tűzifa;
- egyrétegű lemezfedésnél (az ereszre merőlegesen): 1,15 m² lemez, 0,002 m³ lécz, 0,01 kg közönséges szeg, 0,02 kg fedéllemez-szeg;

— 2 rétegű lemezfedés esetén (az alsó réteg szegezve, a felső bitumen-nel ragasztva): 2,30 m² lemez, 0,02 kg fedéllemez-szeg, 3,2 kg bitumen, 0,002 m³ homok, 3,2 kg tűzifa.

c) *A zszindelyfedés* (invelit cu szindrilă) legalább 40—45°-os tetőhajlást igényel. Ajánlatos szintén forrón karbolineumozni.

Egyszerű fedésben a lécosztás a zszindelyhosszúság 3/4-e, kettős fedésben 1/3 része, így a zszindelysorokat 1/4, illetőleg 2/3 zszindelyhosszal takarjuk. A zszindelyezés alulról felfelé történik. Az ereszt és a taréjt kettősen fedik. *Anyagszükséglet* m²-ként kettős fedésnél: 95 db zszindely (40—45 cm; 8—15 cm; 8—15 mm), 0,01 m³ 3 × 5 cm-es léc, 0,02 kg 6 cm-es közönséges szeg, 0,16 kg zszindelyszeg, 0,3 kg karbolineum. A *kettős dránicafedésnél* (70 cm — 7 cm) az anyagszükséglet m²-ként: dránica 70 db, 3 × 5 cm-es léc 0,008 m³, 6 cm-es közönséges szeg 0,01 kg, zszindelyszeg 0,120 kg, karbolineum 0,2 kg.

7. **Vakolás** (tencuit). Ideiglenes épületeink *boronafalait* belül mészhabarccsal vakoljuk, miután előzőleg a lécezés (és esetleg nádazás is) megtörtént. *Anyagszükséglet* m²-ként: 0,012 m³ 2/4 cm-es léc, 0,1 kg szeg, 0,0078 m³ oltott (illetve kb. 2 kg égetett) mész, 0,026 m³ érdesszemű homok és 0,008 m³ (8 liter) víz, tehát összesen 0,025 m³ habarcs. A *vesszőfonatú fal* habarcsának összetétele m³-ként: agyag 0,515 m³, homok 0,620 m³, szalma, nád, széna 75 kg, víz 0,300 m³. A 3 cm vastag vakolathoz 0,033 m³ habarcs kell. November és március között ne vakoljunk!

8. **Padlóburkolatok** (pardoseli). A faanyagtakarékosság következtében ma már ideiglenes épületeinknél is ritkán használhatunk fenyődeszkapadlót (legfeljebb bükkbél-deszkából). Az ajánlandó homok vagy salakfeltöltés legyen teljesen tiszta, szervesanyagmentes és száraz. Erre kerüljön 12 cm vastag *agyagpadló*, amelyet 1 cm vastag kőporos bitumennel (aszfalt) boríthatunk. A kályhák körül élére állított téglákat helyezünk el, szintén homokfeltöltésre (10—15 cm vastag). A téglák hézagolásához használunk cementhabarcsot. *Anyagszükséglet*: élére állított téglapadlóburkolat 1 m²-hez szükséges 60 db téglá, 26 kg cement, 0,05 m³ homok, 0,08 m³ víz. Bitumenszükséglet az agyagpadlónál 4 kg/m².

9. **Ablakok, ajtók és kapuk**. Lakóhelyiségeknél alkalmazunk *kettős ablakokat*. Legalkalmasabb méretek a 980 ×

× 980 mm és 980 × 490 mm (a nagyobbik méret a szélesség). Az ajtóméretek közül lakóépületeknél legalkalmasabb a 880 × 1985 mm méret. Az egyrétegű hornyolt és gyalult deszkából összeállított ideiglenes épületeinknél felhasznált ajtók *anyagszüksége*te m²-ként: 0,03 m³ faragott vagy fűrészelt fa, 0,03 m³ 2,5 cm vastag deszka, 0,15 kg szeg, 0,5 db ajtózár (broască) és 1,5 pár diópánt (balamale). Garázsok, színek külső ajtóinak faanyagszüksége 0,016 m³ tölgy-asztalosáru és 0,095 m³ fenyő-asztalosáru /m².

10. **Meszelés, alapmázolás.** Új falak háromszori meszelésénél m²-ként 0,5 kg égetett meszet és 0,05 kg gipszet használunk. A puhafából készült asztalosárut lenolajkencével (firnisszel) és egy kevés festék keverékével (hogylismerhető legyen) alapmázoljuk.

11. **Fűtésre** ideiglenes lakóépületeinknél legalkalmasabbak a téglafűzőkályhák, amelyek *anyagszüksége*te térfogatuk m³-e szerint 380 db kézi vagy préselt téglá, 90 db vékony téglá, 0,28 m³ agyag, 0,215 m³ honok, 0,016 m³ oltott mész, 0,140 m³ víz, 5,50 m² rabicháló, 0,105 kg horganyzott drót, 38 kg 50 × 50 × 5-ös szögvas, 3,7 kg 0,3 mm vastag feketelemez, 0,8 kg 6 mm átmérőjű csavar.

12. **Kerítés** (lásd I. kötet, Erdőművelés c. fejezet).

58. §. EGYES IDEIGLENES ERDÉSZETI ÉPÜLETEK RÖVID LEÍRÁSA

a) MUNKÁSSZÁLLÁSOK

Máramarosi kaliba. Szükségmegoldás, építése egészségügyi szempontból nem ajánlandó. Férőhely 10 személy, lakterület 40 m². Alakja nyolcszögű, átmérője 7—8 m, magassága közepén 2,50 m. Kívül földdel körölbélelt két helyisége előtérből és alvóhelyből áll. Az oldalfalak gömbfából, a fedélhely zszindelyből, oldaldeszkából vagy kátrány papírból készül. A közepén elhelyezett tűzhely felett a tetőzet a füst elvezetésére kör alakban megszakított. Fontosabb anyagokból a szükséglet kátrány lemezfedésnél m²-ként: 0,051 m³ deszka, 0,421 m³ gömbfa, 2 m² kátránypapír, 0,375 kg szeg.

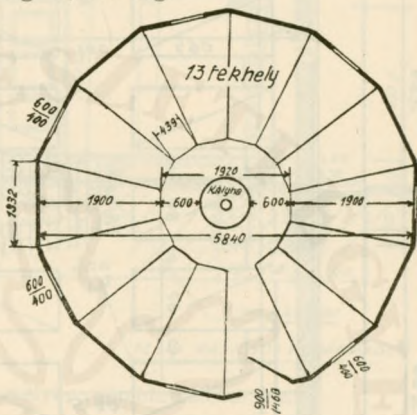
Finn barakk. Hegyvidéken gyakran alkalmazott, előregyártott elemekből készülő, 13 személy befogadására alkalmas, könnyen szállítható barakk, amelynek legnagyobb

hátránya, hogy hiányzik a szélfogó-előter. Lakterület 27 m², alakja 14 oldalú sokszög (89. ábra). Külső átmérője 5,84 m, magassága közepén 2,50 m, szélén 1,50 m. Az oldalfalak mérete: 1,332 m szélesség és 1,5 m magasság. A fedélhajat szintén 14 elem képezi, amelyek az oldalfalakra és egymásra támaszkodnak. Fontosabb anyagokból a szükséglet m²-ként: deszka 0,162 m³, gömbfa 0,010 m³, kátránylemez 3,6 m², szeg 0,765 kg.

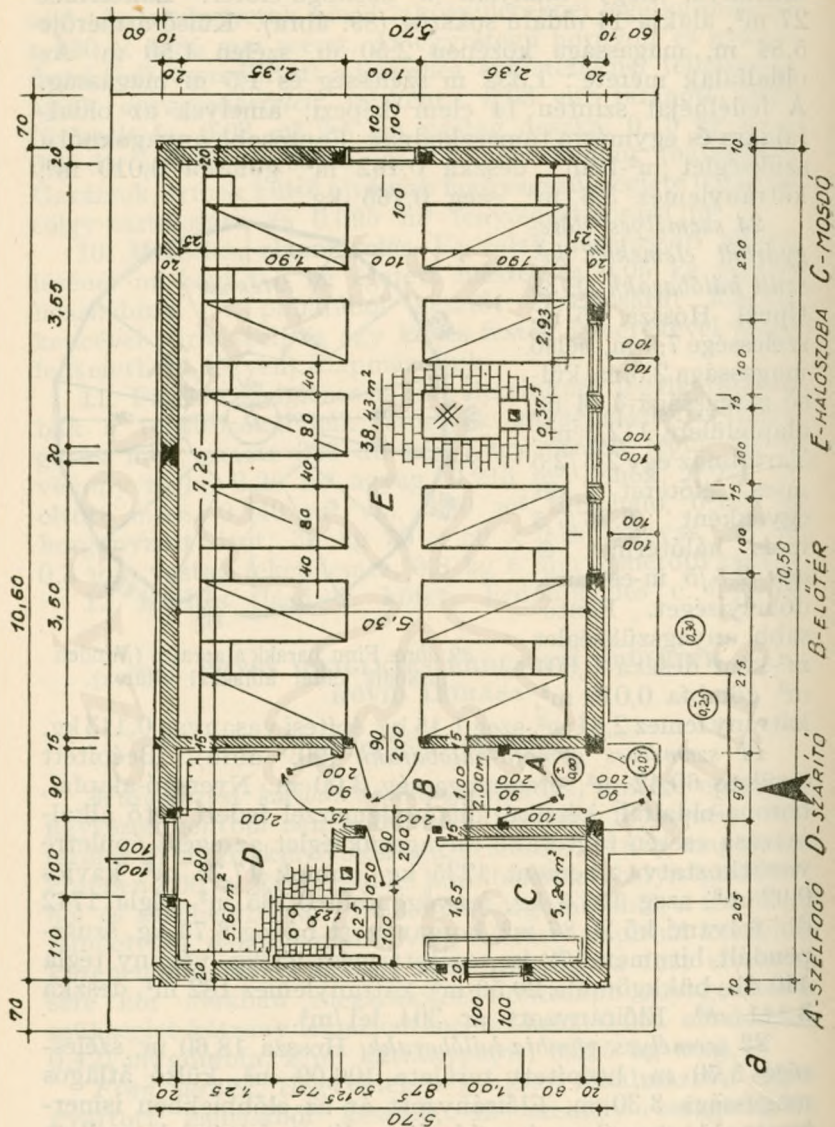
24 személyes előre-gyártott elemekből készült hálóbarakk (B 35 típus). Hossza 15 m, szélessége 7,5 m, belső magassága 2,5 m, külső magassága 4,34 m, alapfelülete 112,5 m². Tartalmaz egy 2,5 / 2,5 m-es előteret, két egyenként 6,25 / 7,5 m-es hálótermet és egy 2,5 / 5 m-es mosdóhelyiséget. Fontosabb anyagszükséglet m²-ként deszka 0,301 m³, gömbfa 0,010 m³, kátránylemez 2,81 m², szeg 1,45 kg, építési vasanyag 0,113 kg.

11 személyes gömbfa-hálóbarakk (90. ábra). Beépített területe 60,42 m², ereszmagasság 3,00 m. Nyerskő-alappal, borona-oldalfal, kétsíkú kátránylemezzel fedett tető alkalmazása esetén fontosabb anyagszükséglet az egész épületre vonatkoztatva: cement 1235 kg, homok 17,24 m³, kavics 0,92 m³, szeg 177,5 kg, fenyőgömbfa 0,165 m³, téglá 1742 db, folyami kő 26,87 m³, horganyzott bádóg 6,75 kg, szuszpendált bitumen 172 kg, égetett mész 93 kg, vékony téglá 440 db, bükkgömbfa 29,59 m³, kátránylemez 182 m², deszka 3,141 m³. Előírányzott ár 304 lej/m².

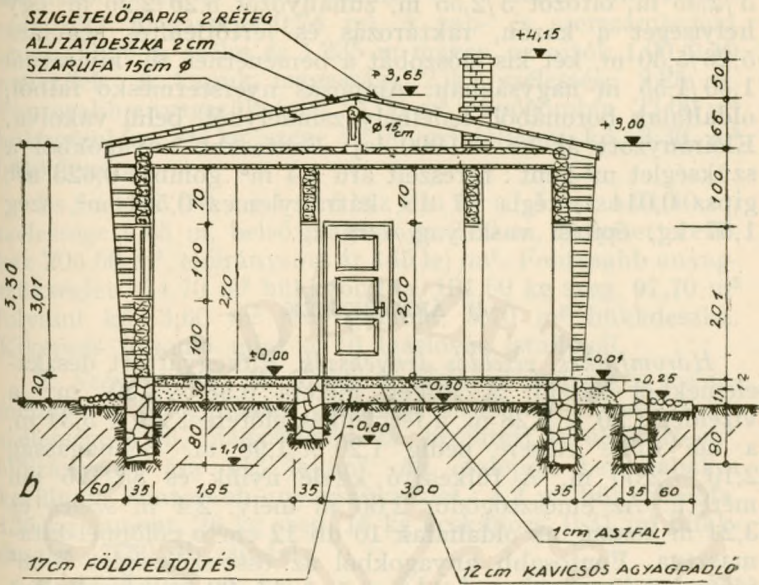
22 személyes gömbfa-hálóbarakk. Hossza 18,60 m, szélessége 5,70 m, beépített területe 106,00 m², külső átlagos magassága 3,30 m. Előírányzott ár az előbbieken ismertetett 11 személyes barakknál említett feltételek mellett 252 lej/m².



89. ábra. Finn barakk alaprajza (Minden második oldal ablakkal ellátva).



90. ábra. 11 személyes gömbfa-hálóbarakk:
a) — alaprajz



90. ábra. 11 személyes gömbfa-hálóbarakk:
b) keresztmetszet.

b) ÜZEMI ÉTKEZDE

Előregyártott elemekből készült 50 személyes üzemi étkeзде (B. 134 típus). Hossza 25 m, szélessége 7,5 m, belső magassága 2,5 m, külső magassága 4,34 m, beépített területe 122 m². Magában foglal egy 8,75/7,70 m-es ebédlőhelyiséget, egy 2,5/3,75 m-es irodát, egy 2,5/2,5 m-es élelmiszerkamrát, egy 5/7,5 m-es konyhát és egy 2,5/1,25 m-es előszobát. Fontosabb anyagszükséglet m²-ként: deszka 0,305 m³, gömbfa 0,010 m³, kátránylemez 2,8 m², szeg 1,5 kg, építési vasanyag 0,113 kg.

c) ERDEI MUNKÁSFÜRDŐ

10 zuhanyos erdei munkásfürdő. Hossza 11,10 m, szélessége 5,62 m, belső magassága 2,8 m, külső magassága 6,70 m, alapterülete 62 m². Magában foglal: vetkőzőt

3 /2,55 m, öltözőt 3 /2,55 m, zuhanyozót 5,26 /2,26 m, egy helyiséget a kazán, raktározás és fertőtlenítés számára 5,26 /5,30 m, két kis előszobát a bemenetnél, ill. kijáratnál 1,50 /1,55 m nagyságban. Alapozás nyersterméskő falból, oldalfalak boronából, fedélhely zsindeleből, belül vakolva. Előirányzott ár kb. 30 000 lej. Fontosabb anyagokból a szükséglet m²-ként : fűrészelt áru 1,4 m³, gömbfa 0,623 m³, gipsz 0,014 t, téglá 67 db, kátránylemez 0,564 m², szeg 1,97 kg, építési vasanyag 4,98 kg.

d) ÁRNYÉKSZÉK

Háromfülkés, vizeldés árnyékszék. Előregyártott deszkaelemekből készül. A fülkék mérete 0,98 × 1,20 m, a vizeldéé 1,20 × 2,28 m, a férfifülkék előtere 1,20 × 5,34 m, a női fülke előtere pedig 1,20 × 1,98 m. Belmagasság 2,10 – 2,30 m. A fülkeajtó kifelé nyílik és 85 /175 cm méretű. Az emésztőgödör 2,00 m mély, 2,4 m széles és 3,24 m hosszú, az oldalfalak 10 db 12 cm ø cölöppel kitámasztva. Fontosabb anyagokból az össz-szükséglet 3 m³ fűrészárú, 2,1 m³ fenyőrúd és gömbrúd, 20 kg szeg, 14 m² kátránylemez.

e) GAZDASÁGI ÉS ÜZEMI ÉPÜLETEK

1. *Istállók.* Istálló 10 igásló számára. Hossza 12,90 m, szélessége 9,65 m, belső magassága 2,80 m, beépített területe 124,50 m², előirányzott költség 190 lej /m². Alapozás nyers terméskőből, a kő lábazati fal fatakarékossági szempontból 1,30 m magas, a falak boronából. A mennyezet kettéhasított rudakból, amelyre 10 cm vastag földfeltöltés kerül, polyvával, száraz mohával vagy levelekkel összekeverve. A kétsíkú tetőt zsindelel fedjük. Minden helyiségben döngölt agyapadlót alkalmazunk. A 3,10 /1,70 m méretű rekeszek két sorban helyezkednek el. A közbenső, 2,45 m széles közlekedő út mindkét végén kaput találunk, a két szélén pedig folyami kővel kirakott, 1%-os lejtésű, nyitott folyóka van. Az istálló egyik végében jobbra a 2,70 × 3,00 méretű zabkamrát, balra az ugyanakkora szerszámkamrát találjuk. A hosszanti falaknál 1–1, a

kapuktól balra és jobbra szintén 1—1 ablak van (szélessége 1,23, magassága 0,74 m), a zab- és szerszámkamra ablaka 0,99 m széles és 1,235 m magas, az ajtók 1,00/2,10 méretűek. A kapuk magassága 2,60, szélessége 2,25 m. Fontosabb anyagszükséglet : 4,00 m³ fenyőgömbfa, 23,00 m³ bükkgömbfa, 84 kg szeg, 72,00 m³ folyami kő, 3,30 m³ bükkdeszka.

Istálló 20 igásló számára. Hossza 21,40 m, szélessége 9,65 m, belső magassága 2,80 m, beépített területe 206,50 m², előirányzott ár 165 lej/m². Fontosabb anyagszükséglet : 34,70 m³ bükkgömbfa, 101,50 kg szeg, 97,70 m³ folyami kő, 3,60 m³ fenyőgömbfa, 5,70 m³ bükkdeszka. Kiképzés hasonló mint a 10 igáslovas istállónál.

2. Szénapajták. 10 lónak 2 hónapra szükséges szénamennyiség befogadására alkalmas szénapajta hossza 9 m, szélessége 5 m, magassága 5 m, beépített területe 45 m², előirányzott ára 113 lej/m². Az oszlopok betonlábakra kerülnek. Fontosabb anyagszükséglet : 4,2 m³ bükkgömbfa, 135 kg cement, 26 kg szeg, 15 kg ácskapocs, 0,31 m³ bükkdeszka, 7750 db zsendely.

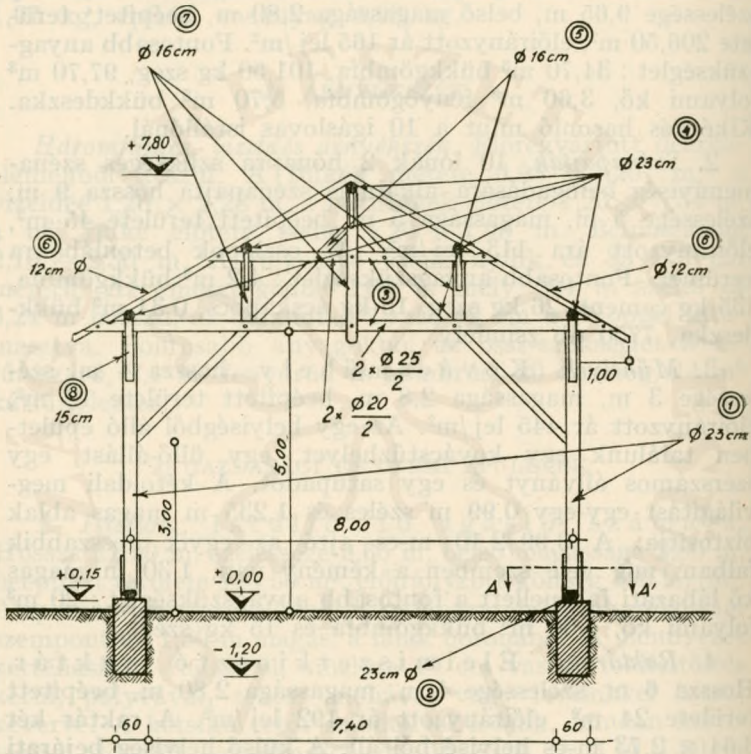
3. Műhelyek. Kovácsműhely, hossza 4 m, szélessége 3 m, magassága 2,8 m, beépített területe 12 m², előirányzott ár 445 lej/m². Az egy helyiségből álló épületben találunk egy kovácstűzhelyet, egy üllő-állást, egy szerszámos állványt és egy satupadot. A kétoldali megvilágítást egy-egy 0,99 m széles és 1,235 m magas ablak biztosítja. A 0,99/2,10 m-es ajtó az egyik hosszabbik falban, míg vele szemben a kémény van. 1,30 m magas kő lábazati fal mellett a fontosabb anyagszükséglet : 20 m³ folyami kő, 4,60 m³ bükkgömbfa és 15 kg szeg.

4. Raktárak. Élelmiszerkiosztó raktár. Hossza 6 m, szélessége 4 m, magassága 2,80 m, beépített területe 24 m², előirányzott ár 192 lej/m². A raktár két 3,64 × 2,73 m-es helyiségből áll. A külső helyiség bejárati ajtajánál 0,90 m-re van a 2 m hosszú kiszolgáló asztal. Itt egy 0,99/1,235 m méretű ablakot, a belső helyiségben két ugyanekkorát találunk. Mind a bejárati, mind az összekötő ajtó 0,99/2,00 m-es. 1,30 m magas lábazati kőfal mellett a fontosabb anyagokból kell : 21,70 m³ folyami kő, 8,60 m³ bükkgömbfa, 20 kg szeg.

59. §. IDEIGLENES ÉPÜLETSZERKEZETEK MÉRETEZÉSE.
TEHERBÍRÁSI ADATOK

a) MÉRETEZÉS

Ideiglenes épületeink fából készülő teherhordó szerkezeteinek méretezését egy 8 m széles és 5, illetve 7,8 m magas szénapajta két elemének méretezésével mutatjuk be (91. ábra).



91. ábra. Szénapajta keresztmetszete méretekkel:

- 1 — oszlop; 2 — talpgerenda; 3 — fogópár; 4 — szelemen; 5 — dúc;
6 — szarufa; 7 — függőoszlop; 8 — dúc.

1. A szarufa számítása. Tetőhajlás 30°, műpalafedés, szarutávolság 1 m, koncentrált teher 80 kg, szelementávolság $l = 2,35$ m.

- Súlyelemzés. (a szarufák önsúlyát mellőzve): – lásd 946/50 Stas-t –
 – önsúly műpalafedés esetén $p = 30 \text{ kg/m}^2$
 – hőnyomás $p_z = c \cdot g_z = 0,87 \times 75 = 65 \text{ kg/m}^2$.
 – szélnyomás $p_v = k \cdot g_v = 0,0 \times 60 = 0 \text{ kg/m}^2$.
 $q = 95 \sim 100 \text{ kg/m}^2$

$c =$ tényező, amely a fedél hajlásától függ, a mi esetünkben 0,87;
 $p_z =$ a hőteher, amely 350 m tengerszint feletti magasságnál
 $= 40 + 0,1 \times 350 = 40 + 35 = 75 \text{ kg}$; $k =$ tényező, amely a
 mi esetünkben 0; $g_v =$ szélteher alapértéke, példánkban 60 kg/m^2 .

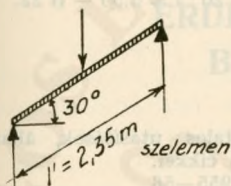
$$q_n = q \times \cos 30^\circ = 100 \times 0,866 = 87 \text{ kg}$$

- embern nyomás $P_n = P \cdot \cos 30^\circ = 80 \times 0,866 = 69 \text{ kg}$.

Hajlítónyomaték (92. ábra).

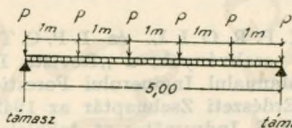
$P = 80 \text{ kg}$ (embernyomás)

$$M = \frac{1}{8} q_n l^2 + \frac{1}{4} P_n l = \frac{1}{8} 87 \times 2,35^2 + \frac{1}{4} 69 \times 2,35 = 60 + 41 = 101 \text{ kgm.}$$



szelemen

92. ábra. A szarufa méretezése



93. ábra. A szelemen méretezése

Tulajdonképpeni méretezés $M = 10 \cdot 100 \text{ kg/cm}$; $\sigma = 100 \text{ kg/cm}^2$;

$$W = \frac{M}{\sigma} = \frac{10 \cdot 100}{100} = 101 \text{ cm}^3; W_{\text{gömbfa}} = 0,098 \text{ d}^3; \text{d}^3 = \frac{101}{0,098}; \text{d} = \sqrt[3]{1030} = 10,1 \text{ cm, vagyis alkalmazhatunk egy 12 cm középátmérőjű gömbrudat.}$$

2. Szelemen számítása (93. ábra). Támasztóköz $l = 5 \text{ m}$. Önsúly 20 cm \emptyset gömbfát felvéve $q = 0,031 \text{ m}^3 \times 750 \text{ kg/m}^3 = 23 \text{ kg/m}$. A terhelést egyenletesnek (egyenletesen elosztottnak) vesszük = önsúly + szarufák-tól származó teher = $23 + (100 \times 2,35) = 258 \text{ kg}$. A ferde tetősíkra merőleges irányú terhelést felbontjuk két komponensre, a vízszintes

$$q_v = q \cdot \cos \alpha \text{ a függőleges } q_f = q \cdot \sin \alpha,$$

$$q_v = 258 \times \cos 30^\circ = 258 \times 0,866 = 223 \text{ kg/m},$$

$$q_f = 258 \times \sin 30^\circ = 258 \times 0,500 = 129 \text{ kg/m},$$

$$M_v = \frac{223 \times 5^2}{8} \div 700 \text{ kgm} = 70 \text{ 000 kg/cm},$$

$$M_f = \frac{129 \times 5^2}{8} \div 400 \text{ kgm} = 40 \text{ 000 kg/cm},$$

$$W = \frac{70\,000 + 40\,000}{100} = 1100 \text{ cm}^3; d^3 = \frac{1100}{0,098};$$

$$d = \sqrt[3]{11\,200} \div 23 \text{ cm.}$$

Tehát veszünk egy 23 cm középtátmérőjű gömbfát.

b) TEHERBÍRÁSI ADATOK

Két végén alátámasztott, egyenletesen elosztott terhelésű, körkeresztmetszetű fenyő- és bükkgömbfa átmérője, ha a terhelés az önsúllyal 250 kg/m^2 , az anyag legalább fél évet száradt, a gerendaköz 1 m . $l =$ = támasztóköz m -ben $\varnothing =$ középtátmérő cm -ben. $l = 1,50 - \varnothing = 9$; $l = 2,00 - \varnothing 11$; $l = 2,50 - \varnothing 13$; $l = 3,00 - \varnothing 14$; $l = 3,50 - \varnothing 16$; $l = 4,00 - \varnothing 17$; $l = 4,50 - \varnothing 19$; $l = 5,00 - \varnothing 20$; $l = 5,50 - \varnothing 22$.

FORRÁSMUNKÁK

1. I. P. R. O. I. L. és I. P. C. T. tervek, hivatalos utasítások, állami szabványok, a „Revista Pădurilor” egyes cikkei.
2. Manualul Inginerului Forestier, Bucuresti, 1955–56.
3. Erdészeti Zsebnaptár az 1943. évre.
4. M. S. Indrumător pt. tehnicianul din expl. de pădure. București, 1957.
5. Kós Károly: Mezőgazdasági építészet. Bukarest, 1957.
6. Pankotai-Madas: Közéltés és szállítás hegyvidéki erdeinkben. Budapest, 1956.

VIII.

ERDÉSZETI SZÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEK

80. 1. AZ ERDÉSZETI SZÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEK MEGVÁLASZTÁSA

Az erdészeti szállító berendezések azaz a létesítményeket sorozatosan a termékeknek az erdei szállítókohelyről a feladókoházsi helyre vagy a központi raktár felé történő szállítására szolgálnak. A szállítás tehát a közúti közlekedés legáltal. 2 km. vagy ennél nagyobb távolságon.

Az erdészeti szállító berendezések (autodráma) (motortere); b) az erdei vasút (erdei ferde lejtő); c) a hódronyokételek (hódronyok); d) a siklok (páncél felhajtás) és e) a folyóvizeken való raktározást elősegítő berendezések.

A szállító berendezés építésénél az első lépés az erdei szállító berendezés nemének megválasztása. Ennek elöntésénél részletesen tanulmányozniuk kell a helyi geológiai viszonyokat és a talajtípust. Mindenképpen tisztában kell lenniük a feladandó terület nagyságával, a rajta található faállomány mennyiségével, továbbá az erdei kitermelési terület és a központi raktár távolságával.

Meg kell ismerniük a helyi talajtípust. Milyen az aljtalaj: szőlő, kő, kőzet vagy pedig agyagos, mészes? Megvizsgáljuk továbbá, hogy az építendő berendezés közelében milyen építési anyagok találhatóak. Van-e kő, milyen mennyiségben, milyen szövetű és minőségű.

Mind ezeknek az adatoknak az ismeretében elkészítjük a tervezett szállítási berendezés hozzávetőleges ter-

$$W = \frac{30000 - 40000}{100} = 1000 \text{ cm}^3, \quad d^3 = \frac{1000}{0.698}$$

$$d = \sqrt[3]{1432} = 11,3 \text{ cm}$$

Tehát vannak egy 23 cm átmérőjű gömbök.

B) TERHELRÁSI ADATOK

Ez a végül aláírásos... (The text is partially obscured by a large watermark and is difficult to read.)

BERENDEZÉSEK

1. ...
2. Magántulajdonosi ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...

1851

1866

A) NYOMJELZÉS

60. §. AZ ERDÉSZETI SZÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEK MEGVÁLASZTÁSA

Az erdészeti szállító berendezések közé azokat a létesítményeket soroljuk, amelyek az erdei termékeknek az *erdei gyűjtőhelyről a feldolgozási helyre* vagy a *közforgalmú vasúti állomásra* való szállítására szolgálnak. A szállítás tehát a közelités folytatása legalább 2 km vagy ennél nagyobb távolságon.

Ide tartoznak: a) az erdei gépkocsiutak (autodrumuri forestiere); b) az erdei vasutak (căi ferate forestiere); c) a sodronykötélpályák (funiculare); d) a siklók (planuri inclinate) és e) a folyóvizeken való tutajozást elősegítő berendezések.

Új szállító berendezés építésénél az első felmerülő kérdés: a berendezés nemének megválasztása. Ennek eldöntésére részletesen tanulmányoznunk kell a *helyi gazdasági és műszaki adottságokat*. Mindenekelőtt tisztában kell lennünk a feltárandó erdőterület nagyságával, a rajta található faállomány mennyiségével, korával, az előírt kitermelési üzemmóddal, vágásfordulóval.

Meg kell ismerkednünk a *terep alakulatával*. Milyen az altalaj: szilárd, teherbíró vagy pedig agyagos, mocsaras? Megvizsgáljuk továbbá, hogy az építendő berendezés közelében milyen építési anyagok találhatóak. Van-e kő, milyen mennyiségben, milyen eredetű és minőségű.

Mindezeknek az adatoknak az ismeretében elkészíthetjük a tervezett szállítási berendezés *hozzávetőleges ter-*

műveleteit és költségvetését (sarcina de proiectare), mely megmutatja az elkövetkező években eszközlendő beruházások nagyságát és az évenként leszállítandó termékek mennyiségét. Továbbá a kétféle megoldás várható üzemi, fenntartási és közelítési költségeinek figyelembevételével kiszámítjuk és szembehelyezzük a leszállítandó termékek egységére eső költséget. Ha tehát a műszaki feltételek bármelyik megoldást tennék lehetővé, a gazdasági tervművelet dönti el, hogy melyik megoldás hajtható végre.

61. §. A SZÁLLÍTÓ BERENDEZÉS RÉSZEI

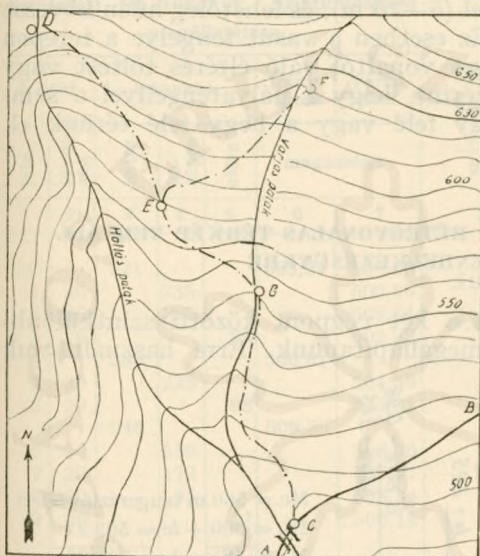
Általában minden szállító berendezés két főrészből áll: az *alépítményből* (infrastructura) és a *felépítményből* (suprastructura). Az alépítményhez tartoznak a *földmunkák* (terasamente), *műtárgyak* (lucrări de artă), úgymint a hidak és átereszek (podețe și poduri), valamint az ezeket biztosító berendezések, jégtörők, partbiztosítások, patakszabályozók, partburkolatok stb. A felépítményhez tartozik a földmunkára fektetett kavicsagyazat, talpfa és *sinpálya*, valamint elágazásokhoz szükséges kitérők, *kereszteзések*, és a forgalom biztonságát szolgáló *jelző- és védőberendezések* (incruciaři, instalații de semnalizare și apărare).

62. §. MEGKÖZELÍTŐ NYOMVONAL MEGÁLLAPÍTÁSA ÉS KITŰZÉSE

A terep műszaki megvizsgálását lényegesen megkönnyíti, ha *rétegvonalas térkép* (rétegterv) áll rendelkezésünkre. Ebben az esetben megjelöljük rajta a megépítendő út vagy vasút fő ágának és esetleges elágazásainak kezdő- és végpontjait, megállapítjuk e pontok magassági adatait, kiszámítjuk a közöttük levő szintkülönbséget és megbecsüljük az építendő út- vagy vasútvonal hosszát a térkép léptékének alapján.

A 94. ábra példát mutat egy 6/10-re kisebbített 1 : 20 000 léptékű térképen a meglevő *A—B* vasútvonaltól a *D* pontig és ebből kiágazva az *F* pontig felvezető erdei vasút nyomvonalának kijelölésére. Kikötésünk az, hogy a vasút

emelkedése az $50^{\circ}/_{00}$ -et (5% -ot) meg nem haladhatja. Az 5% -nak megfelelő osztótávolságot az egymást 10 m -enként követő rétegvonalak között a példa szerint kiszámítva, azt körzöbe vesszük, és a kiinduló C ponttól rétegvonalról rétegvonalra felrakjuk, és végül e pontokat egymással összekötjük. Így megszerkesztettük a megközelítő nyomvonalat a térképen. A terepre kimenve, ennek kitűzése a



$$CD = 14\text{ cm} = 2,8\text{ km}$$

$$GF = 5\text{ cm} = 1,0\text{ km}$$

$$D\text{ magassága } 630\text{ m}$$

$$C \text{ --- } 500\text{ m}$$

$$\text{Szintkülömbőség } 130\text{ m}$$

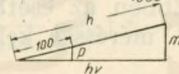
$$\text{Emelkedés } \frac{130 \times 100}{2800} = 4,6\%$$

$$F\text{ magassága } 620\text{ m}$$

$$G \text{ --- } 550\text{ m}$$

$$\text{Szintkülömbőség } 70\text{ m}$$

$$\text{Emelkedés } \frac{70 \times 100}{1000} = 7\%$$



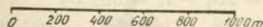
$$p : m = 100 : h$$

$$p = \frac{100 \cdot m}{h}$$

Osztótávolság 5% esetében:

$$hv = \frac{100 \times 10}{5} = 200\text{ m}$$

$$= 1\text{ cm}$$



94. ábra. Nyomjelzés rétegvonalas térképen

Megjegyzés. Az F pont a G pontból nem közelíthető meg, mert az emelkedés 70% . Ezért kell az elágazást az 580 m magas E pontba helyezni. [A kisebbités mértéke: $\frac{1}{10}$ ($6\text{ mm}=1\text{ cm}$)]

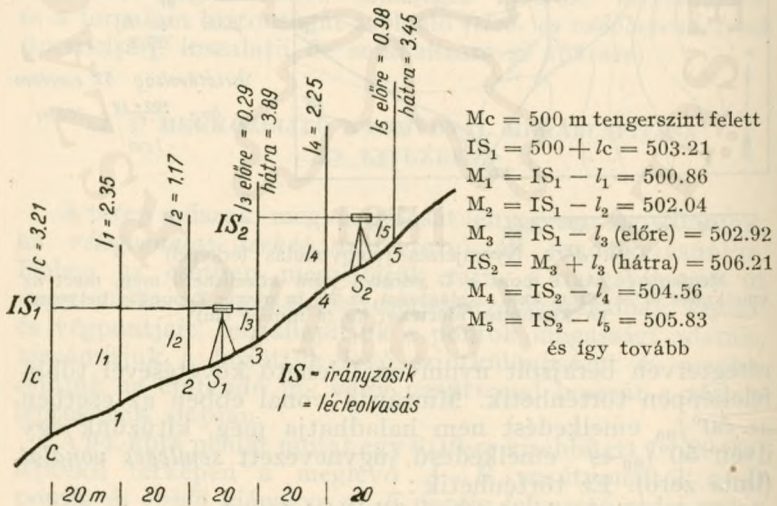
rétegterven berajzolt nyomvonal lehető követésével több-féleképpen történhetik. Miután a vonal ebben az esetben az $50^{\circ}/_{00}$ emelkedést nem haladhatja meg, kitűzünk egy ilyen $50^{\circ}/_{00}$ -es emelkedésű, úgynevezett *semleges vonalat* (linia zero). Ez történhetik :

- egyszerű vízmértékes (libellás) léccel ;
- Boose-féle szintező kerettel ;

c) bármely központos szintező műszerrel és mérőszalaggal. Ebben az esetben 20 m-ként tűzünk ki pontokat, beintve a szintező lécet az e távolságnak megfelelő 1,00 m szintkülönbségre (lásd mindhárom eljárás részletes leírását az I. kötet „Földmérés” részében). A semleges vonal — mely a valóságban egy szabálytalan nyitott poligon — szolgál állandó tájékoztatónak a nyomvonal végleges kitűzésénél. A nyomvonal ettől a semleges vonaltól felfelé vagy lefelé csak kis mértékben térhet el (5–10 m), és lehetőleg hűen kövesse a semleges vonalat. Ez esetben a vasút tengelye a terepen marad, míg a semleges vonaltól való eltérés töltést vagy bevágást követel, aszerint, hogy a pályatengellyel a semleges vonaltól a völgy felé vagy a hegy felé térünk el.

63. §. KITŰZÉS, HA RÉTEGVONALAS TÉRKÉP NEM ÁLL RENDELKEZÉSÜNKRE

Ebben az esetben a két végpont közötti szintkülönbséget méréssel kell megállapítanunk. Erre használhatjuk



95. ábra. Szintezés műszerrel

az előbb leírt a) és b) eljárást is, pontos adatokat azonban csak szintező műszerrel nyerhetünk. A szintkülönbségnek szintező műszerrel való megmérését az I. kötet „Földmérés” fejezetében részletesen leírt módon végezzük. A 95. ábra és az 58. táblázat a 62. §-ban elindított példa folytatásaképpen bemutatja a mérést és annak feljegyzését.

58. táblázat

Szintezési jegyzőkönyv. Szintkülönbség megállapítása

A pont		Irányszás			Irányszások	Terep-pont
jele	távolság	hátra	középre	előre	magassága	
1	2	3	4	5	6	7
C		321			503,21	500,00
1	20		235			500,86
2	20		117			502,04
3	20			29		502,92
4	20	389			506,81	
5	20		225			504,56
6	20			98		505,83
7	20	346			509,29	
8	20		259			506,70
9	20		172			507,57
			95			508,34
				11		509,18
		180	10,56			1,38

Próba :

10,56	509,18
1,38	— 500,00
9,18	9,18

Szintkülönbség :

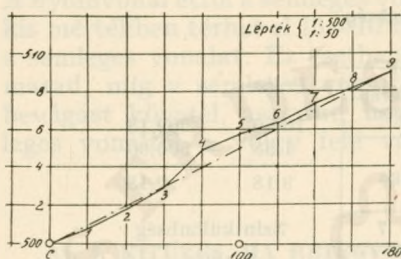
9,18 m

Átlagemelkedés :

$$\frac{9,18 \times 100}{180} = 5,1 \% = 51 \text{ ‰}$$

A C pont tengerszint feletti magasságát (altitudinea ortometrică) térképről, vagy a meglevő vasút hossz-szelvényéből vesszük ki. Ha ilyenek nincsenek birtokunkban, azt a pont magasságához legközelebb álló kerek számmal jelöljük meg. Ebben az esetben legyen például C = 500,00 m. Méréseinknél elég a cm-ig, mint legkisebb egységig terjedő pontosság, tehát a magassági számokat mind 2 tizedesnyi pontossággal írjuk. Az 500,00 m magasságot az 58. táblázat 7. rovatába, a C pont sorába bevezetjük. A következő pontok és a vízszintes irányzó síkok magasságát a 95. ábrán feltüntetett példa mintájára számítjuk ki.

E műveletek helyes elvégzését a következőképpen ellenőrizzük: a 3. és 5. oszlop számaikat összeadjuk. E két összeg különbségének azonosnak kell lennie a végpont és kiinduló pont magasságainak különbségével, vagyis a szintkülönbséggel. Ha a szintezés eredményét milliméterpapírra felrakjuk, *tájékoztató hossz-szelvényt* kapunk a terepről. A hosszúságot 1 : 1000, a magasságot 1 : 100 léptékben rajzoljuk. A



96. ábra. A szintezés adatai a milliméterpapíron

kép így ugyan torzított lesz, viszont jobban kidomborítja a terep egyenetlenségeit (96. ábra). A berajzolt valószínű pályaszinttel alapot nyerünk a földmunkák hozzávetőleges mennyiségének kiszámítására.

Az eddig gyűjtött adatok alapján elkészítjük a létesítendő szállító berendezés előzetes tervműveleteit és tájékoztató költségvetését (anteproiect și deviz informativ).

64. §. SZÖGPONTOK KITŰZÉSE

Miután az előbbiek alapján eldöntöttük, milyen szállító berendezést építsünk, továbbá megközelítőleg megállapítottuk az építendő vonal fekvését (nyomvonalát), és nagy emelkedésű terepen kitűztük a semleges vonalat, hozzáfoghatunk a végleges *nyomvonal*, tengely (axa) *kitűzéséhez*. A nyomvonal hosszabb-rövidebb egyenesekből álló sokszögvonalat (poligon) képez, amelynek egyeneseit a sarokpontoknál ívek kötik össze. A törés- vagy sarokpontokat *szögpontoknak* (virful de unghiu) nevezzük, és a továbbiakban C_1 , C_2 , C_3 -mal jelöljük. Első dolgunk ezeknek a szögpontoknak a kitűzése és 2—2,50 m hosszú, folyószámozott lécek leszúrásával való megjelölése (lásd a 101. ábrán).

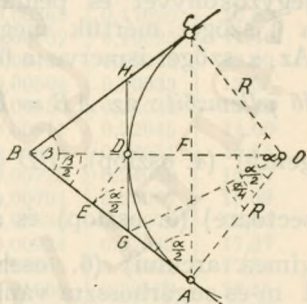
A szögpontok helyes kijelölése és ezzel a vonal pontos fekvésének kitűzése a legfontosabb feladatok egyike. Ezt

a feladatot gondosan kell mérlegelnünk, hogy a tengely lehetőleg a terephez simuljon, azaz lehetőleg a semleges vonalon haladjon, és ezzel elkerüljük a nagy töltéseket és bevágásokat; elkerüljük, hogy ne menjen túl közel patakmederhez, szakadékokhoz, sziklatömbhöz, — számolva az alépitmény szélességével, rézsúível (taluz), a járművek igényelte úrszelvényvel (gabarit). A lehetőségek szerint igyekezzünk minél hosszabb egyeneseket kitűzni, és az egyenesek metszési szögét minél nagyobbra (tompábbra), vagyis a 180° -hoz minél közelebb megválasztani, hogy a közbeeső ívek minél nagyobb sugárral legyenek beiktathatók. Két ellenkező irányú szög közötti egyenes hossza legalább a két ív tangensének és az ott közlekedő leghosszabb jármű hosszának összege legyen.

65. §. KANYARKITÜZÉS

A két egyenes metszése által képezett szögbe többféle ívet rajzolhatunk. Lehet az kör, ellipszis vagy parabola alakú, lehet több különböző sugarú körívnek a kombinációja: kosárgörbe vagy clotois. A körív lehet kisebb vagy nagyobb sugarú, aszerint, hogy melyik alkalmazkodik jobban a terephez. Erdei utak és vasutak kitűzésénél leginkább kör alakú íveket alkalmazunk, ezért itt csak ezekkel foglalkozunk.

Mindenekelőtt ismernünk kell a két egyenes által bezárt szög nagyságát. Ennek pontos megállapítása központos szögmérő műszerrel történik. A műszert központosan felállítjuk a szögpont fölé és beszintezzük. Először megirányozzuk a szög jobb-



97. ábra. Ivek kitűzése

oldali $A B$ szárát (97. ábra) és mindkét parányléc (nonius, vernier) O pontjával szemben leolvassuk és feljegyezzük az irányt. Ugyanezt tesszük a szög másik szárával $B C$ irányban. Az 59. táblázat erre alkalmas mérési

Mérési könyv szögek méréséhez

2. számú szögpont								
Irány: bal								
Irányzás		Parányléc			Bezárt szög			
sz.	pont	o	'	''	jele	o	'	''
I.	C ₃	230	12	12				
II.	C ₁	88	11	12	β ₂	142	01	—
					α ₂	37	59	—

$$R = 80$$

$$T = 0,34417 \times 80 = 27,53$$

$$S = 0,05757 \times 80 = 4,61$$

$$L = 0,66294 \times 80 = 53,03$$

$$L/2 = 26,51$$

$$IC = 0 + 71,65$$

$$MC = 0 + 98,16$$

$$EC = 1 + 24,68$$

jegyzőkönyvet és példát tüntet fel. Ezzel az eljárással a β szöget mértük meg. Az α központi szög = $180 - \beta$. Az α szöget ismerve a 60. táblázatból kiolvashatjuk az ív fő jellemzőit: az $AB = BC = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ érintő távolságot, (tangenti) (4. oszlop), $BD = \sec \frac{\alpha}{2} - 1$ tetőponttávolságot (bisectoare) (5. oszlop) és az $\widehat{AC} = \frac{\pi \alpha}{180}$ ívhosszúságot (lun-gimea arcului) (6. oszlop). Mindezek a 60. táblázatban 1 m-es sugárhosszra vannak kiszámítva. Ezeket a számokat tehát megszorozzuk a terepalakulatnak legmegfelelőbb sugárhosszal, és az így nyert érintőhosszt a szögponttól kimérve megkapjuk az ív elejét és végét (intrare în curbă IC , eşire din curbă EC), valamint az ívközeget (mijlocul curbei MC) a szögfelezőn, és nyerjük az A, C illetve D pontokat. A régiebb műszerek 360° -os körbeosztással, az újak pedig 400° -ossal készülnek. Táblázatunk 3. oszlopá-

A központi szög és az ív jellemző pontjainak meghatározása

(Részben az 1943. évi Erd. Zsebnaptár után.)

$\frac{a}{b}$ viszony	$\frac{c}{b}$ viszony	Középponti szög α 360°	Érintő hosszság AB = BC	Tetőpont- távolság BD	Ívhossz \widehat{AC}	Középponti szög α 400
1	2	3	4	5	6	7
0,01		0°34'23"	0,00500	0,00001	0,01000	0,64
0,02		1°08'46"	0,01000	0,00005	0,02000	1,26
0,03		1°49'08"	0,01501	0,00011	0,03000	1,91
0,04		2°17'31"	0,02000	0,00020	0,04000	2,52
0,05		2°51'54"	0,02501	0,00031	0,05001	3,16
0,06		3°26'08"	0,02902	0,00045	0,06000	3,48
0,07		4°00'42"	0,03502	0,00061	0,07001	4,41
0,08		4°35'06"	0,04003	0,00080	0,08002	5,06
0,09		5°09'30"	0,04505	0,00102	0,09001	5,68
0,10		5°43'55"	0,05007	0,00125	0,10003	6,11
0,11		6°18'21"	0,05508	0,00151	0,11006	6,94
0,12		6°52'47"	0,06011	0,00181	0,12007	7,58
0,13		7°27'13"	0,06514	0,00212	0,13010	8,20
0,14		8°01'41"	0,07017	0,00246	0,14011	8,83
0,15		8 36 09	0,07521	0,00282	0,15014	9,49
0,16		9 10 38	0,08027	0,00322	0,16017	10,20
0,17		9 45 07	0,08531	0,00363	0,17020	10,85
0,18		10 19 38	0,09038	0,00407	0,18025	11,46
0,19		10 54 09	0,09543	0,00454	0,19028	12,10
0,20		11 28 42	0,10050	0,00504	0,20033	12,55
0,21		12 03 26	0,10558	0,00556	0,21038	13,36
0,22		12 37 50	0,11072	0,00611	0,22045	14,00
0,23		13 12 26	0,11577	0,00668	0,23051	14,65
0,24		13 47 03	0,12087	0,00728	0,24059	15,27
0,25		14 04 42	0,12598	0,00791	0,25067	15,59
0,26		14 56 21	0,13111	0,00856	0,26075	16,54
0,27		15 31 02	0,13625	0,00924	0,27083	17,37
0,28		16 05 44	0,14139	0,00995	0,28092	17,81
0,29		16 40 28	0,14655	0,01068	0,29103	18,45
0,30	1,987	17 15 14	0,15172	0,01142	0,30114	19,08
0,31	1,975	17 50 01	0,15690	0,01223	0,31125	19,72
0,32	1,974	18 24 50	0,16209	0,01305	0,32138	20,46
0,33	1,973	18 59 40	0,16729	0,01389	0,33151	21,11
0,34	1,971	19 34 34	0,17251	0,01478	0,34166	21,73
0,35	1,969	20 09 26	0,17774	0,01567	0,35181	22,38
0,36	1,967	20 44 22	0,18299	0,01660	0,36197	23,08
0,37	1,965	21 19 20	0,18825	0,01757	0,37215	23,66
0,38	1,963	21 54 20	0,19353	0,01855	0,38233	23,93

$\frac{a}{b}$ viszony	$\frac{c}{b}$ viszony	Középponti szög α 360°	Érintő hosszúság AB - BC	Tetőpont- távolság B D	Ívhossz \widehat{AC}	Középponti szög α 400
1	2	3	4	5	6	7
0,39	1,962	22 19 22	0,19882	0,01957	0,39251	24,59
0,40	1,960	23 04 26	0,20412	0,02062	0,40271	25,58
0,41	1,958	23 39 32	0,20945	0,02170	0,41292	26,23
0,42	1,955	24 14 41	0,21479	0,02281	0,42315	26,87
0,43	1,953	24 49 52	0,22015	0,02395	0,43338	27,52
0,44	1,951	25 25 05	0,22552	0,02512	0,44364	28,16
0,45	1,949	26 00 21	0,23092	0,02631	0,45389	28,81
0,46	1,946	26 38 39	0,23634	0,02755	0,46416	29,52
0,47	1,944	27 11 00	0,24177	0,02815	0,47444	30,20
0,48	1,942	27 46 23	0,24722	0,03009	0,48472	30,86
0,49	1,939	28 21 49	0,25270	0,03144	0,49503	31,50
0,50	1,936	28 58 18	0,25820	0,03280	0,50535	31,16
0,51	1,933	29°32'50''	0,26372	0,03419	0,51570	32,81
0,52	1,931	30 08 24	0,26926	0,03562	0,52605	33,46
0,53	1,928	30 44 02	0,27483	0,03708	0,53640	34,12
0,54	1,925	31 19 44	0,28042	0,03857	0,54679	34,77
0,55	1,922	31 42 26	0,28604	0,03954	0,55717	35,19
0,56	1,920	32 31 14	0,29167	0,04167	0,56758	36,08
0,57	1,917	33 07 04	0,29733	0,04329	0,57801	36,73
0,58	1,914	33 42 58	0,30302	0,04490	0,58846	37,40
0,59	1,910	34 18 54	0,30873	0,04658	0,59891	38,05
0,60	1,907	34 57 57	0,31448	0,04843	0,60939	38,27
0,61	1,904	35 30 58	0,32025	0,05003	0,61987	39,37
0,62	1,901	36 07 06	0,32602	0,05182	0,63040	40,13
0,63	1,898	36 43 08	0,33190	0,05363	0,64091	40,80
0,64	1,894	37 19 22	0,33776	0,05549	0,65146	41,46
0,65	1,891	37 55 50	0,34365	0,05741	0,66202	42,12
0,66	1,887	38 32 16	0,34959	0,05934	0,67261	42,80
0,67	1,884	39 08 44	0,35555	0,06133	0,68323	43,46
0,68	1,880	39 45 10	0,36153	0,06334	0,69383	44,14
0,69	1,877	40 21 50	0,36757	0,06541	0,70448	44,70
0,70	1,873	40 58 30	0,37364	0,06752	0,71515	45,42
0,71	1,869	41 35 14	0,37973	0,06967	0,72582	46,15
0,72	1,865	42 12 02	0,38588	0,07187	0,73653	46,81
0,73	1,862	42 48 54	0,39204	0,07410	0,74726	47,51
0,74	1,858	43 25 52	0,39826	0,07639	0,75801	48,18
0,75	1,854	44 02 56	0,40452	0,07872	0,76880	48,85
0,76	1,849	44 40 02	0,41082	0,08109	0,77960	49,54
0,77	1,845	45 17 16	0,41716	0,08351	0,79043	50,32
0,78	1,841	45 54 32	0,42354	0,08599	0,80127	51,00
0,79	1,837	46 36 56	0,42998	0,08852	0,81214	51,78
0,80	1,833	47 09 44	0,43644	0,09109	0,82303	52,38

$\frac{a}{b}$ viszony	$\frac{c}{b}$ viszony	Középponti szög α 360°	Érintő hosszúság AB = BC	Tetőpont- távolság BD	Ívhossz \widehat{AC}	Középponti szög α 400
1	2	3	4	5	6	7
0,81	1,828	47 46 56	0,44295	0,09372	0,83342	53,06
0,82	1,824	48 24 36	0,44952	0,09639	0,84492	53,76
0,83	1,819	49 02 20	0,45613	0,09912	0,85587	54,44
0,84	1,815	49 40 10	0,46280	0,10190	0,86689	55,14
0,85	1,810	50 18 04	0,46951	0,10473	0,87792	55,83
0,86	1,805	50 56 06	0,47628	0,10762	0,88896	56,54
0,87	1,801	51 34 14	0,48310	0,11058	0,90008	57,23
0,88	1,796	52 12 28	0,48992	0,11358	0,91119	57,93
0,89	1,791	52 50 48	0,49679	0,11665	0,92237	58,64
0,90	1,786	53 29 14	0,50390	0,11979	0,93352	59,34
0,91	1,781	54 07 58	0,51096	0,12297	0,94475	60,15
0,92	1,776	54 46 28	0,51813	0,12623	0,95598	60,86
0,93	1,771	55 25 17	0,52524	0,12954	0,96727	61,57
0,94	1,765	56 04 08	0,53248	0,13292	0,97857	62,28
0,95	1,760	56 43 08	0,53978	0,13638	0,98994	63,00
0,96	1,754	57 22 14	0,54715	0,13990	1,00131	63,71
0,97	1,749	58 01 30	0,55459	0,14347	1,01264	64,43
0,98	1,744	58 40 52	0,56217	0,14715	1,02419	65,16
0,99	1,738	59 20 22	0,56975	0,15089	1,03567	65,88
1,00	1,732	60 00 00	0,57735	0,15470	1,04720	66,00
1,01	1,726	60 39 46	0,58580	0,15859	1,05878	67,33
1,02	1,720	61 19 40	0,59290	0,16290	1,07037	68,06
1,03	1,714	61 59 42	0,60080	0,16659	1,08202	68,80
1,04	1,708	62 39 52	0,60875	0,17073	1,09370	69,54
1,05	1,702	63 20 12	0,61692	0,17495	1,10543	70,37
1,06	1,696	64 00 40	0,62500	0,17925	1,11720	71,11
1,07	1,690	64 41 16	0,63324	0,18364	1,12901	71,86
1,08	1,683	65 22 02	0,64158	0,18813	1,14087	72,61
1,09	1,677	66 02 58	0,65002	0,19270	1,15278	73,36
1,10	1,670	66 44 02	0,65855	0,19737	1,16473	74,12
1,11	1,664	67 25 18	0,66718	0,20214	1,17673	74,87
1,12	1,657	68 06 42	0,67593	0,20701	1,18877	75,62
1,13	1,650	68 48 16	0,68477	0,21198	1,20086	76,39
1,14	1,643	69 30 02	0,69373	0,21707	1,21300	77,16
1,15	1,636	70 11 55	0,70276	0,22226	1,22516	77,92
1,16	1,629	70 54 04	0,71199	0,22757	1,23746	78,70
1,17	1,622	71 36 22	0,72133	0,23200	1,24976	79,47
1,18	1,615	72 18 50	0,73074	0,23854	1,26212	80,34
1,19	1,607	73 01 32	0,74031	0,24451	1,27453	81,18
1,20	1,600	73 44 24	0,75004	0,25000	1,28701	81,93
1,21	1,592	74 27 28	0,75991	0,25593	1,29953	82,71
1,22	1,585	75 10 44	0,76981	0,26198	1,31212	83,50

$\frac{a}{b}$ viszony	$\frac{c}{b}$ viszony	Középponti szög α 360°	Érintő hosszúság AB = BC	Tetőpont- távolság BD	Ívhossz \widehat{AC}	Középponti szög α 490
1	2	3	4	5	6	7
1,23	1,577	75 54 14	0,77994	0,26819	1,32474	84,30
1,24	1,569	76 37 58	0,79021	0,27453	1,33749	85,10
1,25	1,561	77 21 50	0,80064	0,28103	1,35025	85,90
1,26	1,553	78 06 00	0,81123	0,28767	1,36310	86,71
1,27	1,545	78 50 24	0,82199	0,29448	1,37602	87,53
1,28	1,537	79 35 02	0,83300	0,30148	1,38900	88,35
1,29	1,528	80 19 52	0,84404	0,30860	1,40204	89,17
1,30	1,520	81 05 00	0,85534	0,31590	1,41517	90,10
1,31	1,511	81 50 22	0,86690	0,32340	1,42837	90,93
1,32	1,502	82 35 54	0,87850	0,33108	1,44161	91,77
1,33	1,493	83 21 52	0,89041	0,33896	1,45498	92,61
1,34	1,485	84 08 02	0,90261	0,34705	1,46842	93,45
1,35	1,476	84 54 29	0,91486	0,35535	1,48193	94,31
1,36	1,466	85 41 14	0,92743	0,36386	1,49552	95,14
1,37	1,457	86 28 16	0,94023	0,37260	1,50921	96,02
1,38	1,448	87 15 36	0,95329	0,38158	1,52297	96,89
1,39	1,438	88 03 14	0,96661	0,39079	1,53683	97,76
1,40	1,428	88 51 14	0,98019	0,40028	1,55080	98,65
1,41	1,418	89 39 32	0,99307	0,41002	1,56484	99,53
1,42	1,408	90 28 12	1,00824	0,42005	1,57899	100,52
1,43	1,398	91 17 10	1,02271	0,43027	1,59325	101,43
1,44	1,388	92 06 32	1,03749	0,44097	1,60761	102,32
1,45	1,378	92 56 16	1,05263	0,45190	1,62207	103,24
1,46	1,367	93 46 22	1,06811	0,46317	1,63665	104,16
1,47	1,356	94 36 56	1,08399	0,47478	1,65136	105,08
1,48	1,345	95 29 46	1,10020	0,48676	1,66615	106,05
1,49	1,334	96 19 46	1,11684	0,49911	1,68108	106,95
1,50	1,323	97 10 50	1,13398	0,51182	1,69613	107,96

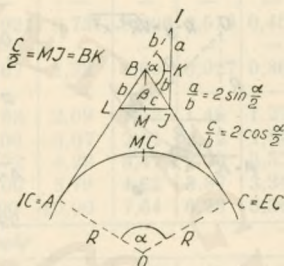
ban a 360°-os, 7. oszlopában a 400°-os beosztásban találjuk a központi szöget α -t. A táblázat körülbelül 1/2°-os pontosságnak felel meg. A szögnek megfelelő helyes számértékeket közbeiktatással (interpolare) kapjuk meg.

Példa : Keressük $21^{\circ}30'$ -nek megfelelő ívjellemzőket. A táblázatban

	szög	érintő	tetőtáv	ívhossz
következő	$21^{\circ}19'20''$ -nél	0,188,25	0,01757	0,37215 található
	$21^{\circ}54'20''$	0,19353	0,01853	0,38233
különbség	$0^{\circ}35' - ''$	0,00528	0,00096	0,01018
1 percre esik	1/35 rész	0,00015	0,00003	0,00029
11 percre esik	$0^{\circ}11' - ''$	0,00165	0,00033	0,00319
eredmény	$21^{\circ}30'20''$	0,18990	0,01790	0,37534

Ha kisebb pontossággal megelégszünk, vagy központosműszer nem áll a rendelkezésünkre, *trigonometriai úton* műszer nélkül is megmérhetjük a szögpontnál található közbezárt szöget β -t, a következőképpen (98. ábra);

az AB szögcsúcsát meghosszabbítjuk $b = 10$ m-rel. Ugyancsak 10 m-t rámérünk B -től a BC szárra is. Az így nyert TI pontok közötti a távolságot lemérjük. A BIJ illetve



98. ábra.

Ívkitűzés szögmérő nélkül

$A = IC =$ ív eleje

$MC =$ ív közepe

$C = EC =$ ív vége

BKJ derékszögű háromszögekből $\frac{a}{b} = 2 \sin \frac{\alpha}{2}$.

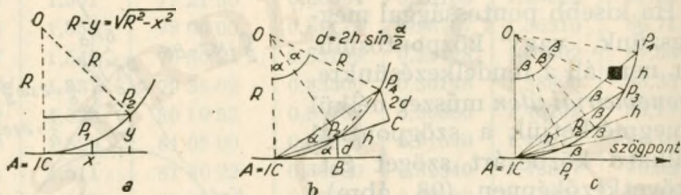
Példa : IJ legyen $5,60$ m, mivel $b = 10$ m, $ab = 0,56$. A 70. táblázat 1. oszlopában $\frac{a}{b} = 0,56$ -nak megfelelő sorban találjuk az $\alpha = 32^{\circ}31'14''$ központi szöget, valamint a többi ívjellemzőt: $\text{tg} = 0,29167$, $s = 0,04141$, $L = 0,56758$. A közbezárt β szög = az α kiegészítő szöge: $157^{\circ}28'46''$.

Ha a β közbezárt szög kisebb $67^{\circ}30'$ -nél, az a leérése már nem lehet eléggé pontos. Ebben az esetben a β közbezárt szög két szárára mérjük ki a $b = 10$ m távolságot és mérjük meg az összekötő $JL = c$ távolságot. A szög felezőjével alkotott derékszögű háromszögből $\frac{c}{b} = 2 \cos \frac{\alpha}{2}$, melyet a 2. oszlopban megkeresve, az ugyanezen sorban található szög és ívjellemzők ismeretéhez vezet.

Az így kimért pontokat a terepen a föld színéig bevert kis cövekkel és melljük bevert IC , MC , EC felírási cövekkel jelöljük meg.

Ha az ív hosszú, vagy ha a terep erősen tagolt, a fenti módon kitűzött főpontok nem határozzák meg eléggé az ívet, és közbeeső pontok kitűzése válik szükségessé. Ez többféle módon történhetik.

1. Az érintőre vonatkoztatott derékszögű összrendezőikkel (coordinate reclangulare) (99 a. ábra). Az ív elejéről és



99. ábra. Ívpontsűrítés

végéről a szögpont felé mért x abszcisszájának megfelelő y ordináta a 61. táblázatból olvasható ki. Ha az ordináta a 10 m-t meghaladja, kitűzése már nem elég pontos.

Példa: Egy 120 m sugarú kanyarban, melynek ívhossza 85 m, a három főponton kívül 5 méterenként közbeeső pontokat akarunk kitűzni. Az ív előjelétől a szögpont felé kimérjük az érintőre az abszcisszákat: 5, 10, 15, 20, 25, 30 és 35 m-t. Ezekben merőlegeseket tűzünk ki szögtűzővel vagy háromszöggel, és rájuk mérjük az érintőtől a fenti abszcisszáknak a 61. táblázat szerint megfelelő ordinátákat: 0,10, - 0,42, - 0,94, - 1,68, - 2,63, - 3,81 és 5,22 m-t, mindegyiket megjelöljük cövekkel és $P_1 - P_7$ felírással látjuk el. Ugyanezt a műveletet végezzük el a másik érintőn is, az $E C$ ponttól a szögpont felé és nyerjük a $P_8 - P_{14}$ pontokat.

2. Meghosszabított húrokkal (prelungirea coardei) (99. ábra). Először az a) alatti módszerrel kitűzünk egy pontot, - példánkából vegyük a P_2 -t, melyet a 61. táblázat szerint 0,42 m ordináta kimérésével nyerünk. Meghúzzuk, illetve kitűzzük az $I C - P_2$ húrt, és azt a P_2 -n túl h hosszal meghosszabbítjuk. A C pontban merőlegest tűzünk ki a

A körív koordinátái
(Részben az 1943 évi Erd. Zsebnaptár után)

Absz- cissza m	A körív ordinátája, ha a kanyarulatí sugár:									
	5	8	10	12	15	20	25	30	35	40
1	0,101	0,063	0,050	0,042	0,033	—	—	—	—	—
2	0,417	0,254	0,202	0,168	0,134	0,100	0,080	0,067	0,057	0,050
3	1,000	0,584	0,461	0,381	0,303	—	—	—	—	—
4	2,000	1,072	0,835	0,686	0,543	0,404	0,322	0,268	0,229	0,201
5	5,000	1,755	1,340	1,091	0,858	—	—	—	—	—
6		2,709	2,000	1,608	1,252	0,921	0,731	0,606	0,518	0,453
7		4,127	2,859	2,253	1,734	—	—	—	—	—
8		8,000	4,000	3,055	2,311	1,67	1,32	1,09	0,927	0,808
9			5,641	4,063	3,000	—	—	—	—	—
10				5,367	3,820	2,68	2,09	1,72	1,46	1,27
12					6,000	4,00	3,07	2,51	2,12	1,84
14					9,615	5,72	4,29	3,47	2,92	2,53
16						8,00	5,79	4,62	3,87	3,34
20						20,00	10,00	7,64	6,28	5,36

ha a kanyarulatí sugár:

m	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
5	0,251	0,209	0,179	0,156	0,139	0,125	0,114	0,104	0,096	0,089
10	1,01	0,84	0,72	0,63	0,56	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36
15	2,30	1,91	1,63	1,42	1,26	1,13	1,03	0,94	0,87	0,81
20	4,17	3,43	2,92	2,54	2,25	2,02	1,83	1,68	1,55	1,44
25	6,70	5,64	4,62	4,01	3,54	3,18	2,88	2,63	2,43	2,25
30	10,00	8,04	6,75	5,84	5,15	4,61	4,17	3,81	3,51	3,25
35	14,29	11,27	9,38	8,06	7,08	6,33	5,72	5,22	4,80	4,45
40	20,00	15,28	12,55	10,72	9,38	8,35	7,53	6,86	6,31	5,84

ha a kanyarulatí sugár:

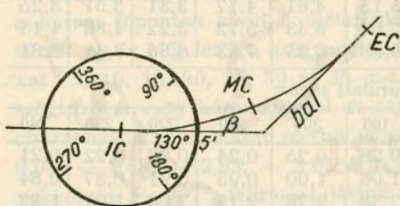
m	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
10	0,334	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
20	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,00	0,95	0,91	0,87	0,84
30	3,03	2,84	2,67	2,52	2,38	2,26	2,15	2,06	1,97	1,88
40	5,43	5,58	4,77	4,50	4,26	4,04	3,85	3,67	3,51	3,36
50	8,58	8,01	7,52	7,08	6,70	6,35	6,04	5,76	5,50	5,27

ha a kanyarulatí sugár:

m	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
10	0,20	0,17	0,14	0,125	0,10	0,08	0,07	0,06	0,056	0,05
20	0,80	0,67	0,57	0,50	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20
30	1,81	1,50	1,29	1,13	0,90	0,75	0,64	0,56	0,50	0,45
40	3,22	2,68	2,29	2,01	1,60	1,34	1,14	1,00	0,889	0,80
50	5,05	4,20	3,59	3,14	2,51	2,09	1,79	1,56	1,39	1,25
60	7,31	6,06	5,18	4,53	3,62	3,01	2,58	2,25	2,00	1,80

húrra, arra rámérjük a P_2 -nek megfelelő ordináta kétszeresét: $2d = 2 \times 0,42 = 0,84$ m-t és, nyerjük a P_4 pontot. Újra meghosszabbítva a P_2P_4 hűrt h hosszal, az annak végpontján emelt merőlegesre újra rámérjük a 0,84 ordinátát, és nyerjük a P_6 pontot. Ezt az eljárást addig folytatjuk, míg az ív végéhez nem érünk. Az ív végéből kiindulva visszafelé is elvégezhető ez az eljárás.

3. Sarkonti összrendezőkkkel (coordinate polare) (99c. ábra). Ez az eljárás pontosabb, de csak központos műszerrel végezhető el. Ezzel a módszerrel egyforma, előre megállapított h húr hosszaknak megfelelő ívhosszakat tűzünk ki. Különösen alkalmas módszer olyan esetekben, amikor a terep erősen tagolt, vagy valamilyen akadály áll a kitézés útjában. Ezt az eljárást szolgálják a 62a és 62b táblázatok különböző sugarú íveknél, 1–40 m-ig terjedő húr hosszakkal. A 62. a kimutatás a 360° -os, a 62 b a 400° -os ívbeosztásra vonatkozik. Ehhez a módszerhez két ívpontnak az ismerete szükséges, — például az ív eleje és ívközép. Központosan felállunk az $A = IC$ pontban, és megirányozzuk a távcsővel a szögpontot. Ezután a műszert elforgatjuk a kívánt ívhosszúságnak megfelelő kerületi szög β értékével — amit a 62. táblázatból olvasunk ki. Ebbe az irányba intjük be a szalaggal a kiinduló ponttól mért h húr hosszát. A továbbiakban ismét a kerületi szöggel



100. ábra. Kerületi szög kitézése bal kanyarban

fordítjuk el a távcsövet, és minden kerületi szög-elfordításnál az előbb nyert utolsó pontból metsszük el a h hosszát, az új irányt. Ha a szög jobbra hajló, a kerületi szöget hozzáadjuk a szög-leolvasáshoz. Ha a szög balra hajló, a kerületi szög-értékeket levonjuk.

Példa: Egy 60 m sugarú köríven, melynek fő jellemzőit (IC , MC , EC) már kitéztük, 5 m-ként akarunk pontokat közébeiktatni. Az előbb leírt módon felállva 360° -os körbeosztású tachiméterrel és megirányozva a szögpontot, $130^\circ 5'$ leolvasást kapunk. Az 5 m húr hosszának megfelelő kerületi szög $\beta = 2^\circ 23' 14''$. Az első pont kitézéséhez a β szöget a szög-leolvasásból levonjuk, mivel a szögiünk a 100. ábra szerint balra hajló.

130° 4'60"

— 2°23'14"

127°41'46", és erre állítjuk be a távcsövet.

Ezt az irányt 5 m-es szalaghosszal lemetsszük, és nyerjük a P_1 pontot. A következő távcsőbeállítást ismét a kerületi szög levonásával nyerjük.

127°41'46"

— 2°23'14"

125°18'32"

Erre a távcsövet beállítva, az 5 m-t szallaggal a P_1 -ből lemérve, a P_2 -t a távcsővel beintjük. A további pontokat a P_2 pontnál alkalmazott módon nyerjük.

Ha a kitűzés további során akadályba ütköznénk (vastag fa vagy ház), a műszert egy már kitűzött pontba, például a P_3 -ba állítjuk. Onnan tűzzük ki a P_4 -et, melyet az IC ponttól egy ház takar el. Először a P_2P_3 húr meghosszabbítását irányozzuk meg, és ehhez a kerületi szög kétszeresét adjuk hozzá stb. Irányelvünk az legyen, ha az első irányzásunk az érintő irányában történik, a kerületi szög egyszerű értékét kell hozzáadnunk, illetve levonnunk. Ha az első és további irányzásunk húrmeghosszabbítás felé történik, kétszeres kerületi szöggel kell számolnunk.

Kerületi szögek a körívek kitűzéséhez 62. táblázat
(Részben Coflea—Mitran—Zburlan után)

a) 360°-os körbeosztással

Ívhossz	Kerületi szög az alábbi sugár (m) esetén					
	20	25	30	40	50	60
m	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
1	1 25 52	1 8 45	0 57 18	0 42 58	0 34 23	0 28 39
2	2 51 53	2 17 31	1 54 36	1 25 57	1 8 45	0 57 18
3	4 17 50	3 26 16	2 51 53	2 8 55	1 43 8	1 25 57
4	5 43 40	4 35 1	3 49 11	2 51 53	2 17 31	1 54 35
5				3 34 52	2 51 53	2 23 14
6	8 35 40	6 52 32	5 43 56	4 17 50	3 26 16	2 51 53
10				7 09 44	5 43 56	4 46 29
	70	80	90	100	120	150
m	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
1	0 24 33	0 21 29	0 19 6	0 17 11	0 14 19	0 11 28
2	0 49 7	0 42 58	0 38 12	0 34 23	0 28 39	0 22 55
3	1 13 40	1 4 27	0 57 18	0 51 34	0 42 58	0 34 23
4	1 38 13	1 25 57	1 16 24	1 8 45	0 57 18	0 45 50
5	2 2 47	1 47 26	1 35 30	1 25 57	1 11 37	0 57 18
6	2 27 20	2 8 55	1 54 36	1 43 8	1 25 57	1 8 45
7	2 51 53	2 30 24	2 13 41	2 0 19	1 40 16	1 20 13
8	3 16 27	2 51 53	2 32 47	2 17 31	1 54 36	1 31 40

Ívhossz	Kerületi szög az alábbi sugár (m) esetén					
	70	80	90	100	120	150
m	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
9	3 41 0	3 13 22	2 51 53	2 34 42	2 8 55	1 43 8
10	4 5 33	3 34 52	3 10 59	2 57 53	2 23 14	1 54 35
20					4 46 29	3 49 11

m	200	220	250	300	800	1000
	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
2	0 17 11	0 15 38	0 13 45	0 11 28	0 4 18	0 3 26
5	0 42 45	0 39 4	0 34 23	0 28 39	0 10 45	0 8 36
6	0 51 34	0 46 53	0 41 15	0 34 23	0 12 53	0 10 19
7	1 0 10	0 54 41	0 48 8	0 40 6	0 15 12	0 12 2
8	1 8 45	1 2 30	0 55 0	0 45 50	0 17 11	0 13 45
9	1 17 21	1 10 19	1 1 53	0 51 34	0 19 20	0 15 28
10	1 25 57	1 18 8	1 8 45	0 57 18	0 21 29	0 17 11
20	2 51 53	2 36 16	2 17 31	1 54 36	0 42 58	0 34 23
30	4 17 50	3 54 24	3 26 16	2 51 53	1 4 27	0 51 34
40			4 35 1	3 49 11	1 25 57	1 8 45

b) 400°-os körbeosztással

m	100	120	140	160	180	200
10	3,1831	2,6526	2,2736	1,9894	1,7684	1,5915
20	6,3662	5,3052	4,5473	3,9789	3,5368	3,1831
30	9,5493	7,9577	6,8209	5,9683	5,3052	4,7746
40	12,7324	10,6103	9,0946	7,9577	7,0736	6,3662
50	15,9155	13,2629	11,3682	9,9472	8,8419	7,9577

	240	250	300	500	700	1000
10	1,3263	1,2732	1,0610	0,6366	0,4547	0,3183
20	2,6526	2,5465	2,1221	1,2732	0,9095	0,6366
30	3,9789	3,8197	3,1831	1,9099	1,3642	0,9549
40	5,3052	5,0930	4,2441	2,5465	1,8189	1,2732
50	6,6315	6,3662	5,3052	3,1831	2,2736	1,5916

Megjegyzés. A táblázatban nem található ívhosszak és sugarak kerületi szöge a meglévőkből többszörös vagy hányados képzésével kiszámítható.

Példa: 62. b táblázatban 60 m sugarú ívnél 5 m ívhossz kerületi szöge:

$R = 120, h = 10$ esetében a szög 2,6526

$R = 60, h = 5$ „ „ 2-szer 2-vel osztandó, vagyis

0,6631

67. §. SZELVÉN YEZÉS (STACIONÁLÁS)

Az ívek kitűzése után vagy azzal párhuzamosan történhetik a nyomvonal hosszirányban való megmérése. Az elágazási vagy kiindulási pontot $0 + 00$ -val jelöljük. Minden pontba egy kis cöveket (30 cm) földig beverünk. Pontos méréseknél a bevert cövek tetejére egy szeget irányítunk be a műszerrel. Ettől a tengelycövektől mintegy 20 cm távolságra verjük be az írott cöveket, mindig ugyanarra az oldalra (rendszerint jobbra). Méréshez legalkalmasabb a 20 m-es acélszalag. Ennek hiányában vászonszalag is használható, ezt azonban mérés előtt vizsgáljuk meg pontosság tekintetében, mert a nyúlás vagy beszáradás jelentékeny eltéréseket okozhat.

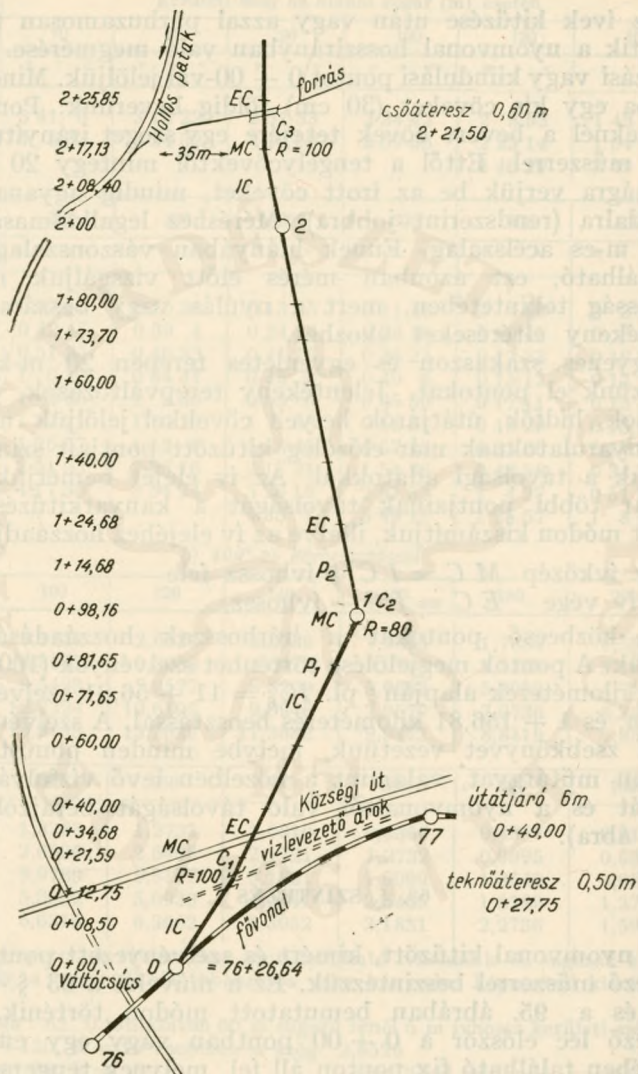
Egyenes szakaszon és egyenletes terepen 20 m-ként helyezünk el pontokat. Jelentékeny terepváltozások, vízfolyások, hídfők, útátjárók helyeit cövekkel jelöljük meg. A kanyarulatoknak már előzőleg kitűzött pontjait szintén ellátjuk a távolsági adatokkal. Az ív elejét bemérjük, a kanyar többi pontjainak távolságát a kanyarkitűzésből ismert módon kiszámítjuk, illetve az ív elejéhez hozzáadjuk.

$$\begin{array}{l} \text{Az ívközép} \quad MC = IC + \text{ív hossz fele} \\ \text{ív vége} \quad EC = IC + \text{ív hossz,} \end{array}$$

A közbeeső pontokat a húrhosszak hozzáadásával nyerjük. A pontok megjelölése történhet szelvények (100 m) vagy kilométerek alapján; pl. $IC_6 = 11 + 56,81$ szelvényalapon, és $1 + 156,81$ kilométeres beosztással. A szelvényezésről zsebkönyvet vezetünk, melybe minden pontot és minden műtárgyat, valamint a közelben levő vízfolyások irányát és a nyomvonaltól való távolságát berajzoljuk (101. ábra).

68. §. SZINTEZÉS

A nyomvonal kitűzött, kimért és szelvényezett pontjait szintező műszerrel beszintezzük. Ez a művelet a 63 §.-ban leírt és a 95. ábrában bemutatott módon történik. A szintező lécszél a $0 + 00$ pontban vagy egy ennek közelében található fix ponton áll fel, melynek tengerszint feletti magasságát ismerjük. Ehhez a magassághoz vonat-



101. ábra. Stacionálási jegyzőkönyv. Hollóspataki elágazás

koztatjuk a többi pont magasságát. A tereppontok magasságának kiszámítását, valamint a számítás ellenőrző próbáját ajánlatos ugyanazon a napon déli szünetben vagy este elvégezni, hogy a kitűzésben és szelvényezésben elkövetett esetleges hibákra, vagy a tervezett emelkedéstől való eltérésre rájöhessünk. Példa a szintezésre a 63. táblázaton látható.

63. táblázat

Szintezési jegyzőkönyv

Hollóspataki elágazás

Mér : 195 hó nap .

Számol : Időjárás :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A pont		Irányzás			Irányzó sík	Tereppont	Pályaszint	+ Töltés - Bevágás	^{o/oo}
jele	távolsága	hátra	közép	előre	m a g a s s á g a				
0	0+00,00	381			503,81	500,00	500,00	—	
IC	08,50		368			500,13	500,43	+30	
	12,75		387			499,94	500,64	+70	
MC	21,59		308			500,73	501,08	+35	
EC	34,68		240			501,41	501,73	+32	
	40,00		209			501,72	502,00	+28	
	60,00		122			502,59	503,00	+41	50
IC	71,65			48		503,33	503,58	+25	
		294			506,27				
P ₁	81,65		228			503,99	504,08	+9	
MC	98,16		118			505,09	504,91	-18	
P ₂	1+14,68			23		506,04	505,734	-26	
		6,75		0,71					

Próba :
 6,75 506,04
 -0,71 - 500,00

 6,04 6,04

Pályaelmelkedés : $p = \frac{100 \text{ m}}{h}$
 505,734 h
 500,000

 5,734 5734 : 114,68 = 50^{o/oo}

A szelvényezés és szintezés útján nyert, kiszámított és próbával ellenőrzött adatokat végleges hossz-szelvényre (profil longitudinál) rakjuk fel, amint azt a 63 §-nál már láttuk. A hossz-szelvény a nyomvonal mentén képezett függőleges síknak a tereppel képezett metszsvonalát mutatja, vízszintes síkban kiterítve. A felrakott terepvonal mentén vörös vonallal meghúzzuk a legelőnyösebbnek mutatkozó pályaszintet. Ha egy bizonyos (maximális) emelkedéshez vagyunk kötve, vagy a nyomvonalat semleges vonal mentén tűzzük ki, a vörös vonal ezt az emelkedést fogja követni. A vörös vonal feljebb vagy lejjebb tolásával és a töréspontok helyes megválasztásával tudunk a terephez simulni, ezzel tudjuk a töltés és bevágás nagyságát szabályozni. A hossz-szelvény kivitelét a 102. ábra mutatja.

70. §. A PÁLYASZÍNT MEGVÁLASZTÁSA

A pályaszint berajzolásánál meggondolandó az a kérdés hogy a pályának töltésben vagy bevágásban való vezetése előnyösebb-e? Mindkét megoldásnak megvannak az előnyei és a hátrányai. A töltésen vezetett pálya előnyei a bevágással szemben :

- a) szárazabb az alapépítmény és az esővíztől könnyebben mentesíthető ;
- b) földcsuszamlásoknak kevésbé van kitéve, mint a bevágások, mert a földrétegek egyensúlyát nem bontjuk meg ;
- c) a vízfolyások felett medermélyítés nélkül meg tudjuk adni a hidak szükséges nyílását ;
- d) az építés közben előadódó irány- vagy magassági hibák könnyebben helyrehozhatók, mint a bevágásokban ;
- e) költséges sziklamunkák elkerülhetők ;
- f) a hófúvásnak kevésbé van kitéve.

Hátrányai :

- a) a töltés ülepedik. Az ülepedés pótlása, különösen a vasutaknál, költséges és nehezen keresztülvihető ;

b) a töltés részére szükséges föld sok esetben messziről szállítandó, vagy nagy és nehezen megszerezhető területeket elfoglaló anyagárkokat igényel.

Általában vasutak építésénél hegyoldalban előnyösebb a kisebb mértékű bevágás, mert a magas töltésben előálló üledés az építés tartama alatt ritkán elkerülhető gépüzemű anyagszállításnak nagy akadálya. Útépítéseknél és völgyfenéken vezetett vasútépítésnél a nem túl magas töltés előnyösebb.

A nyomvonal véglegesen és lehetőleg szelvénypontokban megválasztott töréspontjai között kiszámítjuk a százalékos illetve ezrelékes esést és a szintezési jegyzőkönyv 10. oszlopába írjuk.





71. §. HELYSZÍNRAJZ

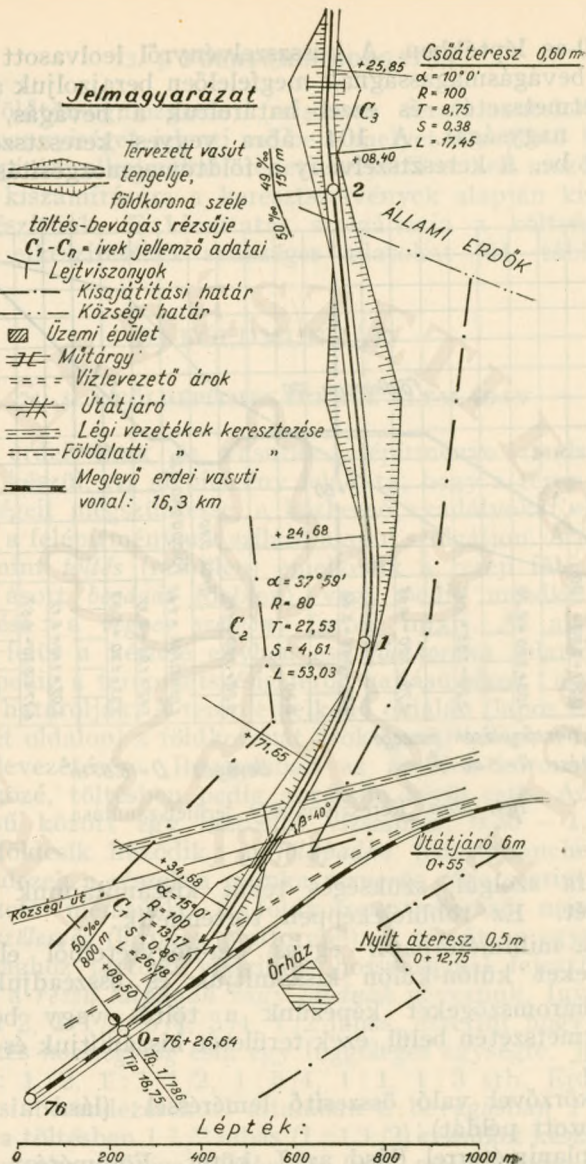
A hossz-szelvényre felrakott adatok, valamint a szelvényezési jegyzőkönyv feljegyzései alapján megrajzoljuk a helyszínrajzot (plan de situatione). A 103. ábrán feltüntetett helyszínrajz tartalmazza az összes hivatalosan előírt adatokat, melyekből a megszerkesztésnél egy sem mellőzhető. A helyszínrajz a nyomvonalnak vízszintes síklapra lefordított képét (nem vetületét) mutatja.

72. §. KERESZTSZELVÉNYEK

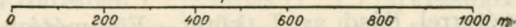
A nyomjelzés utolsó teendője a kereszt-szelvények (profile transversale) felvétele. Minden kijelölt és beszintezett vonalpontban a nyomvonalra merőlegesen mindkét oldalon 8—12 m-es terepszakaszt beszintezünk és kockás vonalozású jegyzőkönyvben felvázolunk. A szintezés víz-mértékes léccel, kényesebb helyeken (hidaknál) műszerrel történik. Fontos, hogy a kereszt-szelvényt olyan szélességben vegyük fel, hogy abba minden bevágási és töltési részü beférjen. Ha patak folyik a pálya mentén, olyan szélességben vesszük fel a kereszt-szelvényt, hogy a patak fenék- és vízszinmagassága is beleessék. A jegyzőkönyvbe felvázolt kereszt-szelvényeket milliméterpapírra hordjuk fel,

Jelmagyarázat

-  Tervezett vasút tengelye, földkorona széle
- töltés-bevágás rézsúje
- $C_1 - C_n$ = ívek jellemző adatai
- ∇ Lejtviszonyok
- $---$ Kisajátítási határ
- $---$ Községi határ
-  Üzemi épület
-  Műtárgy
- $==$ = Vizlevezető árok
- $\#$ Útátjáró
- $==$ = Légi vezetékek keresztjezése
- $---$ Földalatti " "
-  Meglevő erdei vasuti vonal: 16,3 km

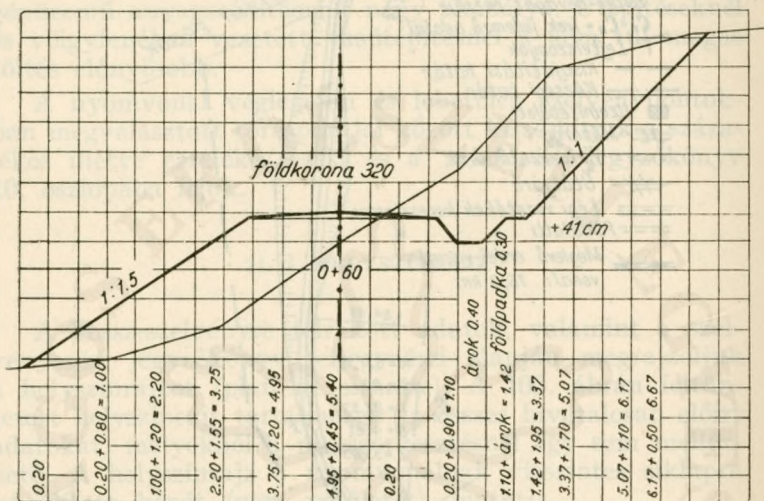


Lépték:



103. ábra. Erdei vasút helyszínrajza

1 : 100-as léptékben. A hosszszelvényről leolvasott töltés- vagy bevágásmagasságnak megfelelően berajzoljuk a pálya keresztmetszetét, és ezzel határoltuk a bevágás, illetve töltés nagyságát. A 104. ábra vegyes keresztmetszényt mutat be. A keresztmetszvény a földtömegmozgósítás kiszá-



Körzönjilások összege

Töltés: $R = 5.40 \text{ m}^2$

Bevágás: $D = 6.67 \text{ m}^2$

104. ábra. Keresztmetszvény területszámítása

mítására szolgál, szükséges tehát kiszámítanunk annak területét. Ez többféleképpen történhetik:

a) a milliméterpapír egyes cm-négyzeteiből elfoglalt területeket külön-külön kiszámítjuk és összeadjuk;

b) háromszögeket képezünk a töltés vagy bevágás keresztmetszetén belül, ezek területét kiszámítjuk és összeadjuk;

c) körzövel való összesítő leméréssel; (lásd a rajzon kidolgozott példát);

d) planiméterrel (lásd az I. kötet „Földmérés“ részében).

73. §. FÖLDTÖMEGMOZGATÁS

A földtömegmozgatás (*mişcarea terasamentelor*) azt a földmennyiséget jelenti m^3 -ben, melyet a szállító berendezés építése alkalmával eredeti helyéről el kell mozdítani. Ennek kiszámítására a keresztszelvények alapján kimutatást készítünk. E kimutatás szolgáltatja a költségvetés (deviz) elkészítéséhez szükséges adatokat (64. táblázat).

B) FÖLDMUNKÁK

74. §. A FÖLDÉPÍTMÉN YEKRŐL ÁLTALÁBAN

Az erdei utak és vasutak alépítménye rendszerint földből készül. Az alépítmény feladata, hogy a terep egyenetlenségeit megszüntesse, a közbeeső akadályokat eltávolítsa és a felépítménynek szilárd alapul szolgáljon. A *földmű* vagy mint *töltés* (*rambleu*) emelkedik a terep fölé, vagy földbe ásott *bevágás* (*debleu*), vagy pedig mindkettőnek egyesítése: a *vegyes szelvény* (profil mixt). Az alapépítményt felül a kétfelé enyhén eső *földkorona* (*platforma*), oldalt pedig a terepmetszésig ferde hajlású síkok: a rézsűk (*taluz*) határolják. A terep emelkedő oldalán (lapos terepen mindkét oldalon) a földkoronát árok (*șanț*) kíséri, a felszíni vizek levezetésére. Bevágásban az árok a korona és a rézsű közé, töltésben pedig a rézsűn kívül esik. Az árok és rézsű között egy biztosító vízszintes, 0,30 – 1,00 m széles földcsík húzódik: a *földpadka* (*contrabanchet*).

Míndezekek a részek a munka neve és célja szerint meghatározott méretűek. A földkorona jellemző mérete a *koronaszélesség* (*lățimea platformei*). A rézsút az egységnyi magassághoz tartozó vízszintes hosszúsággal fejezzük ki, melyet a *rézsű talpának* vagy *lábának* nevezünk. Így lehet a rézsű 2, 1 1/2, 5/4, 3/4, 1/2 lábas, aszerint hogy hány vízszintes *hosszegység* esik egy függőleges egységre. Jelölési módja: 1 : 2, 1 : 1 1/2, 1 : 5/4, 1 : 1, 1 : 3 stb. Erdészeti szállítási berendezéseknél általában a bevágásban 1 lábas (1 : 1), a töltésben 1 1/2 lábas (1 : 1 1/2) rézsűket készítünk. A földmunka egysége a *köbméter* (m^3), mely mindig *tömör, illetve tömörített földmennyiségre* vonatkozik.

A pontok		Kereszmetzeti felület (m ²)			Átlagfelület (m ²)			Földtö-	
szelvénye- nyezése	távolsága	bevá- gás	töltés	támfal	bevá- gás	töltés	támfal	bevá- gás	töltés
ha m	m								
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
0+00		—	0,65	—					
	8,50	—	7,85	—	—	4,25	—	—	36
	4,25	—	11,63	—	—	9,74	—	—	41
	8,84	—	8,12	—	—	9,87	—	—	87
	13,09	—	6,43	—	—	7,28	—	—	95
	5,32	1,26	3,24	1,80	0,63	4,83	0,90	3	26
	20,00	6,67	5,40	—	3,96	4,32	0,90	79	86
	11,65	7,85	3,65	—	7,26	4,52	—	85	53
	10,00	11,63	2,15	—	9,74	2,90	—	97	29
	16,51	13,95	1,10	—	12,79	1,62	—	206	27
	16,52	14,26	0,60	—	14,10	0,85	—	225	15
1+14,68									
Átvitel								695	495

Megjegyzés : *) Anyagárból, **) Tárolóba. — A kimutatás szükség

Az 1—3 rovatokat a hosszszelvényből nyerjük, a 4—6 rovatokat a az átlaga, a 10—13 a 7—9-nek a 3-mal képzett szorzata. A szállítási adatok

kimutatása

Hollóspataki elágazás

meg (m³)		Szállítás bevágásból vagy anyagárokából töltésbe vagy tárolóba (m)							
támfal	szikla	10	20	30	40	50	60	70	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	
—	—	Szelvényen belül	36*						
—	—		41*						
—	—								
—	—								
5	—		3						
18	—		79						
—	—		53	8	23	1			
—	—		29				68		
—	5		27		66**			26	87
—	8		15			210**			
23	13	206	85	89	211	68	26	87	

A szállítás iránya

szerint nagyobb távolságokra szélesíthető.

keresztshelvényekből töltjük ki. 7–9 két-két keresztshelvényterületnek kiszámítására a táblázat ad felvilágosítást.

A földmunkák elvégzésénél mindig a helyben található föld minőségével kell számolnunk, mert annak nagyobb távolságról való szállítása nagyon költséges volna. Ezért fontos az előzetes talajvizsgálat, mely *próbagödrök* ásásával vagy *próbafürással* (sonde) történik. A földnek mint építőanyagoknak a minőségét annak *fizikai tulajdonságai* szabják meg, nevezetesen : a kötőanyag minősége, a talaj szerkezete, tömörsége, térfogatváltozása a víz és szárazság behatására, nedvszívó képessége, vízáteresztő képessége, képlékenysége, kővel, kavicsal való keveredési aránya ; kőzeteknél azok keménységi foka, szilárdsága, fagyálló képessége. *Legjobb töltésanyagok* : a vízáteresztő, vizet magukba nem szívó, kevésbé ülepedő, korhadó anyagokat nem tartalmazó földnekem. Ide tartoznak töltésképző alkalmasságuk sorrendjében : *a*) kötöltés (bolovani), *b*) kavics, görgeteg, érdes szemű homok (pietriș, nisip grăunțos), *c*) lösz (loes), *d*) nagyobb százalékban homokot vagy kavicsot tartalmazó agyag (argilă nisipoasă). *Roszbabb töltésanyagok* : *a*) húmusz (pământ vegetal), *b*) tőzeg (turbă), *c*) agyag (argilă ușoară), *d*) réteges pala (șisturi), *e*) szürke agyag (a. grea). Utóbbi kettő rendszerint a földcsuszamlások előidézője. A nedvszívó talajok igen veszélyesek, mert ezek okozzák télen a földkoronán előálló *fagypúpokat* (ridicarea pământului).

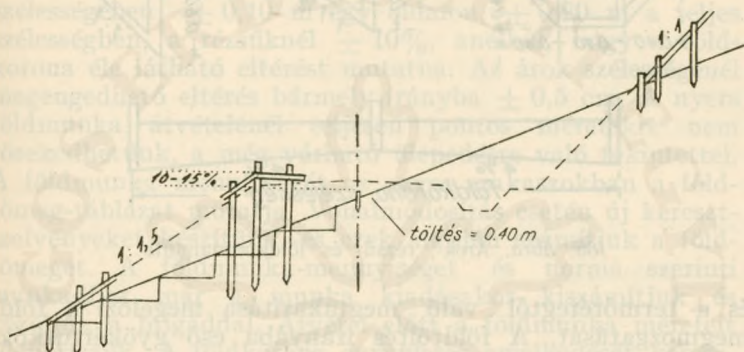
76. §. REAMBULÁLÁS

A földmunka megkezdése előtt még egyszer gondosan megvizsgáljuk és a tereppel összehasonlítjuk a terveket. Legtöbb esetben észlelni fogjuk, hogy a bevett cövek egy része hiányzik. A nyomvonal gondos tanulmányozásával bizonyára találni fogunk a tervben egyes hiányokat, átereszek, szivárgók szükségességét — melyek a nyomjelzők esetleg nem voltak észlelhetők, — a nyomvonal helyenkénti eltolásának, módosításának szükségességét földmunkamegtakarítás vagy ívek kiküszöbölése céljából stb. Ezeket a hiányokat pótoljuk, a módosításokat az előbb leírt eljárásokkal elvégezzük és a tervekbe is berajzoljuk. Ezt a munkát reambulálásnak nevezzük.

Nyomvonal eltolásánál az ívek módosításával rendszerint változás áll be a vonal hosszában. Az így előálló hosszkülönbséget, mely lehet pozitív vagy negatív értékű, *hibaszelvénynek* (profil de corecțiune) nevezzük.

77. §. A FÖLDMUNKA MEGSZERVEZÉSE

Ezután következik a töltések és bevágások kijelölése: profilozása (șablonarea profilului) (105. ábra). Ez a munka — mely a földkorona és a rézsűk vonalának lécekkel való állandósításából áll — olyan ütemben végzendő, hogy a



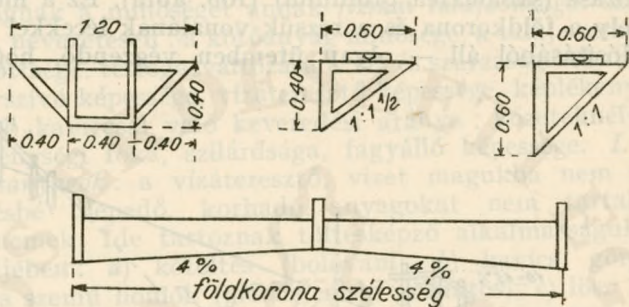
105. ábra. Profilozás vegyes szelvényben

földmunka megkezdésekor, valamint annak folyamata alatt a munkába kerülő szakaszok már profilozva legyenek. Töltéseknél a föld minősége szerint 10—15% hozzáadandó az előírt magassághoz, az ülepedés ellensúlyozására.

Egyidejűleg megszervezzük az anyagellátást, a helyi építési anyagok kitermelését, megfelelő fuvarerő beállítását azoknak az építés helyére való szállításához, az ehhez szükséges utak elkészítését. Legelőször a *műtárgyakat építő* brigádokat állítjuk munkába, hogy a hídfők, csőátereszek, szivárgók feletti földtöltések a többi földmunkával egyszerre legyenek elkészíthetők.

A munkásokat érkezésükkor *kész munkatelep* (șantier) kell, hogy várja, a munkások jó elhelyezését és ellátását szolgáló kellékekkel és felszereléssel. Továbbá álljon rendelkezésre minden szükséges *szerszám és mérőeszköz*, valamint

árok-, rézsű- és földkoronaminta (106. ábra). A földmunkabrigádoknak lehetőleg olyan munkaszakaszokat osszunk ki, melyekben a töltés és bevágás mennyisége megközelítőleg azonos. Ha a nyomvonal álló erdőben vezet, a földmunka megkezdése előtt a tengelytől jobbra és balra 10 m-es pásztán az erdőt kivágatjuk és abból a faanyagot eltávolítjuk. A terepnek gyeptől, ágaktól, bokroktól, tuskótól



106. ábra. Árok-, rézsű- és földkoronaminta

és a termőrétegtől való megtakarítása megelőzi a föld megmozgatását. A földtöltés irányába eső gyökértuskók meghagyhatók, amennyiben 2 m-rel esnek a földkorona alá. Kőtömbök 1 m-ig hagyhatók a földkorona alatt. A töltésbe helyezett föld 20 cm-es rétegekben állandóan döngölendő. Meredek oldalakon a töltés helyén 1 m széles lépcsőket (trepte) vágunk, hogy a töltés meg ne csússzék (105. ábra). A rendszerint nagy hosszúságban szétszórt földmunkát állandóan ellenőrizzük. Az ellenőrzés hiánya okozta felületes vagy sokszor rosszindulatú és a földtöltéssel eltakart hibás munka későbbi helyrehozása sokkal többbe kerül, mint a szükséges felügyelet költségei.

78. §. A FÖLDMUNKA ÁTVÉTELE ÉS ELSZÁMOLÁSA

A földmunka átvétele számos fázisra oszlik (ásás, lapátolás, döngölés, szállítás stb.), melyeknek normáját a normakönyv (köztársasági normák) és a költségvetési előírás

(Deviz tip) állapítja meg, a talaj minősége szerint. Legköltségesebb része a *föld szállítása*. Ezért, ha a földmunka erdőterületen és nem mezőgazdasági területen készül, — ahol a föld szélesebb területen történő felásása vagy feltöltése nem akadályozza az erdőművelést, — inkább választjuk a helyszíni szabályos alakú anyaggyödrökből (camere de imprumut) való földnyerést és a feleslegesnek tárolását, mint a nagy távolságon való földszállítást.

A földmunkát m^3 -alapon számoljuk el. Az elszámolás egységára az egyes munkafázisok normáiból tevődik össze. A végleges átvételnél megengedhető eltérés a földkorona szélességében $\pm 0,10$ m egy oldalon, $\pm 0,20$ m a teljes szélességben, a rézsúknél $\pm 10\%$, anélkül, hogy a földkorona éle látható eltérést mutatna. Az árok szélességénél megengedhető eltérés bármely irányba $\pm 0,5$ cm. A nyers földmunka átvételénél teljesen pontos méretekre nem törekedhetünk, a még várható ülepedésre való tekintettel. A földmunka mennyiségét az egyes szakaszokban a földtömeg-táblázat mutatja. Vonalmódosítás esetén új kereszt-szelvényeket készítünk, és ezek alapján számítjuk a földtömeget. A földmunka-mennyiséget és norma szerinti munkadíjat már a munka kiadásakor kiszámítjuk és közöljük a brigáddal. Átvétel előtt a földmunka méreteit ellenőrizzük. A földkorona egyenletes emelkedését kereszttekkel vagy műszerrel ellenőrizzük. A földmunka utolsó fázisát : az *elegyengetést* (nivelare și politură) nem készítjük el és nem számoljuk el egyszerre a földmunka többi részével. Ezt a munkafázist hozzáértő munkásokkal közvetlenül a felépítmény elkészítése előtt végezzük el, mert azzal együtt az esetleg előfordult rongálást és ülepedést is helyrehozzhatjuk.

79. §. RÉZSÜBIZOSÍTÁS

A kész földmunka a csapadék-, folyó- és árvizek rongálásának van kitéve. Ez a rongálás főképp a rézsúknél mutatkozik. A károsítások ellen való védekezésnek többféle módja van :

- a) a rézsúk *begyepesítése* fűmaggal való bevetéssel ;
- b) rézsüborítás *gyeptéglával* (brazde) ;
- c) a rézsú *beültetése* akáccal, fűzzel, nyárral vagy égerrel ;

d) rözsekötés (garduri de nuiele). Leginkább állandó vízfolyás mellett vagy árvíznek kitett helyeken alkalmazták. Erre legalkalmasabb a fűzfa. Készíthető vízszintesen vagy ferdén keresztbe vezetett rözsefonással. A közöttük levő mezőket fűmaggal vetjük be vagy körakással töltjük ki;

e) rözsekolbászokkal (fascine) való borítás víz sodrásnak kitett helyeken. Az odaerősítésre fűzfakarókat használunk;

f) kőhányás (anrocament), 30 cm-nél nagyobb kövekből olyan helyeken, ahol a víz sodra a rézsút éri;

g) kőburkolat (pereu din piatră) 25–30 cm vastagságban, homokba ágyazott kövekből, vízjárta helyeken. Csak teljesen megüledett töltésre tehető, különben esetleges süppedés folytán megbomolhat;

h) támasztó és bélésfalak (ziduri de sprijin și de căptușire). Előbbi a töltési részeket támasztja alá, utóbbi a bevágási oldal rézsúját biztosítja. A támfal terheléstöbbletet (supraîncărcare) is tarthat a reá nehezedő földtöltés alak-

65. táblázat

Támfalak és bélésfalak betonból, vagy cement-habarcsva rakott kőfalból

1. töltésben

Vázrajz	h m- ben	A fal hajlása (fructul) H					
		5:1		10:1		—	
		K	F	K	F	K	F
<p> <i>K = korona (coronă)</i> <i>F = homlokfal (parament)</i> <i>F = alap (fundajne)</i> <i>S = hátfal (spate)</i> <i>H = hajlás (fruct)</i> </p> <p><i>H = függőleges</i></p> <p><i>Műtérz kocsisorok vagy puha talaj esetében megfelelő sztalukai szemléltetés készítenendő</i></p>	1	50	55	65	70	70	90
2	60	80	75	90	80	120	
3	70	105	85	105	90	150	
4	80	130	95	120	100	180	
5	95	155	105	135	115	215	
6	105	180	180	155	130	250	
7	120	205	135	175	145	285	
8	125	250	150	195	160	320	
9	150	260	165	215	175	355	
10	165	290	180	240	190	390	

CSAS normatív alapján

jában. A kőfalazat látható felületei hézagolandók (rostuire). A bélésfalak mögött összegyűlő eső és talajvíz levezetésére szivárgót (rigole), a falon keresztül pedig folyókát (barbacane) készítünk. A tám- és bélésfalak szokásos méretei az Építészeti Főtanács (CSAC) által kiadott „Normatív” szerint a 65. és 66. táblázatban láthatók.

Száraz kőfalak építésénél a 66. táblázat A típusánál előírt méreteket 60–100%-kal megemelve alkalmazhatjuk, a falazáshoz használt kő minősége és nagysága szerint.

80. §. A FÖLDÉPÍTMÉNYEK VÍZMENTESÍTÉSE

A földtöltések és bevágások helyeit már a munka megkezdésekor és később annak teljes folyamata alatt mentesíteni kell a felszíni és talajvizektől. Ezeket a munkákat mindjárt kezdettől fogva a szabványoknak megfelelően végezzük, hogy azok hivatásukat a kész munkánál is betölthessék. Főbb nemeik a következők:

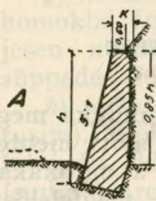
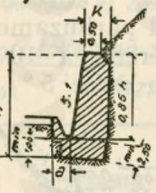
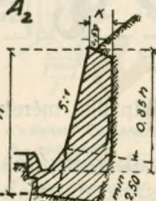
a) *Árkok* (șanțuri de scurgere). A pályával párhuzamosan vezetett vízlevezető árok szabványos méretei a 107. ábrán láthatók. A vízlevezető árok legkisebb esése $5^{\circ}/_{00}$ (fél százalék). Ha az árok esése a $30^{\circ}/_{00}$ -et meghaladja, burkoljuk, vagy pedig 50 m-ként átereszt alakjában a pályaszint alatt átvezetjük, hogy a vizek a völgyfenék felé vegyék útjokat. Bevágások felett gyakran kell védőárkot (șanț de gardă) húznunk, hogy a bevágás rézsűjét a csapadék és felszíni vizek rongálása ellen megvédjük. Mocsaras helyek lecsapolására nagyobb méretű (0,60–1,00 m) lecsapoló árkokat (șanț de evacuare) használunk.



107. ábra. Árok és földpadka méretei

b) *Szivárgók* (drenuri). A talajvíz levezetésére szolgálnak, és lehetőleg a vízzáró réteg felső határán vezetendők. A szivárgók meredek oldalfalú árkok, megfelelő fenékeséssel, rendszerint kőburkolattal és rajta kőből rakott csatornával.

Támfalak és bélésfalak betonból, vagy cement-habarcsba rakott kőfalból
II. Bevágási rézsűkben

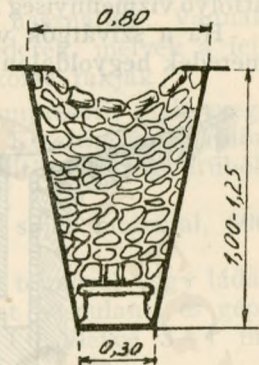
Vázrajz Faltípus	Faltípus	Falténer m	Falrész	Magasság = h méterben											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
				a és K centiméterben											
 <p>A</p>	A	1	K	50	55	60	60	70	80	90	110	120	130	150	
		2	K	50	55	60	65	75	90	100	115	135	145	175	
		4	K	50	55	60	70	90	115	115	135	155	165	200	
		6	K	50	55	60	70	100	120	130	155	170	185	220	
		8	K	50	55	60	75	100	130	140	170	180	205	235	
		10	K	50	55	60	80	105	130	145	175	190	215	245	
		12	K	50	55	60	80	105	130	150	180	195	220	255	
 <p>A₁</p>	A ₁ -re a vastag vonalról balra érvényes A ₂ -re " " jobbára " "	1	K			60	60	70	80	90	110	120	130	150	
			a			20	20	25	30	20	25	35	40	80	
		2	K			60	65	75	90	100	115	125	135	150	
			a			20	20	25	30	25	35	55	70	100	
		4	K			60	70	90	115	115	120	130	145	170	
			a			20	20	25	30	40	70	70	100	135	
		6	K			60	70	100	120	120	130	140	155	190	
			a			20	20	25	30	50	85	105	125	155	
		8	K			60	75	100	150	125	140	150	165	205	
			a			20	20	25	35	60	90	115	140	180	
		10	K			60	80	105	130	125	145	150	195	220	
			a			20	20	25	35	50	75	125	150	200	
 <p>A₂</p>		K			60	80	105	130	125	150	150	185	230		
		a			20	20	25	85	65	100	135	155	200		

Az érvényesség határa és a földteher magassága a Manualul ing. constructor II kötet XVII. fejezete alapján számítandó.

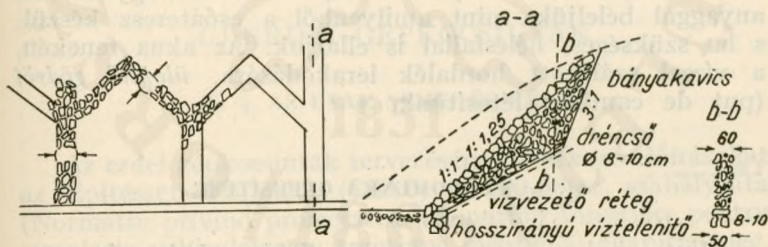
CSAC normatív 1956 alapján

Az árok csatorna feletti részét kőrakással töltjük ki, és a föld felszínén egymáshoz illesztett lapos kövekkel vagy gyeptéglával burkoljuk (108. ábra). A szivárgókat a terep mélypontján *összefutó árkok* folytatásaképpen vezetjük át a pályatest alatt. Szivárgókat használunk a forrásos vagy csúszásra hajlamos bevágási részsűkön is, a 109. ábra szerinti elrendezéssel. A szivárgók nem alkalmasak erősebb felületi vizek levezetésére, mert idő előtt beiszapolódnak. Legkisebb esésük 10‰ .

c) *Csőátereszek* (tuburi transverse). Állandó folyású források, csermelyek vagy kisebb völgyhajlások torkolatainál, ahol jelentékenyebb csapadékvíz összegyűlése várható, a földtöltés teste alatt *csőátereszt* építünk. Ezek $0,60\text{ m}$ átmérőig készülhetnek, helyszínen öntött egyszerű betonból, kőből falazva, vagy előregyártott 1 m hosszú betoncsőelemekből. A csőátereszt keresztmetszete kör vagy tojásdad. Erősen dögölt 15 cm -es kavics- vagy betonlapra fektetjük, melynek legkisebb esése $0,5\text{‰}$.



108. ábra. Szivárgó



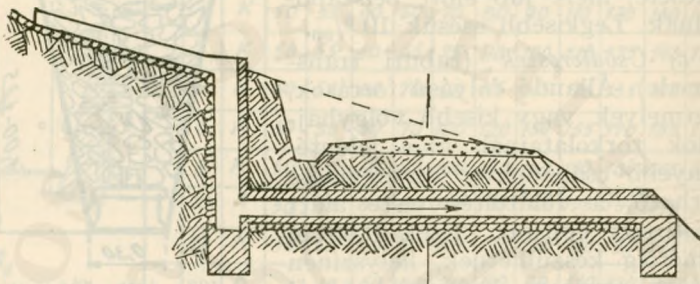
109. ábra. Rézsűbiztosítás szivárgókkal

A csőelemek illesztését cementhabarcs-gyűrűvel tömítjük. A csőfejeket a töltés rézsűjének irányában képezzük ki, 1 m mély alpra helyezve. A cső feletti részt kavicssal vagy apró *kőtöltéssel* töltjük fel.

d) *Nyitott teknő alakú átereszek* (treceeri prin vad, casiu), 0,50—0,80 m nyílással készülnek.

Utaknál a földkoronát és felépítményt *lapos teknő* alakjában szelik át, tehát a járművek a bennük folyó vízben átgázolnak. Ezért csak ideiglenes jellegű utaknál és itt is csak kis esésű helyeken alkalmazhatjuk, ahol az átfolyó vízmennyiség kicsi. Fagy esetén állandóan takarítjuk.

Ha a szivárgók vagy áteresztők a földépítmény testét meredek hegyoldalon vagy bevágásban keresztelik, a szük-



110. ábra. Csőáteresztő aknával és ülepítő gödrörel

séges áthidalási magasság elérésére és az áteresztő fenék esésének csökkentésére a hegy felőli oldalon *aknát* (puț de amortizare) létesítünk (110. ábra). Az aknát ugyanolyan anyaggal béleljük, mint amelyenből a csőáteresztő készül, s ha szükséges, bélésfallal is ellátjuk. Az akna fenekén, a vízzel szállított hordalék lerakódására, *ülepítő gödröt* (puț de cantare) létesítünk.

81. §. A FÖLDMUNKA GÉPESÍTÉSE

Mint minden munkanemben, a földmunkában is egyre nagyobb szerepe jut a gépesítésnek. Az általános építőtechnika gépei közül csak azokat soroljuk fel, amelyek a hegyvidék erdészeti szállító berendezéseinek építésére alkalmasak. A nagy teljesítményű kotrógépek (escavatoare, screpere) a mi munkáinknál nem jöhetnek számításba. A bevált gépek a következők:

a) földvágó gépek (dozere), buldózer és angledózer; egybeépített 80 lóerős hernyótalpas traktor hajtóerővel, körülbelül 3 m-es késsel, 180 mm vastagságban vágják a földet;

b) földgyaluk (gredere), 60–80 lóerős lánctraktorral vontatott, vagy saját motorral ellátott gépek, melyek a föld felületi legyalulására, elegyengetésére vagy sáncvágásra szolgálnak. Régi utak feltörésére is használjuk. Vannak futószalaggal (elevator) felszerelt gréderek, melyek a felásott földet egyenesen a szállító eszközre rakják;

c) földtömörítő hengerek (cilindri compresori) saját meghajtással; 5–15 tonna önsúllyal. Készíthetünk külön hengert betonból vagy homokkal megtöltött kazángyűrűből, 3 tonna önsúllyal, traktorvontatással;

d) földtömörítő kos (mai mecanic) saját motorral, 600 kg önsúllyal;

e) földszállító berendezések: billenő teknővel vagy ládával ellátott, sínen futó kocsi (vagonet basculant) és géppótkocsi (remorca basculantă) 0,5–1,0 illetve 3–4 m³ ürtartalommal;

f) gépi rakodó berendezések (încărcătoare mecanice): lapát-, villa-, futószalag vagy daru-berendezéssel dolgoznak;

g) kőtörők (concasoare). Többféle típusuk van. Külön meghajtást igényelnek.

C) ERDEI GÉPKOCSIUTAK

82. §. AZ UTAK NEMEI ÉS RÉSZEI

Az erdei gépkocsiutak tervezésére vonatkozó előírásokat az Építészeti Főtanács (CSAC) 60 160-56 sz. szabályzata (Normativ privind proiectarea drumurilor forestiere pentru circulația vehiculelor cu tracțiune mecanică) állapítja meg. Eszerint az erdei gépkocsiutak a következőképpen csoportosítandók:

a) a sávok vagy járatok (benzi de circulație) száma szerint egysávú és kétsávú utakra;

b) a tervezett használati időtartam (durata exploatării) szerint:

— állandó jellegű utakra, 5 évnél hosszabb használatra ;

— ideiglenes jellegű utakra, 5 évnél rövidebb használatra ;

— időszakos utakra, melyeket csak bizonyos időszakokban használnak ;

c) a *pálya kivitele szerint*: földutakra és kövezett utakra ;

d) a *kiépítési vagy mértékadó sebesség* (viteza de proiectare), vagyis a járműveknek a tervezett út legnehezebb pontjain is pótkocsi nélkül alkalmazható legnagyobb sebessége szerint három csoportra : 60, 40 és 25 km óránkénti sebességgel járható utakra.

Az egysávú utakon a tervezett forgalom nagyságának arányában kitérőket létesítünk az ellenkező irányú gépkocsik keresztezése céljából. Gyakorlati adatok szerint a megfelelő kitérőkkel ellátott egysávú út legnagyobb teljesítménye évi 50 000 m³ fatömeg szállítása lehet. Az évenként 50 000 m³-t meghaladó fatömeg szállítására berendezett üzemnek tehát kétsávú utat kell építenie.

83. §. AZ UTAK ELLENÁLLÁSA

A jármű minden úton az ellenállások egész sorozatába ütközik. A gépjárművek vontatási ellenállását kg/tonnában fejezzük ki, és azt a kg vonóerőt értjük rajta, amely 1 tonna járműsúly vontatásához szükséges. Az ellenállás nagysága a jármű szerkezetétől és a pályától függ. Előbbi az *un. belső ellenállásokat*, utóbbi a *külső ellenállásokat* foglalja magába. Ide tartoznak: a gördülő ellenállás (rezistența la tracțiune), az út emelkedése, az ívek és a levegő okozta ellenállás.

A *belső ellenállás*: $R_i = 0,05 \frac{1}{4} Q$, ahol Q = járműsúly.

A *gördülő ellenállás* $R_t = f \cdot Q$, ahol f az útburkolat okozta ellenállás együtthatója. Ezt az együtthatót a vonóerő kg-jára vonatkoztatva a 67. táblázatban találjuk meg.

Az útburkolat okozta ellenállás 1 kg vonóerőre
(A. K. Birulea szerint)

Folyó- szám	Az útburkolat neve	f	
		legkisebb	legnagyobb
1	Száraz homok	0,150	0,200
2	Nedves, sáros föld	0,070	0,150
3	Száraz érintetlen föld	0,040	0,050
4	Kőburkolat gömbölyű kövekből	0,035	0,060
5	Makadám út jó állapotban	0,020	0,050
6	Kőburkolat nagy kockákból	0,015	0,022
7	„ kis „	0,012	0,018
8	„ nagy kockákkal bitumenben	0,012	0,017
9	Aszfalt jó minőségű	0,020	0,025
10	Cementlap, aszfalt-cement	0,010	0,020

Az emelkedés okozta ellenállás $R_t = i \cdot Q$, ahol $i =$ az emelkedés ezrelékben ($^0/_{00}$) számítva.

Az ívek ellenállása elhanyagolható, mert ívben úgyis lassítanak a gépkocsik, a levegő ellenállása pedig csak nagyobb sebességnél jön számításba.

Példa: Vizsgáljuk meg, hogy egy 4 tonna teherbírású új ZIS kocsit teljes teherrel, 10 km óránkénti sebességgel fel tud-e menni a 12%-os emelkedésű, gömbölyű kővel kirakott úton? A gépkocsi P önsúlya 4,1 t teljes súlya $P + W = 8,1$ t, vonóereje 73 LE, a határfok $\tau = 0,85$. A gépkocsi valóságos munkateljesítménye:

$$N_{LE} = \tau \times 73 = 0,85 \times 73 = 62 \text{ LE}$$

A vonóerő képlete: $N_{LE} = \frac{V \cdot v \cdot 1000}{75 \times 3600} = \frac{V \cdot v}{270}$, ahol $V =$ vonóerő-

kg-ban, $v =$ sebesség km/órában. Innen $V = 270 \cdot \frac{N_{LE}}{v}$

Behelyettesítve példánkba: $V = 270 \cdot \frac{62}{10} = 1674$ kg. A gördülő ellenállás köves úton: $R_t = 0,060 \times 1674 = 100,44$ kg/t. Az emelkedés okozta ellenállás 12%-nál $R_i = iQ = 12 \times 8,1 = 97,20$ kg. A vonóerő $V = Q (R_t + R_i) = (P + W) (R_t + R_i)$, ahol $W =$ önsúly és $P =$ teherbíróképesség.

$$P + W = \frac{v}{R_t + R_i} = \frac{1674}{100,44 + 97,2} = 8,4 \text{ t.}$$

Mivel a gépkocsi teljes súlya 8,1 tonna, vagyis kisebb, mint 8,4, tehát a 12 %-os köves úton fel tud menni 10 km/óra sebességgel.

Nedves, sáros földút esetén :

$$R_t = 0,150 \times 1674 = 251,1 \text{ kg/tonna,}$$

$$\text{tehát } P + W = \frac{1674}{251,1 + 97,2} = 4,8 \text{ t}$$

volna a legnagyobb összteher, illetve $4,8 - 4,1 = 0,8$ tonna rakomány, amit a kocsi fel bírna vinni.

84. §. AZ ERDEI GÉPKOCSIUTAK KITŰZÉSE

A nyomvonal kitérésénél, a helyszínrajz és hosszszelvény megtervezésénél, valamint a keresztaszelvények felvételénél és a földtömegmozgósítás kiszámításánál a 62—73 §-okban elmondottak szerint járunk el.

Ezzel kapcsolatban el kell döntenünk, hogy milyen lesz a tervezett út : állandó jellegű-e vagy ideiglenes, —egysávú-e vagy kétsávú, és milyen legyen a kiépítési sebesség, amellyel a gépkocsikat járatni kívánjuk. E tényezőktől függően írják elő a nyomvonal kitérésének és az úttest méreteinek főbb jellemzőit a fentemlített 61.160-56 számú normatív, a 863-49. és a 3031-52 számú állami szabványok, melyeket a kitérés munkálatoknál szem előtt kell tartanunk. Ezeket az adatokat a 68. táblázat tárja elénk.

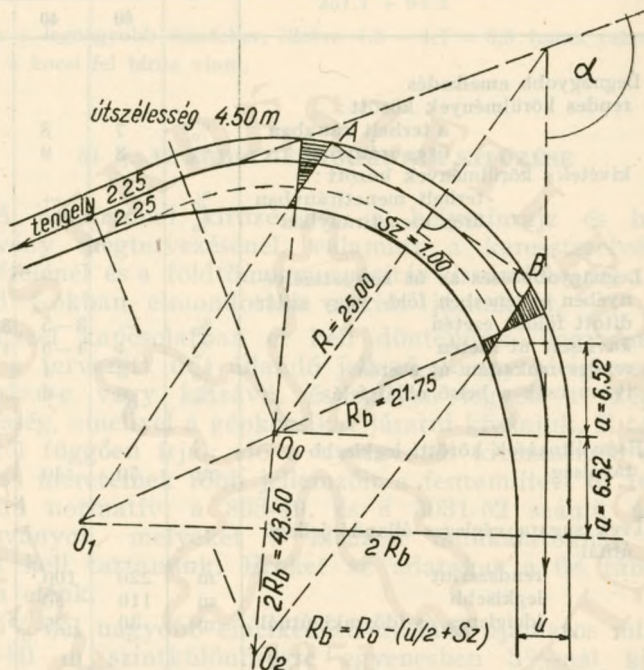
5%-nál nagyobb emelkedésű utaknál ajánlatos minden 60—80 m szintkülönbségre egyenesben 3%-nál kisebb emelkedésű pihenőt beiktatni. A kivételes esetekre engedélyezett legnagyobb emelkedés csak rövidebb (2—300 m) szakaszokon alkalmazható, csakis igen nehéz terepen, mikor is azt a Földművelésügyi és Erdészeti Minisztériumtól műszaki és gazdasági indokolással egybekötött javaslattal kell kérnünk. Az esésváltozások ne kövessék egymást túl sűrűn, hogy a jármű nyugodt járását ne zavarják. Egy-mástól való távolságuk (pasul de proiectare) a 68. táblázat 3. pontjában látható. Ha az esésváltozás a 60 km-es kiépítési sebességnél a 2%-ot, a 40 és 25 km-esnél a 4%-ot meghaladja, a pályaszintbeni töréspontot függőleges síkban

Erdei gépkoesutak kitézési adatai
(a 60 160—56 normatív szerint)

Sor- sz.	Geometriai elemek	Egy- ség	Kitézési sebesség		
			60	40	25
1	Legnagyobb emelkedés				
	rendes körülmények között :				
	a terhelt irányban	%	7	8	9
	üres irányban	%	8	9	10
	kivételek körülmények között :				
terhelt menetirányban	%	—	—	11	
üres menetirányban	%	—	—	12	
2	Legnagyobb esés az út keresztmetszélvé- nyében egyenesben föld- vagy szilár- dított földút esetén	%	—	3—5	3—5
	kavicsolt út esetén	%	4	4—5	4—5
	rendes makadám-út esetén	%	3	4	4
	ívben csak a belső oldal felé	%	6	6	6
3	Esésváltozások közötti legkisebb távolság	m	50	40	30
4	Ívek sugara végleges állandó jellegű útnál				
	rendszerint	m	220	100	80
	legkisebb	m	110	50	20
	ideiglenes és időszakos útnál	m	30	25	15
5	Legkisebb látástávolság ívben	m	90	55	50
	esésváltozásnál	m	45	25	20
6	Pályaszintbeni töréspontot kiegyen- lítő függőleges ív				
	legkisebb sugara	m	1000	250	150
	kivételes „	m	250	150	60
	alkalmazandó, ha az esésváltozás legalább	%	2	4	4
7	Vasúti keresztezésben legkisebb szög	0	45	45	45
	kivételes esetekben	0	30	30	30

fekvő ívvel lekerekítjük. Sugaruk a 68. táblázat 6. pontjában látható. 100 m-nél kisebb sugarú ívben az emelkedést 5–10%-kal csökkentjük.

A gépkocsiutak *íveinek kitűzésénél* figyelembe kell venni azt a körülményt, hogy a hátsó kerékpár nem megy



111. ábra. Atmeneti ív szerkesztése kétszeres belső sugárral

ugyanazon a nyomon, mint az első, és még kifejezetebben jelentkezik ez akkor, amikor egy vagy több pótkocsit húz maga után. Ezért kanyarulatban az utat ki kell szélesíteni. A szélesítés mértékét a 69. táblázat mutatja. A fent hivatkozott normatív szerint mindig az ív belső felén szélesítünk. Miután a járműnek ahhoz, hogy az egyenesből a kívánt sugarú ívre álljon be, majd újra egyenesbe álljon, bizonyos útra van szüksége, a szélesítés

kifuttatása az egyenesek felé átmeneti görbék (curbe de raccordement progressive) segítségével történik.

Legtermészetesebb és a gépkocsi kormányzásának legjobban megfelelő az a megoldás, hogy a kanyarba való beállítás feleúton az egyenesben és feleúton az ívben történjék. Ez legegyszerűbben az út belső sugarának kétszeresével leírt átmeneti ív szerkesztésével oldható meg (lásd a példát a 111. ábrán). Természetben az átmeneti ív kezdőpontjait az a távolságnak a körív

69. táblázat

Átmeneti ív adatai

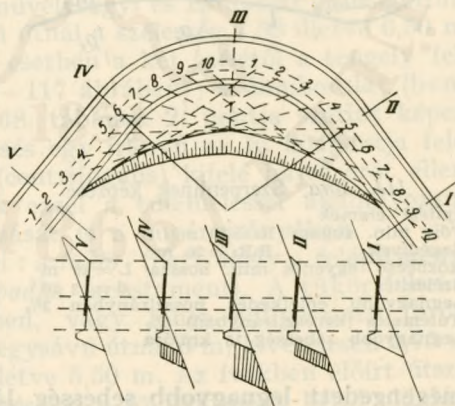
Tengely-sugár	Szélesítés		$a = \sqrt{2 R_b S_z - S_z^2}$
	egysávvű útnál	kétsávvű	
R_0	S_{z_1}	S_{z_2}	a
150	0,30	0,70	9,46
100	0,50	1,00	9,40
70	0,65	1,30	9,31
50	0,80	1,50	8,63
35	0,90	1,80	7,52
25	1,00	2,00	6,52
20	1,10	2,20	5,95
15	1,30	2,50	5,30
szélesség:			4,50

kezdő- és végpontjából való előre és hátramérésével nyerjük. Az a távolság

$$a = \sqrt{2 R_b S_z - S_z^2}$$

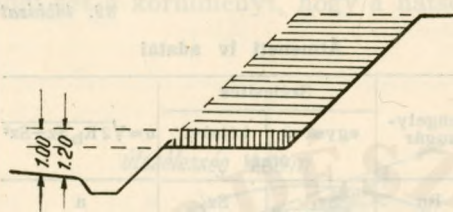
képlet segítségével számítható ki, ahol R_b az útszélesítéssel nyert belső kör sugara, $S_z =$ szélesítés.

Ügyelnünk kell az előírt úrszelvény (gabarit) betartására. A járművel járható sáv külső szélétől a kerítés 1,50 m-re, a szabványos nyomtávú vasút tengelye 3,75 m-re, a keskeny nyomtávú



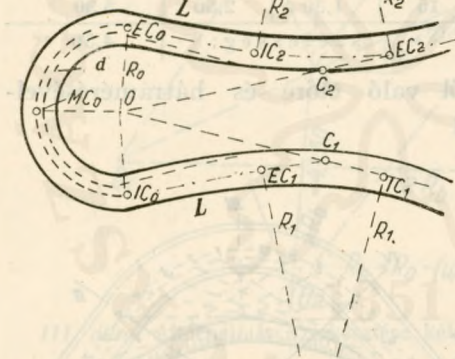
112. ábra. Kilátás határa ívben

vasút tengelye 3 m távolságra lehet. A nyomvonal kitűzésénél ne kerülje el figyelmünket a jó kilátás biztosítása a kanyarulatokban. A látási mezőben (címpul vizibilitáttíi)



113. ábra. Kilátás biztosítása ívben

ne legyenek épületek, fák vagy el nem távolítható sziklaormok, melyek a látási távolságot megrövidítik. A jó kilátás határa kanyarulatokban szintén ív formájú (112. ábra). Bevágásban 1 m magasságon felül ásandó le a föld



114. ábra. Szerpentinek képzése

Építési elemek

- Főív min. sugara $R_0 = 10$ m
- Segédívek " $R_1, R_2 = 20$ m
- Közbeeső egyenes min. hossza $L = 20$ m
- Szélesítés " $d = 3$ m
- Legnagyobb emelkedés hosszirányban 3%
- Tülemelés (keresztirányban) 6%
- Legnagyobb sebesség 15 km/óra

85. §. SZERPENTINEK KITŰZÉSE

Nehéz hegyi terepen, ahol a fát hossza alakjában pótkocsik (remorcă) igénybevételével szállítjuk, és az előírt legkisebb sugarú íveket sem vagyunk képesek gazdaságosan befektetni, a kérdés szerpentinek képzésével oldható meg. A szerpentinek kiviteli módját és építési elemeinek megengedett méreteit a 114. ábra tárja elénk. Szerpentinekben a

megengedett legnagyobb sebesség 15 km/óra, amit az út mindkét végén figyelmeztető táblával kell jelölni.

A gépkocsiutak alépítményének földmunkájára a fent említett normatívon kívül az 1709-50, 2914-51, 2916-51 szabványok-, a pontok megjelölésére pedig a 3603-52 szabvány tartalmaznak kötelező előírásokat. A földmunka kivételére általában a 74–81 §-okban elmondottak irányadók. A gépkocsiutak nyomvezetésénél a lehetőséghez mérten a *töltésben való vezetést* ajánlják a bevágás helyett, a 70. §-ban jelzett előnyök miatt. Ez természetesen a leginkább nehéz terepen, szűk völgyekben vezetett erdei gépkocsiutaknál csak kis részben vihető keresztül, miután a nyomvonal a terep hajlásait követve leginkább vegyes szelvényben halad. Ahol az út töltésben épül, a földkoronának száraz terepen legalább 0,20–0,30 m-rel, nedves terepen 0,60–1,00 m-rel kell meghaladnia a terep szintjét, de minden esetben legalább 0,60 m-rel a környező talajvizet. Ez a magasság felel meg legjobban a hófúvások elkerülésének is. Árvíznek kitett terepen a földkorona szintje legalább 0,50 m-rel legyen magasabban a legnagyobb árvízszintnél. Bevágásban kerüljük a hosszabb vízszintes szakaszokat, hogy a vízlevezető ároknak a szükséges 0,5%-os esést megadhassuk.

A földkorona szélessége egyjártú útnál rendes körülmények között 4,50 m, mely kivételes esetekben 3,75 m-ig csökkenthető, a Földművelésügyi és Erdészeti Minisztérium engedélyével. Kétsávú útnál a szélesség 7,50 illetve 6,50 m. A földkorona minden esetben a két szélétől a tengely felé domborul (lásd a 115–117 ábrában); a domborulat (bombardament) esését a 68. táblázat 2. pontja szerint képezük ki. Ívekben az esés egy irányú az ív központja felé. Ezzel a sugárirányú (centrifugális) kifelé hajtó erőt ellensúlyozzuk. Ugyancsak ezzel a túlelemeléssel akadályozzuk meg a gépkocsi csúszását is a sugár irányában.

A földkorona részei: a *tükör* (pat), mely a felépítményt hordja, és a *két földpadka* (acostament). A tükör lehet a padkával egy szintben, vagy lehet süllyesztett (profil incastrat). Szélessége egysávú útnál 3 m, kivételesen 2,75 m, kétsávú útnál 6 m, illetve 5,50 m. Az ívekben előírt útszélesítés a tükör szélesítésével a földépítmény belső oldalára essék, és már az alépítmény építésénél elkészítendő.

Különös figyelmet kell fordítani az úttestben előállható *fagykárok* megelőzésére. Ha a földéptményt képező föld nedvszívó, vagy a belsejében víz-zsákokat (pungă) tartalmaz, — 3 C°-nál alacsonyabb hőmérsékleten fagypópkat, felfagyásokat okozhat, ami a forgalmat károsan befolyásolja, és a feléptmény szerkezetét megbontja. Ennek elkerülésére a következő rendszabályokat alkalmazhatjuk :

a) bevágásokban eltávolítjuk a pálya színe alatti, fagyra veszélyes földet, és ezt kövel-kavicssal helyettesítjük. Töltésbe nem viszünk fagyra veszélyes földet ;

b) fagyveszélyes talajon vezessük az utat töltésben, legalább 0,60 m töltésmagassággal ;

c) a fagyveszélyes földrétegben létesítsünk szivárgó hálózatot, mely megfelelő eséssel a fagyveszélyes földréteget vízteleníteni tudja.

87. §. AZ ERDEI GÉPKOCSIUTAK FELÉPTMÉNYÉNEK ANYAGA

Az erdei gépkocsiutak készítéséhez elsősorban azokat az anyagokat használjuk, amelyek a nyomvonal közelében található. Ezek : a föld, a terméskő, a bányakő, patak-kavics, homok, zúzott kő. Idegen anyagok a kötőanyagok : cement, bitumenek, olajok.

A föld minőségét a 75 §-ban tárgyaltuk. A *jó kő* tulajdonságai : legyen tömör, ne tartalmazzon üregeket, legyen fagyálló, kellő szilárdságú, kemény és faragható. A legjobb kő a hasadó vulkánikus kőzet (gránit, bazalt). Falazáshoz, kőburkolathoz bányából termelt kő alkalmasabb. Útalapba, kőhányáshoz a vándorkövek (bolovani) is megfelelnek.

A *folyami vagy bányakavics* (balast) lehet útburkolatnak vagy betonnak az alapanyaga. Rendszerint homokkal egyenesen található. Minősége akkor jó, ha minél kevesebb föld- (iszap-) anyagot tartalmaz. Mosással javítható. A *homok* szintén patakok, folyóvizek hordaléka. Ha kavicssal vegyesen találjuk, rostálással választjuk el.

A *zúzott kőtől* megkívánjuk, hogy anyaga nagy törőszilárdságú, a koptatás, nedvesség, hő és fagy hatásának ellenálló legyen. Fontos továbbá, hogy egyenlő darabokra legyen törve. Hazai bányáinkban a következő anyagokat állítjuk elő közúzás útján :

- finom zuzalék (savura) 0,8 mm méretű darabkákból ;
- kétféle nagyobb zuzalék (split simplu) 8/15 és 15/25 mm darabokból ;

- zúzott kő (piatra spartă) 2,5/4, 4/6 és 6/9 cm nagyságú darabokból ;

- kétszer zúzott és rostált finom zuzalék (criblura), melynek mérete 1/3, 3/5, 5/8, 8/15 és 15/25 mm lehet.

A *szerves kötőanyagok* (lianți organice) megtartják vegyi összetételüket és összeragasztják a kődarabokat. Nálunk használt fajaik a következők: a) természetes aszfaltból előállított bitumenek (bitumul natural); b) nyersolaj lepárolásánál nyert bitumen (b. rezidual); c) ásványi rétegekből elégetés útján nyert sziszt-bitumen (b. de șist); d) a szén lepárolásánál nyert kátrányok (gudron) és ezek keverékei.

A jó bitumentől megkívánjuk, hogy :

- ragasztóképességét a helyi szélső hőmérsékletnél se veszítse el ;

- a legnagyobb melegben se puhuljon meg ;

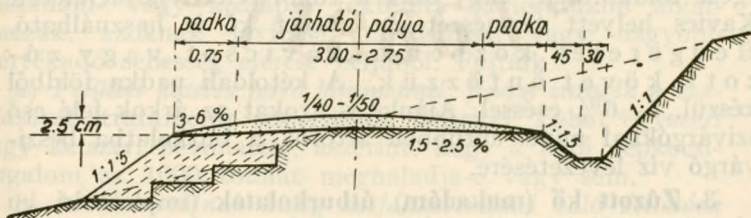
- a legnagyobb hidegben is őrizze meg rugalmasságát.

A *töltőanyag* (filer) mészkőnek vagy más hasonló kőzetnek lisztté való őrléséből származik, és bizonyos százalékban a bitumenhez keverve, azt állandósítja (stabilizare).

88. §. AZ ERDEI GÉPKOCSIUTAK FELÉPÍTMÉNYE

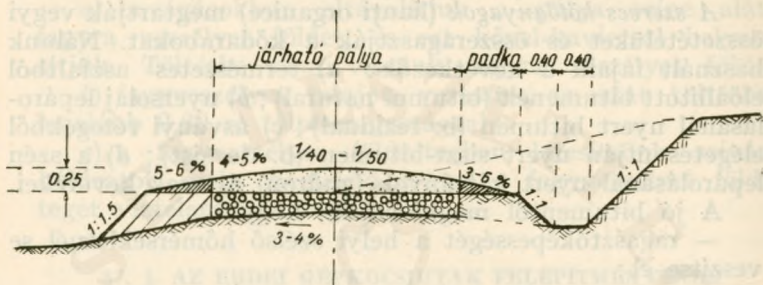
Az utak felépítményének, röviden útburkolatnak főbb fajait az alábbiakban soroljuk fel.

1. **Szilárdított földutak** (drumuri de pământ îmbunătățit) (115. ábra). Ideiglenes és kisebb forgalmú utaknál alkalmazzuk. Megépítéséhez főleg helyi anyagokat használunk. Miután az alépítményt kellő árkolással, vízlevezet-



115. ábra. Szilárdított földút

téssel elkészítettük, a felső 15 cm-es földréteget kavicssal, homokkal, zúzott kővel vagy salakkal jól összekeverjük, domború alakban a teljes útkoronára szétterítjük és lehengereljük. Előnyösen felhasználható a föld felvágására és összekeverésére a tárcsás borona, utána pedig a földgyalu (gréder). Hengerelésre gőzhenger hiányában betonból vagy homokkal töltött kazánszelvényből házilag készített,



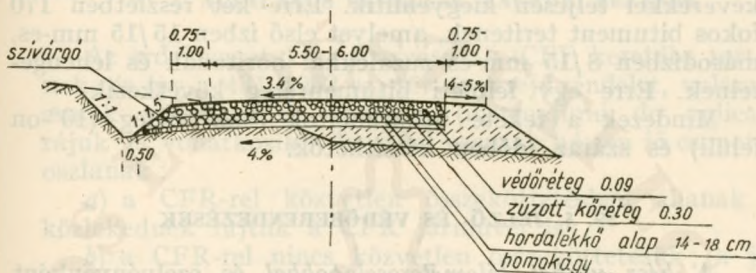
116. ábra. Kavics-útburkolat süllyesztett tükörrel

4000–5000 kg súlyú, lóval vagy traktorral húzható hengert használhatunk. A föld és szilárdító anyag keverési arányát a föld minőségéhez képest próba útján állapítjuk meg.

2. Kavics-útburkolatok (impietriuri cu pietriș) (116. ábra). Készíthetők szintén domború formában, a földkorona teljes szélességében, 2–6 cm átmérőjű darabokból álló homokos patakkavicsnak több rétegben való kiterítése és lehengerelése útján. Jobb megoldás, ha az alépítményt süllyesztett, fedél alakú „tükör”-rel (profil incadrat) képezzük ki, és ebbe nagyobb kövekkel alapot készítünk. Erre jön a kavics két rétegben, mely ismét boríthatja az egész földkoronát, vagy csak a tükör feletti járófelületet. Kavics helyett természetesen zúzott kő is használható. Hengerelés közben a kavicsot vagy zúzott követ öntözzük. A kétoldali padka földből készül, 5–6% eséssel. Ajánlatos azokat az árkok felé eső szivárgókkal minél sűrűbben áttörni, a burkolatba beszivárgó víz levezetésére.

3. Zúzott kő (makadám) útburkolatok (impietriuri cu piatră spartă) (117. ábra). Nagyobb forgalmú és jelentőségű

utakon alkalmazzák. A tükörben elhelyezett alap homokba ágyazott, nagyobb vagy rendes nagyságú zúzottkő-rétegből vagy nagyobb, 15–20 cm-es, élére állított és illesztett kövekből készülhet. A lehengerezett alapra a zúzott követ 2 rétegben villákkal terítjük el, miközben finom zuzalékkal tömítjük és hengerelés közben öntözzük. A terítés szabályos alakját sablonnal állandóan ellenőrizzük. A henger súlyát fokozatosan 10–14 tonnára emeljük.



117. ábra. Makadám útburkolat

Miután a burkolat teljesen tömörült, az egyenetlenségeket kiegyenlítettük, és finom zuzalékból 2 mm-es védőréteget (strat de protecție) hintünk rá, azt seprével elsímítjük, és állandóan vízzel locsolva hengereljük. Végül helyreállítjuk a földpadka esetleges sérüléseit.

4. Kockakő-burkolat, a tükörré homokba rakott kis vagy nagy kőcsovekkel készül.

5. A bitumenes útburkolatok készítményi módját az 599-49, 787-53, 1120-53 és 1847-50 szabványok írják elő. Mi itt ezeket — mint erdei utaknál ritkán előforduló burkolatokat — csak röviden tárgyaljuk. Rendszerint már kész makadám- vagy kőalpra fektetett kavicsutakon alkalmazzák, azoknak javítása, tartósítása, vagy nagyobb mértékadó sebesség elérése céljából. Fajtaik:

a) *Felületi kezelés forró bitumennel, finom zuzalék hozzáadásával* (tratamente superficiale întărite). Lehet egyszeri vagy kétszeri bevonattal, aszerint, hogy a napi gépkocsiforgalom az 1000 tonnát meghaladja-e vagy sem.

b) *Makadámútnak hideg aszfaltkeverékkel való átítatása* (macadam penetrat cu mortar de suspensie de bitum file-

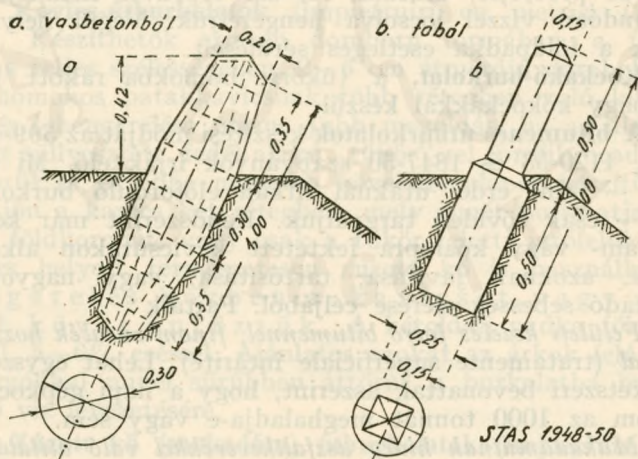
rizat). 1500—2000 tonna napi forgalomig használható. A kőliszttel kevert bitument a homokkal egyenletesre lehengerelt zútottkő-rétegre terítik, és zuzalék hozzáadásával lehengerlik.

c) *Átitató eljárással készült makadámburkolatok* (macadam penetrat cu bitum). 2500 tonna napi gépkocsi-forgalmon felül alkalmazzák. A jól lehengerelt és megtisztított alapot finom zuzalékkal és esetleg hideg aszfaltkeverékkel teljesen kiegyenlítik. Erre két részletben 170 fokos bitument terítenek, amelyet első ízben 15/15 mm-es, másodízben 8/15 mm-es zuzalékkal borítanak és lehengerlenek. Erre egy felületi bitumenréteg következik.

Mindezek a fekete útburkolatok csak meleg (10°-on felüli) és száraz időben készíthetők.

89. §. JELZŐ- ÉS VÉDŐBERENDEZÉSEK

A kész utakat kilométeroszlopokkal és szelvényenként (100 vagy 200 méterenként) szelvénykarókkal látjuk el. Magas töltéseken, meredek lejtők felőli útszakaszokon a földpadka külső szélébe *kerékvetőket* (apărătoare) vagy *korlátberendezést* (bariere) alkalmazunk. Ezeknek a méreteit az 1948-50 STAS írja elő (118. ábra). Hasonlóképpen



118. ábra. Kerékvetők

figyelmeztető táblákkal mindkét irányban megjelölendők a vasúti keresztezések, az éles kanyarok és azok a veszélyes szakaszok (magas töltések, hosszú és meredek rézsűk stb.), melyek a jármű sebességének csökkentését teszik szükségessé.

D) ERDEI VASUTAK

90. §. ÁLTALÁNOS BEOSZTÁS, ENGEDÉLYEZÉSEK

Az erdei vasutak az iparvasutak (CFI) keretébe tartoznak, és így a 431/1952 sz. törvényerejű rendelet, valamint annak végrehajtási utasítása (instrucțiuni de aplicare) rájuk is vonatkozik. Az erdei vasutak három fő csoportra oszlanak :

a) a CFR-rel közvetlen összeköttetésben állanak és közlekednek rajtuk a CFR járművei is ;

b) a CFR-rel nincs közvetlen összeköttetésük ; a járművek vontatása történhet gépi vagy állati erővel ;

c) összeköttetésük van a CFR-rel ; a vontatás gépi erővel történik, de a CFR-járművek forgalma azon nincs engedélyezve.

Az erdei vasutak épülhetnek személy- és teheráru forgalomra vagy csak teheráru forgalomra. A múltban épültek 0,76, 0,75 és 0,60 m nyomtávval (ecartament), az utóbbi időben azonban csak a 0,76-m-es nyomtáv használatos. Az erdei vasutak tervezésének, építésének és üzembehelyezésének engedélyezése a Közlekedésügyi Minisztérium (MCF) hatáskörébe tartozik, és annak engedélyezése nélkül megépítése meg nem kezdhető, illetve a megépített vasút üzembe nem helyezhető. Hasonlóképpen a meglévő vasutakon tervezett bármilyen módosítás végrehajtásához is előzetes engedélyre van szükség. Az a) és c) pontba tartozó vasutak és az azokon végzendő módosítások *tervezéséhez* is előzetes engedélyt (aviz de principiu) kell kérni. Mindennemű engedélyezési kérés a CFR illetékes kerületi igazgatóságához (Dir. Reg.) adandó be, a fent említett utasítás előírásai szerint összeállított írásos és rajzmellékletekkel felszerelve. A beadott kérésre kiszálló bizottság véleményezése alapján a minisztérium adja meg a tervezési, építési vagy üzembehelyezési engedélyt.

91. §. AZ ERDEI VASUTAK NYOMVONALÁNAK KITŰZÉSE

A 62—73 §-okban elmondottak az erdei vasutak nyomvonalának kitűzésére is érvényesek. Külön előírásokat tartalmaznak :

4067-53 STAS. Műszaki elemek (elemente geometriche) ;

4066-53 STAS. Szabvány-keresztmetszelvények (profiluri transversale tip) ;

4531-57 STAS. Űrszelvények (gabarite pt. cai ferate inguste).

Ezek szerint : *a*) állandó jellegű vasutak azok, amelyek 5 évnél hosszabb, *b*) ideiglenes jellegűek azok, amelyek 5 évnél rövidebb időtartamra épülnek. A fontosabb műszaki előírások a 70. táblázatban láthatók.

70. táblázat

Az erdei vasutak műszaki előírásai
(STAS szerint)

Sorszám	Műszaki elem megnevezése	Egy- ség	Állandó		Ideiglenes	
			760 mm nyomt. erdei vasútnál			
			rendes	nehéz	rendes	nehéz
körülmények között épül						
1	2	3	4	5	6	7
1	Legkisebb ívsugár	m	100	50	50	40
2	Állomásban legkisebb ívsugár	m	200	100	60	—
3	Ívek közötti egyenes hossza legalább	m	10	10	10	10
4	Legnagyobb emelkedés	‰	60	60	70	70
5	Legnagyobb emelkedés állomásokban	‰	2,5	5	2,5	10
6	Legnagyobb emelkedés kitérő vágányokban	‰	10	10	10	10
7	Függőleges síkú, átmeneti ívsugara, ha az esésváltozás 15 ‰-nél nagyobb	m	2000	1000	2000	1000
8	Földkorona szélessége	m	3,50	3,20	3,20	3,00
9	Árok talpszélessége legalább	cm	40	30	30	25
10	Árok legkisebb esése	‰	2	2	2	2
11	Földpadka szélessége bevágás részűje alatt	m	0,30	0,60 ¹⁾	0,30	0,60
12	Földpadka szélessége töltésben (berme)	m	1,00	2,00 ²⁾	1,00	2,00

Megjegyzés : 1. lősz vagy más omló föld esetében,
2. 2 m-nél magasabb töltésben.

Ellenesések erdei vasutaknál lehetőleg kerülendőek. Az erdei vasutak úrszelvénye a 119. ábrán látható, mely egyenes vonalszakaszra, vagy 100 m és ennél nagyobb sugarú ívekre érvényes. Kisebb sugarú ívnél az úrszelvényt a 71. táblázatban feltüntetett méretekkel növeljük mindkét irányban.

71. táblázat

Úrszelvénybővítés kanyarulatokban
(STAS szerint)

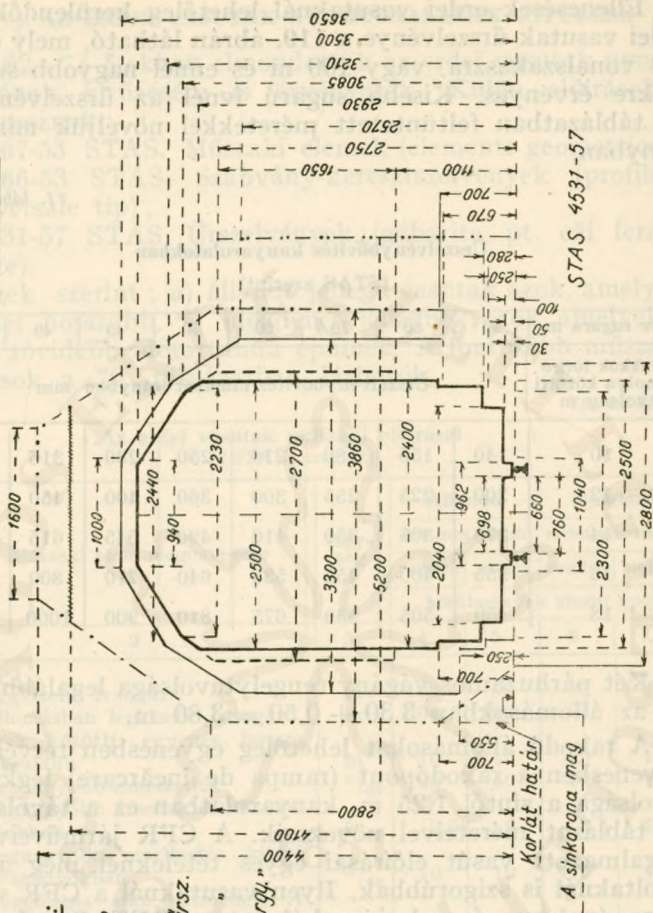
Az ív sugara m	90	80	70	60	50	45	40	35
A trukkok forgó számolya közötti távolság m	Úrszelvénybővítés mindkét irányban mm							
10	140	155	180	210	250	280	315	355
12	200	225	255	300	360	400	450	515
14	270	305	350	410	490	545	615	700
16	355	400	455	535	640	710	800	915
18	450	505	530	675	810	900	1000	1150

Két párhuzamos vágány tengelytávolsága legalább 3,30 m, az állomásokban $3,30 + 0,50 = 3,80$ m.

A rakodó állomásokat lehetőleg egyenesben tervezzük. Egyenesben a rakodópont (rampa de încărcare) legkisebb távolsága a síntől 1,25 m, kanyarulatban ez a távolság a 71. táblázat méreteivel növekszik. A CFR járműveivel is forgalmazott vasút előírásai egyes tételeknél még a felsoroltaknál is szigorúbbak. Ilyen vasutaknál a CFR vonalakra érvényes forgalmi szabályzatot (RET Regulament de exploatare tehnic) is figyelembe kell vennünk. Általánosságban a 70. táblázat 4. oszlopában foglalt méretek vonatkoznak rájuk. Ha a kitérők esése a $2,5 \text{ ‰}$ -et meghaladja, a kitérő váltója alatt legalább 50 m hosszú, ellenesséssel bíró terelő vágányt építünk (linia de scăpare). Az erdei vasúti vonalnak a CFR vonalból való kiágazását, valamint a fontosabb állomásokba a hegy felől jövő betorkolásokat biztosító vágánnyal (linia de evitare) védjük.

NYILT VONALON

ALLOMASBAN



Jelmagyarázat:

- Rakomány úrszelvénye
- - - - - Jelzőlámpa határa
- Szabad közlekedés úrsz.
- ~~~~~ Ipar-és erdei vasutak "
- · - · - · Építés alatt levő műtárgy "
- · · · · Tömör falak határa

119. ábra, 760 mm nyomtávú vasút úrszelvénye

92. §. AZ ERDEI VASUTAK ALÉPÍTMÉNYE

A földmunkáról a 74—81 §-okban mondtak az erdei vasutak alépítményére is érvényesek. Az alépítmény kereszt-szelvényének kiviteli módját a 4066-53 STAS írja elő, mely nagyjában az utakra előírtakéval egyezik. A 70. táblázat 8—12. sorszámai az idevonatkozó méreteket tartalmazzák. Egy vegyes kereszt-szelvény szabványos alakját a 104. ábrán láttuk. 100 m-nél kisebb sugarú ívekben a földkorona szélességét mindkét irányban 5—10 cm-rel növeljük.

Vasutak építésénél az anyagszállítás legtermészetesebb módja a pályának mielőbbi lefektetése és az anyagvonatok azon való forgalmazása. Hogy ez a szállítás gépi erővel is akadálytalanul történhessék, rendkívül fontos a *föld-töltés gondos tömörítése*, valamint a profilozásnál hozzáadott túlméreteket pontos betartása, hogy a töltésnek a járművek súlya alatt való ülepedését megelőzzük. *A fagyra veszélyes föld* esetén a gépkocsikutakkal kapcsolatban a 86. §-ban leírt eljárások alkalmazását ajánljuk a vasútépítésnél is. Az alépítmény *vízmentesítése* a vasútépítésnél is a legfontosabb feladataink közé tartozik.

93. §. AZ ERDEI VASUTAK FELÉPÍTMÉNYE. SÍNEK

A felépítmény vagy pálya részei : a *vágány* és az *ágyazás* (linia și prizma de balast). A vágányt két párhuzamosan futó és talpfákhoz erősített sínszál alkotja ; ezeket egymással és a talpfákkal a kapcsolószerkezetek vagy apróanyag (material mărunț) kötik össze. Az erdei és iparvágányoknál leggyakrabban alkalmazott sínszelvények méreteit a 72. táblázat tünteti fel.

A síneknek egymáshoz való illesztését *ütközőknek* (joante) nevezzük. Az ütközőknek előírás szerint egymással átellenben kell lenniök. Ennek elérésére a gyár *rövidített*, úgynevezett *ívsíneket* is szállít, melyek az ív belső sínszállába helyezendők. A rövidített sínek hossza az ívek sugara szerint változik, ezért a sínek rendelésénél közölni kell a tervezett ívek sugarát és hosszát. Nagy emelkedésű, kisebb

A szokásos sínszelvények és apróanyagok méretei (Reșița)

A sín							Apróanyag				
fm-súlya	magas-sága	talpszé-lesége	fej széles-sége	gerinc-vastagsága	ellenálló nyomaték	inercia-nyomaték	belső		alátét lemez súlya	sín szög súlya	csavar súlya
							heveder súlya				
kg	mm				cm ³	cm ⁴	kg				
9,3	65	55	29	7	18,80	64,8	0,65	1,15	0,60	0,075	0,065
10,9	75	62	32	7	26,64	103,8	1,85	1,63	0,53	0,075	0,066
12,0	80	63	35	7	30,00	128,1	2,15	1,86	0,63	0,076	0,099
13,75	81	65	37	8	36,43	149,3	3,07	2,65	0,89	0,116	0,118
15,8	90	75	38	9	46,14	204,0	5,68	5,48	1,01	0,150	0,180
18,0	100	80	39,5	9	55,79	298,5	3,33	3,71	0,80	0,160	0,180
23,6	107,5	88	47	11	83,2	447,2	6,03	5,35	1,55	0,240	0,263
34,5	128	104	57	15	145,33	934,9	14,30	16,53	3,33	0,430	0,464

sínszelvény beépítése esetén jól beválik a váltakozó ütközők alkalmazása a sínvándorlás mérsékelésére és az ívek könnyöködésének elkerülésére.

A sínek helyes kezelése elsőrendű fontosságú. A ledobás, rossz lerakás következtében elgörbült, megtört vagy eltorzult sínekkel jó vasutat építeni nem lehet. Kocsiból való lerakásnál a sínek farudakon vagy rövid síneken csúsztatandók. Egyforma szintű ászkokra raktározzuk őket, míg az új sorokat lécbetétre rakjuk. Egyik végük szineljen; a rövidített sínek bütőjét megfestjük. Az egymástól méteres hosszú eltérő sínek külön rakásokba kerüljenek. A munkahelyre szállított síneket nem az árokba, hanem az árkon keresztül fektetett ászkokra helyezzük. A gyárból gyakran szakállal (öntési hulladék) szállított síneket jó hidegvágóval és kalapáccsal óvatosan megtisztítjuk. Az ütközőknél meghagyandó terjeszkedési hézagot (rost de dilatație) a sín fektetéskor terjeszkedési lemezekkel biztosítjuk. A hézag képlete:

$$d = l (t \max - t \min) \lambda$$

ahol l a sín hossza, $t \max$ az előforduló legmagasabb, $t \min$ a legalacsonyabb hőmérséklet $\lambda = a$ vas terjeszkedési együtthatója = 0,000012 mm

Az erdei vasutak építésénél eddig túlnyomóan fatalp-
fákat használtak. A tölgyenyagnál jelentkező és egyre
növekvő hiány, valamint a bükkfák telítésének nehé-
zései újabban a figyelmet a vasbetonvágányfaljak felé
irányították. Előnyük nagy tartósságuk és az, hogy házilag
bárhol előállíthatók, hátrányuk nagyobb súlyuk és a rugal-
masság hiánya. A fából készült talpfák méreteit a 332-49.
STAS írja elő. Állandó jellegű vasútnál ragaszkodjunk az
 $1,50 \times 0,14 \times (0,18 - 0,14)$ m méretekhez. Ennél kisebb
méretű talpfák csak az ideiglenes jellegű vasutaknál, vagy
a 4,5 tonnánál kisebb tengelynyomású járművek forgalmánál
használhatók. A legtartósabb fánem a tölgy, melynek szegálló
képesége 12–20 év. A többi fánemből készült talpfát
csak telített állapotban érdemes állandó jellegű vasútba
beépíteni, mert a 3–4 évenként ismétlődő talpfacsere és
az azzal járó biztonságcsökkenés a fenntartási költségeket
megsokszorozza. A jól telített bükkfák 15–20 évig
tart. Ideiglenes vasút építésénél, ha az 3–4 évnél rövidebb
időtartamra épül, egyszerű bükkfákat is használhatunk.
Ezek a nedvkeringés szünetelése idején termelendők és
jól kiszáritandók.

A talpfák raktározásakor kizárólag szellős kalodaraká-
sokat emelünk. Hasadás ellen a használatbavétel előtt
S-kapcsokkal látjuk el. A talpfaköz nagysága függ a sín
ellenálló nyomatékától W (modulul de rezistentă), a kerék-
nyomástól G , az acél megengedett igénybevételétől σ és
az α együtthatótól :

$$K = \frac{W\sigma}{\alpha G}$$

Példa: A mozdony tengelynyomása 6 tonna, tehát $G = 3000$ kg
A sín típusa 13,75 kg, ellenálló nyomatéka a 75. tábl. szerint $W = 36,43$ cm³,
a sínacél megengedett igénybevétele 1000 kg/cm². α a keskenyvágányú
vasutaknál 0,19.

$$\text{A talpfaköz } K = \frac{36,43 \text{ cm}^3 \times 1000 \text{ kg/cm}^2}{0,19 \times 3000 \text{ kg}} = \frac{36\,430}{570} = 64 \text{ cm.}$$

A talpfaelosztást az egy sínhosszra eső talpfák számával
szokták kifejezni. Az ütközőnél (lebegő ütközőt alkal-

mazva) a talpfákat a heveder két végéhez helyezzük, tehát egymástól 46 cm-re esnek. Egy 9 m hosszú sínre eső talpfák száma :

$$9,00 - 0,46 = 8,54 \quad 1 \text{ db}$$

$$8,54 : 0,64 = 13,3 \text{ darab} \quad 13 \text{ db}$$

összesen 14 db

egyenletesen elosztva : $8,54 : 13 = 65,7 \text{ cm}$,
(lásd 73. táblázat)

73. táblázat

Talpfaelosztás

0,23	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,657	0,23
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Sínhossz : 9 m.

Miután a sínek helyzete a vágányban nem függőleges, hanem a vágány tengelye felé hajló, a keréktalp irányára merőleges, a talpfákat a sín felfekvési felületén *kapcsolni* (sabotare) kell. A kapcsolás mértéke $1/15$, vagyis 10 cm-ként 6,5 mm. A kapcsoláshoz külön kapa alakú éles szerszám és a két talpfavájat hajlását pontosan mutató sablon szükséges. A talpfa kapacsolt részét kátránnyal vagy karbolineummal vonjuk be.

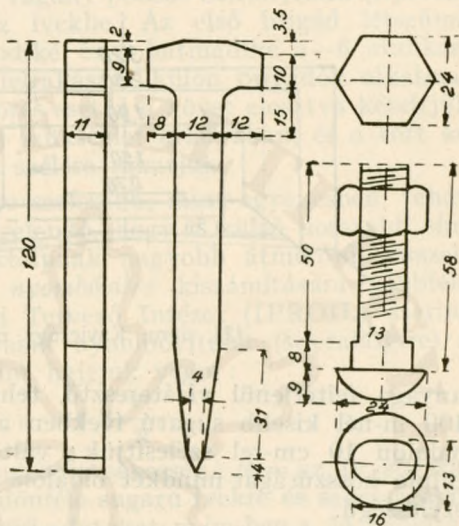
95. §. AZ APRÓANYAG

A sínek összekötésére szolgálnak a *hevederek*. Újabban csak szöghevedereket használnak, amelyeket négy heveder-csavarral erősítenek a sínekhez. A hevederek lyukfurata pontosan egyezzek a sínek lyukfuratával, meghagyva a sínek közötti terjeszkedési hézagot. Ez utóbbinak szabályozása végett a sínek lyukfurata ovális, és így bizonyos eltolást enged meg. A külső heveder furatai szintén oválisak, a csavarfej előtt levő ovális vastagítás befogadására. Ezzel a csavarfej elfordulását akadályozzuk meg. A csavar

menetét annak meghúzása után egy hidegvágó-ütéssel elrontjuk, és ezáltal a csavaroknak a rázkódás következtében előálló meglazulását vagy kézzel való lecsavarását megakadályozzuk.

A sínek biztosabb felfekvésének elérésére az ütközőtalpfákra, a sínközépre és a kisközépre (negyedsínhossz) *alátétlemezeket* helyezünk. Egy 9 m-es sínhosszra tehát a vágányon 10 db lemez esik. Váltókban, hidakon minden talpfára, élesebb kanyarulatokban minden második talpfára teszünk lemezt.

A síneket *sínszegekkel* erősítjük a talpfákhoz. A lemezt és egyuttal a sánt 3–3 sínszeggel erősítjük a talpfához. Ahol a sín közvetlenül, tehát lemez nélkül fekszik a talpfán, ott 2–2, esetleg 3–3 sínszeget alkalmazunk. Ügyel-



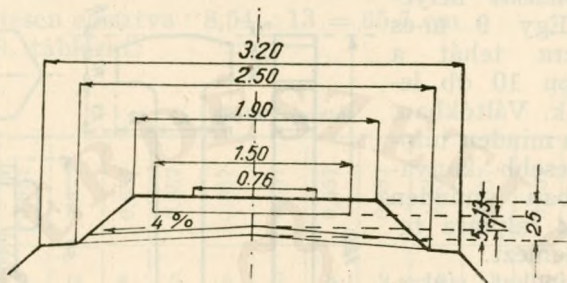
120. ábra. 13,75 típusú sín apróanyaga

nünk kell az apróanyag pontos méreteire, hogy a sínszelvényhez találjon. A 13,75 kg-os sínek apróanyagát a 120 ábra mutatja be. Ennél vastagabb, hosszabb és nehezebb sínszeg alkalmazásánál a talpfa elhasad, a kisebb méretű pedig nem adja meg a kívánt kötést.

96. §. A KAVICSÁGY

A kavicságy méreteit és kiviteli módját a 3197–56. STAS írja elő. Ezek a méretek a 121. ábrán láthatók. A kavicságy két rétegből áll. Az alsót (substrat de balast) mintegy 5 cm vastagságban a talpfa lefektetése előtt terítjük a földkoronára. Anyaga lehet patakkavics vagy

sziklatörmelék. Szilárd talajú bevágásban előre terítése nem okvetlen szükséges. A kavicságy felső rétege 20 cm vastag, melyből további 7 cm (összesen tehát 12 cm) jut a talpfa alá, 13 cm a talpfa felső lapjáig. A felső réteg anyaga kézzel vagy géppel 3—6 cm nagyságúra zúzott kő. Ideiglenes vasutaknál megfelel a rostált patakkavics is. A kavicságy



121. ábra. Kavicságy méretei

anyaga feltétlenül vízáteresztő, tehát földmentes legyen. 100 m-nél kisebb sugarú ívekben a kavicsagyat a külső oldalon 10 cm-rel szélesítjük; váltókban a kavicságy a talpfa hosszúságát mindkét oldalon 20 cm-rel meghaladó szélességű.

97. §. A FELÉPÍTMÉNY ELKÉSZÍTÉSE

A kész, kellőképpen megdöngölt és elegyengetett földépítményen újra pontosan kitűzzük az egyenesek és ívek tengelypontjait és azokba cövekeket verünk. Ezek 26 cm-re álljanak ki a földkoronából, hogy a kavicságy elkészítése után is megtalálhatók legyenek. Ezután megkezdhető a vágány fektetése. Előzőleg a talpfákat kapcsoljuk és kátrányozzuk. A felépítményi anyagot mozdonyral tolt vasúti kocsikkal szállítjuk mindig előre, a munkálatok színhelyére. Hogy ez megtörténhessék, a felépítményt egyszerre két brigáddal kezdjük meg. Az első teríti a kavicságy alsó rétegét és fekteti a vágányt (montarea liniei), a második végzi a lefektetett vágány első kavicsolását és emelését (balastarea și burarea întâia). Így a munka-

vonat mozdonya állandóan alávert vágányon közlekedik. Az alá nem vert szakaszon az anyag elővitelére ló- vagy kézi erővel mozgatott pályakocsit veszünk igénybe.

Miután az egyszer alávert pályát a gép 3–4 hétig járta, egy harmadik brigád megkezdi a második kavicsolást és emelést, megadva a kavicságy végleges alakját. Mindkét emeléssel együtt jár a vágány pontos beirányítása (riparea) az egyenesekbe és az ívekbe. Az első brigád létszáma 8–9 munkás, a másodiké és a harmadiké 5–6 munkás. A kavics törésére és felrakására külön brigádok alkalmazandók. Kézzel való törés esetén a követ elosztva készítjük elő a vonal mentén, a szükséglet arányában, és a tört kő primáit a földkorona szélére rakatjuk.

Ívekben a nyomtáv szélesebb, mint egyenesben, tehát a vágány bővítve szegelő, hogy a külső hosszabb sín-szálon a kúpos keréktalpnak nagyobb átmérőjű körszelvénye futhasson. A *nyombővítés* kiszámítására többféle képlet van. A Faipari Tervező Intézet (IPROIL) szerint 760 mm nyomtávú vasút nyombővítését (supralárgire) a következő képlet szerint hajtjuk végre :

$$d = 6,2 \frac{V^2}{R}$$

ahol V = a megengedett sebesség, R = az ív sugara. E képlet alapján a különféle sugarú ívekre és sebességekre kiszámított nyombővítési adatokat m/m-ben a 74. táblázat mutatja. Az 50 m-nél kisebb sugarú ívben vezető sínt alkalmazunk.

A sugárirányú (centrifugális) erő ellensúlyozására a külső sínszálon *tülemelést* (supraináltare) alkalmazunk. Képlete az IPROIL szerint :

$$h \text{ (mm)} = \frac{120 V}{R \text{ (m)}} . \text{ Kiszámított adatai a 74. táblázatban}$$

láthatók.

Mind a nyombővítést, mind a tülemelést az ív egész hosszában, tehát az ív eleje és vége között *teljes értékében* alkalmazzuk. Az átmenetet a szabványos helyzetű vágányrészhez az ív előtti és utáni egyenesben hajtjuk végre, talpfánként 1–1 mm-rel csökkentve mindkét műveletet.

760 mm nyomtávú vasutak						
túlemelése mm-ben						nyom- bővítése mm-ben
sugár R	sebesség km/óra					
	10	15	20	25	30	
40	15	35				25
50	10	30				20
60	10	25				20
70		20	35			20
75		20	30			20
80		20	30			20
90		15	30			15
100		15	25	35		15
125		10	15	30		15
150		10	15	25	30	15
180		10	15	20	30	10
200			10	15	30	10

A vasút végleges átvétele előtt még egy harmadik emelés is szükséges, mellyel az időközben képződött süppedéseket (denivelári) és irányhibákat (șerpuire) küszöböljük ki, megigazítjuk a kavicságyban előállott rongálásokat, kitararítjuk az árkokat. A vágányszegeléshez vasból készült állítható vágánymérőt (tipar) használunk, mellyel a nyombővítés és túlemelés mm pontossággal végezhető. A kavicságy anyagát kizárólag villával és nem lapáttal kezeljük, nehogy föld kerüljön közé.

98. §. VÁGÁNYKAPCSOLÁSOK. KITÉRŐK

A kitérőkkel vagy váltókkal a 3061-52. és 4023-53 STAS foglalkozik. Részük: a váltószerkezet (schimbător, măcaz); a keresztezés vagy szív (inimă) és az összekötő sínek (șine intermediare). Ezek együtt képezik a váltó teljes anyagát. A váltószerkezet részei: a két csúcscsín (ac și contraac), melyek a váltó gyökei (câlcii) körül forognak és a váltópapucson (alunecătorii) fekszenek. Mozgatásuk a váltóállító bakról történik (aparatur de manevră), melynek körtéje (contragreutate) biztosítja a váltó állását. A váltóbakon nyugszik a jelzőtárcsa vagy lámpa. A váltók

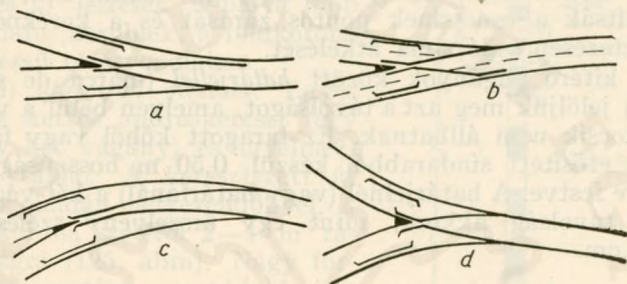
elhelyezésük és szerkezetük szerint sokfélék lehetnek. Gyakoribb alakjaik (122. ábra):

a) egyszerű jobb vagy bal váltó. A csúcssínek egyike egyenes, másika rendszerint a kitérő sugarával egyező ív szerint hajlított;

b) részarányos váltók; a két csúcssín ellenkező irányban hajlított (deviația simetrică);

c) belső íves váltó (pentru deviația curbă în interior);

d) külső íves váltó (pentru dev. curbă în exterior).



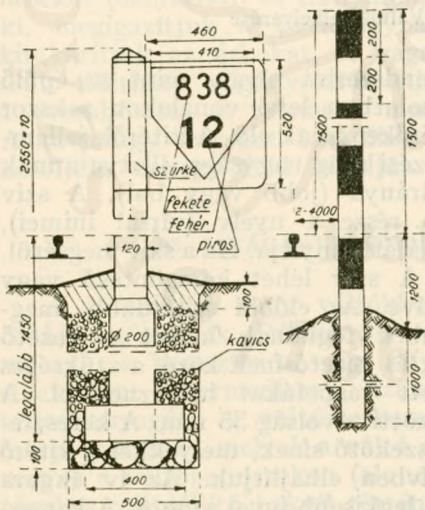
122. ábra. Váltók elhelyezése

A kitérők sántípusa rendszerint olyan, mint az épülő vonalé. A CFR-rel kapcsolatban levő vonalakon sokszor ennél nehezebb típusú kitérőket írnak elő. A kitérők jellemzői: a sántípus, a keresztezési szög nagysága, illetve annak tangense és a kiágazás iránya (jobb vagy bal). A szív (keresztezés) legfontosabb része a nyelv (virful inimei), mely a kerekek nyomkarimáját irányítja. Ha a szív megsérül, többé nem használható. A szív lehet kéregöntésű vagy sínekből lemezre szegezelve. Az előbbi szilárdabb, megfelelőbb. A szívvel szemben foglalnak helyet a vezető sínek (contrașine). A sínek és vezetősínek közé, a szükséges távolság biztosítása végett vasporfákat helyeznek el. A vezető sínek és fősínek közötti távolság 35 mm. A keresztezéshez csatlakoznak az összekötő sínek, melyekkel a kitérő vágányt a fővágánytól ívben elhajlítjuk. Az ív sugara rendszerint a megengedett legkisebb ívvel azonos. A keresztezéshez — annak mindkét végén — az íves sínek 1 m-es egyenessel csatlakoznak, a keresztezési szög irányában.

A váltók alatt, a földkoronába süllyesztve, 20 cm vastag kőburkolatokat készítünk, erre fektetjük a külön méretű váltótalpfákat.

A kitérők felszerelése és bekötése a felépítmény legkényesebb munkája. A váltónak és keresztezésnek minden alkatrészét pontosan a maga helyére kell szerelni, és a szabályosan elhelyezett váltótalpfákhoz erősíteni. A gyök és a tősin közötti csatorna pontosan 45 mm legyen. A kitérő bármely helyén az átellenben levő pontoknak vízszintben kell állniuk. A váltópálcák, papucsok, vezető sínek, csavarok holtmozgás és kotyogás nélkül kell, hogy biztosítsák a csúcstűnek pontos zárását és a keréknek a keresztezésen való sima átkelését.

A kitérő vágányok között *határjellel* (marca de siguranță) jelöljük meg azt a távolságot, amelyen belül a váltó felé kocsik nem állhatnak. Ez faragott kőből vagy fatalpakra erősített sındarabból készül, 0,50 m hosszúságban, fehérre festve. A határjelnél (vagy határfánál) a két vágány közti távolság akkora, mint egy űrszelvény szélessége + 30 cm.



123. ábra. Lejtmutató

124. ábra. Sipjelző

99. §. JELZŐ- ÉS BIZTOSÍTÓ BERENDEZÉSEK

Ezekkel a berendezésekkel foglalkoznak az 1244—53., 3236—52., 4318—54., 4546—54., 5510—57., 5562—57. számú STAS-ok. Ide tartoznak :

a) *kilométerjelzők és szelvénykarók* (indicatori kilometrici și hectometrici). A STAS készítésüket faragott kőből vagy betonból írja elő. Újabban a CFR-nél betonalapba helyezett, 1,30 m hossz-

szú síndarabokat alkalmaznak, 0,70 m kiálló résszel. Erre festik fehér alapon a kilométerben kifejezett szelvényt (pl. 3 + 2, 3 + 3, 3 + 4 stb.);

b) *lejtmutatók* (indicatori de declivitate). Alakjukat, méreteiket és színüket a 123. ábra mutatja;

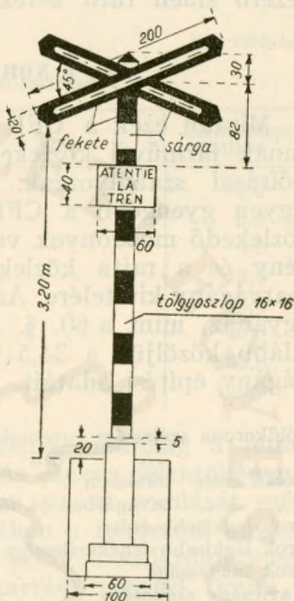
c) *sípjelzőt* (stîlp de fluier) helyezünk el az útátjárók előtt 300 m-rel, továbbá éles kanyarok előtt, ahol a kilátás akadályozva van (124. ábra). Az a), b) és c) jelzések a pálya jobb oldalára kerülnek, a földkorona és rézsű törésvonalában;

d) *útátjárók jelzései*. Egyes vagy kettős andráskereszt (egy vagy két vágány) és figyelmeztető tábla. A keresztezett út jobb oldalán helyezendők el, a földkorona szélétől 2–4 m távolságra (125. ábra). Nagy forgalmú utakon ezenkívül sorompót, és mindkét irányban, 150–200 m-re az út jobb oldalán nemzetközi szabvány-figyelmeztetőt alkalmazunk;

e) *vezetősíneket* alkalmazunk az útátjárókban, 67 mm sínfejközzel és a hidakon 140 mm közzel;

f) *kocsifogóbakot* (opritor fix) szerelünk minden holtvágány (linie moartă) végére, körülötte 0,50 m magas kavicsprizmát készítünk: Ez talpfákra szerelt sínekből Δ alakra szegecselt kettős bak. Az ütköző magasságában tölgygerenda köti össze a két szárát az ütközés felvételére. Jelzőlámpával látjuk el;

g) *váltózárak* (incuietoare de macaze) a CFR-ből kiágazó, valamint az állomásokat biztosító terelővágányok váltóinak kulccsal való elzárását szolgáló berendezések. Többféle váltózár van forgalomban; leggyakoribb a Mold-féle váltózár;



125. ábra. Útátjáró

h) *mozgatható vágányzár* (opritor mobil). Kitérő vágányok elzárására szolgál, ha az esés $2,5 \text{ }^{\circ}/_{00}$ -nél nagyobb, az ott vesztegelő kocsik megszaladásának megakadályozására. Két erős faoszloppal biztosított, egyik végén csukló körül forgatható, 30/30 cm-es fenyőgerenda. Elfordítását vezető sínen futó kerekek könnyítik meg.

100. §. NORMÁL IPARVÁGÁNYOK

Miután ezek a CFR vonalaiból ágaznak ki, és rajtuk annak járművei közlekednek, építési feltételeiket a CFR előírásai szabályozzák. Az alkalmazott sínszelvény ne legyen gyengébb a CFR vágány sínjénél, hogy az ott közlekedő mozdonyok végezhesék el a tolatást. A sínszelvény és a rajta közlekedő mozdony súlya irányadó az iparvágány kivitelére. Az iparvágány engedélyezési eljárása ugyanaz, mint a 90. §. a) pontjában szereplő vasutaknál. Alább közöljük a 34,5 kg-os sínekkel épülő normál iparvágány építési adatait.

Földkorona szélessége egyenesben	5,40 m
„ „ „ ívben	5,60 m
Rézsú esése töltésben	1 : 1 1/2
„ „ „ bevágásban (a föld neme szerint)	1 : 1—1 : 1 1/2
Árok legkisebb esése	2 %
Árok legkisebb fenékszélessége	0,40 m
Árok magassága	0,30—0,40 m
Kavicságy szélessége	2,90 m
Kavicságy vastagsága	0,30 m
Talpfa méretei	$2,50 \times 0,15 \times (0,17—0,25)$ m
Legnagyobb emelkedés	$2,5 \text{ }^{\circ}/_{00}$
Legkisebb ívsugár	200 m

E) UTAK ÉS VASUTAK KARBANTARTÁSA ÉS FORGALMA

101. §. AZ UTAK TARTÓSSÁGA

A megépített utaktól megkívánjuk, hogy rajtuk a gépjármű a kiépítési sebességgel közlekedhessen. Ezt csak állandó karbantartással érhetjük el. Az utak tartóssága — élettartama — a forgalomba helyezéstől a burkolat

teljes megújításáig terjedő idővel egyenlő. Szovjet szakemberek megfigyelései szerint a jól fenntartott utak élettartama nem években, hanem a rajta lebonyolított forgalom mértékében fejezhető ki. A 75. táblázat *A. K. Birulea* szerint az útburkolatoknak a forgalomban kifejezett időtartamát mutatja.

75. táblázat

Az útburkolatok tájékoztató tartóssága

Sorszám	Az útburkolat neve	Élettartama milliót
1	Földutak	0,6
2	Kavicsolt utak	0,8
3	Zúzottkő-burkolatok	8,0
4	Bitumenes makadám-burkolatok	15,0
5	Aszfaltbeton régi kőburkolaton	25,0
6	Aszfaltbeton makadám alapon	40,0
7	Betonburkolat	80,0
8	Kockakő beton alapon	120,0

Az erdei gépkocsiutak élettartama kizárólag a fenntartás mértékétől függ. Bár a kopás ezeken jelentékenyen kisebb, mint a közforgalmú utakon, az út romlását még inkább előidézik a magas hegyvidéken a rendesnél mostohább időjárás viszonyok. Miután pedig a szilárdan megépített út sokkal kevesebb fenntartást igényel, mint a könnyű burkolatú és gyenge alépitményű utak, gazdaságosabb a jól megépített alépitményre helyezett jó útburkolat, mint a túlzott megtakarítással készített alépitmény és könnyű útburkolat. Gondos fenntartással a jól megépített erdei gépkocsiutat állandónak tekinthetjük.

102. §. AZ UTAK ALÉPÍTMÉNYÉNEK FENNTARTÁSA

Legfontosabb teendő a *vízlevezető árkok, áttereszek, szivárgók* tisztán és jókarban tartása, hogy a csapadék és talajvíz, valamint a hólé mindenkor zavartalanul lefolyhasson. Ha mégis valamilyen felhőszakadás kárt okozott volna bennük, azt sürgősen helyrehozzuk. *A földpadka*

keresztmetszeti esését a víznek az útburkolatról való levezetése céljából megtartjuk, az esetleges kerékvágásokat (fágaše), horpadásokat (denivelári) kitöltjük. Ha a burkolaton vagy benne meggyűlő vizet látunk, azt a padkán keresztül szivárgókkal leeresztjük.

A rézsűket főleg a nagy vizek károsításától kell óvnunk. Ha rajtuk vízmosások képződnének, jó anyaggal kipótoljuk és döngöljük. Állandó vízszivárgások helyein 30–40 cm mély, kővel kirakott szivárgókat készítünk. Ha az építésnél készített rézsűbiztosítások nem bizonyulnának elegendőnek, a 80. §-ban leírtak szerint pótoljuk. A hidakat, áterezeket állandóan kísérjük figyelemmel, az esetleges repedéseket, üledéseket azonnal hozzuk helyre.

103. §. AZ UTAK FELÉPÍTMÉNYÉNEK FENNTARTÁSA

Legtöbbet akkor károsodik a burkolat, ha víz jut a belsejébe vagy az alatta levő alépitménybe. A víz meglágyítja a földet, a burkolat a járművek súlya alatt behorpad, megbomlik. Ennek elkerülésére minden kis hibát jelentkezésekor azonnal ki kell javítani. A gödröket kis zuzalékkal (23/40 mm) kifoltozzuk (peticire) és tömítjük, szabályos négyszög alakban. A makadamburkolatokat elkészülésük után a forgalom alatt 2 hétig állandóan apró zuzalékkal vagy homokkal kezeljük. Minden képződő legkisebb üledést ki kell egyenlíteni. A homokolás fenti időn túl se szakadjon meg. Az erre szolgáló anyagszükséglet évenként és km-ként 40–60 m³.

Télen nagyobb hóesés után a gépkocsik egy nyomon szoktak járni, ahol a burkolatot túlságosan igénybe vehetik és ezáltal vízfolyásnak nyitnak utat. A fenntartás feladata a hó elegyengetése, hogy a gépkocsik ne egy nyomon járanak.

Tavasszal a fagy és hóolvadás okozta hibákat ki kell javítani.

Nyáron a fekete burkolatokat forró bitumennel foltozzuk vagy — ha szükséges — teljes felületi kezelést adunk. A felületi kezelés előtt a kátyukat (cuib de găină), üledéseket kivágjuk, kitisztítjuk és kis méretű (25/40 mm) zuzalékkal a burkolat eredeti készítési módján begyömö-

szőljük. A bitument forró állapotban alkalmazzuk és apró zuzalékkal hintjük be.

Ősszel előzzük meg a víz behatolását az alépitménybe vagy a burkolatba, és így a fagykárok képződését. Takarítsuk meg az utat, az árkokat a lehulló lombtól, mely a víz meggyűlését és beszivárgását okozhatná. Az útkoronát tartjuk állandóan tisztán a rákerülő sártól.

Régi kövezett utaknak új burkolattal való ellátásánál elsősorban felvágjuk a régi kavicsburkolatot (scarificarea împietruirilor vechi). Ezt hengerre vagy gréderre erősített földvágó szerkezettel végezzük. Az így kikerülő anyagot átrostáljuk vagy villázzuk, a használható köves anyagot az út szélén készletezzük, a földes, sáros részt eltalicskázzuk. Ezután következik az előirányzott új burkolat elkészítése, a már leírt módon, melyhez a kiválasztott régi anyagot is felhasználjuk.

104. §. AZ ERDEI VASUTAK FENNTARTÁSA

Az erdei vasutak élettartamát általában 20 évre becsüljük. 20 év alatt azonban kellő fenntartás mellett is annyira megkopnak a sínek, elkorhadnak a talpfák, elföldesedik a kavicságy, hogy kicserélésük időszerűvé válik. Az erdei vasutak jókarban tartása még fontosabb, mint az utaké, mert nemcsak a vasút tartósítása, hanem a forgalom biztonsága is megköveteli azt. Új vasút különösen az első évben igényel nagyobb fenntartást. A földmunka állandó ülepedése a felépitmény elmozdulását is maga után vonja. Az új vasúton a pályafenntartási személyzet létszámát a szokásosnak legalább másfélszeresére kell emelni. A pályafenntartásnak a vasút minden részére ki kell terjednie.

Az alépitmény fenntartása nagyjából megegyezik az utak fenntartásáról a 102. §.-ban elmondottakkal.

A felépitménynél különös gondot fordítunk a vágány kifogástalan helyzetére. A síneknek vízszintes irányban jelentkező eltolódása rendszerint a függőleges irányban bekövetkezett süppedésnek vagy fagypúpoknak a következménye. Ha ilyet észlelünk, azonnal hozzuk helyre. Pontosan tartjuk be az ívek bővítési és túlemelési méreteit. Hogy

ez pontosan elvégezhető legyen, a pályamestert lássuk el a felügyelete alá tartozó vonal irányviszonyait feltüntető táblázattal. Ez tartalmazza az ív elejét, közepét, végét, a *kiviteli szelvényezés* adatai szerint, az ívek, egyenesek hosszát, az ívek sugarát, továbbá a nyombővítés és túlemelés táblázatát. A nyombővítést és túlemelést állandóan ellenőrizzük és szabályozzuk és teljes értékében fenntartjuk az ív elejétől a végéig. Ajánlatos az ív pontjait a földkorona szélén állandó karókkal megjelölni, hogy a pályamunkáscsapat kimutatás nélkül is tájékozódhasson. A kavicságy vízmentességét ellenőrizzük, az esetleg meggyúlt vizeket levezetjük. A váltókat, keresztezéseket kifogástalan állapotban tartjuk. Vízsintes helyzetüket, alkatrészeik kotyogásmentes állapotát, a csúcs- és vezetősínek között állandóan ellenőrizzük és javítjuk.

Az esedékes talpfa- és hídcserét a tél folyamán állapítjuk meg, hogy a szükséges anyagot idejében beszerezhessek. A hidakról pontos kimutatást vezetünk, melyben az építés és alkatrészcsere idejét nyilvántarjuk. Az újonnan betett talpfát ajánlatos évszámmal ellátott, széles fejű szeggel megjelölni, hogy életkora bármikor ellenőrizhető legyen. A sínek közötti terjeszkedési hézagot ellenőrizzük és az előírt méretben tartjuk, különben meleg időben a vágány eltorzulása állhat elő. Sínvándorlás kiküszöbölésekor a sínek hézagolásához megfelelő szerszámot használjunk, nehogy a sín бүтűje megsérüljön.

Az ívek eltorzulása esetén azokat hozzuk helyre. Az ív helyes elhelyezkedése a húrmagassággal ellenőrizhető. Ha 10 m-es szalaghosszal képezünk hűrt, az 5 m-ként mért húrmagasság d -ből megállapíthatjuk a tényleges sugár nagyságát :

R = 200	150	120	100	90	80	70	60	50	40	30	m
d = 6,25	8,3	10,4	12,5	13,9	15,6	17,9	20,9	25,1	31,4	42,0	cm

A vasút gyomlálását nem szabad elhanyagolni, mert a magas gyom nagy esésű pályán könnyen a vonat megszaladását okozhatja. A gyomlálás terjedjen ki a földkorona teljes szélességére, és ha az időjárás nedves, évenként háromszor is gyomláljunk.

A pályafenntartás létszáma jól megülepedett vasúton, nem túl nagy üzem mellett (átlag napi 4 pár vonat) régi gyakorlat szerint km-ként 1 ember. Új vasútnál természetesen több. Egy csapat létszáma 5–7 ember. Ezenkívül feltétlenül szükséges 6–10 km-ként 1 mozgóőr, a pálya állandó ellenőrzése és a legsürgősebb kis javítások elvégzése végett.

A vasutak főjavításánál az építésnél előadottak irányadók. Ezt a munkát megnehezíti az a körülmény, hogy a munka üzemben levő vasúton történik, mert a forgalom biztonságát feltétlenül fenn kell tartani. A régi kavicságyat csak részben és gondos rostálás után használhatjuk fel újra.

105. §. AZ ERDEI GÉPKOCSIUTAK FORGALMA

Az utakon lebonyolítandó forgalmat három tényező befolyásolja: a szállítandó anyag mennyisége, a járművek sebessége és a forgalom biztonsága. Erdői gépkocsiutainknál a szállítandó anyag mennyisége csak ritkán olyan nagy, hogy a forgalom teljes sűrűségét megkívánná, akkor is csak rövid időre. A forgalom sűrűségét az út egy órára eső teljesítményével fejezzük ki. Az út egyórás teljesítménye az egy óra alatt egy ponton keresztülhaladó járművek számának és azok átlagsebességének szorzata: $T = n \cdot v$. Miután utaink egyjáratúak, az utak elérhető legnagyobb forgalma függ a kitérők sűrűségétől is. A kitérők egymástól való távolságát tehát a forgalom sűrűsége szabályozza.

A forgalom biztonsága megkívánja, hogy a járművek üresen se menjenek a mértékadó sebességnél gyorsabban. Ezt a sebességet szerpentinekben és éles kanyarokban 15 km-re csökkentjük. Több jármű közlekedése esetén feltétlenül távbeszélő vonalat létesítünk, melynek a kezdő és végponton kívül a rakodóknál és — nagyobb távolság esetén — egyes közbenső kitérőknél is állomással kell rendelkeznie. A járművek forgalmát előre kidolgozott menetrendnek kell szabályoznia, melytől csak távbeszélőn történt előzetes megállapodás esetén szabad eltérni. A megállapított menetrend a járművek vezetőivel írásban közlendő. Ezeket a rendszabályokat annál inkább be kell

tartanunk, mivel utaink erdőben, kanyargós terepen vezetnek, ahol a kilátási távolság kicsi.

Hasonlóképpen pontos időre számítsuk ki a járművek meg- és lerakását is, mert az e munkafázisban esetleg beálló késedelem a teljes menettervet felborítaná. A forgalom zavartalan lebonyolításához tartozik megfelelő gép- és szerelőállomás létesítése a lerakóhely közelében, hogy az üzemanyagfelvétel és javítás a lerakódás tartama alatt elvégezhető legyen.

106. §. AZ ERDEI VASUTAK FORGALMA

Az erdei vasutaknak a forgalommal (vontatással) szemben kifejtett ellenállását a legkisebb sugár és a legnagyobb emelkedés határozza meg.

Példa: 50 m sugarú ív és 60 ‰ emelkedés mellett az ellenállás teljes (legnagyobb) értéke:

egyenesben		5 kg/tonna
50 m-es ívben	$\frac{350}{50-10}$	9 „ „
60 ‰ emelkedésben		<u>60 „ „</u>
	összesen:	74 kg/tonna

Ha a vasúton közlekedő mozdonyunk súlya 24 tonna, a koci súlya 4,2 t, a vonóhorgon kifejtett erő 4000 kg,

a mozdony felviteléhez kell $24,0 \times 74 = 1776$ kg erő,

egy koci „ „ $4,2 \times 74 = 311$ „ „

a mozdony hasznos vonóereje $4000 - 1776 = 2224$ „ „

tehát a mozdony az emelkedésen elbír $2224 : 311 = 7$ üres kocsi.

Ismerve a naponként leszállítandó famennyiséget, illetve az ahhoz szükséges kocsik számát, kiszámítjuk a szükséges vonatok számát. Ha a vonalon két vagy több vonat közlekedik egyszerre, a forgalom csak távbeszélő segítségével bonyolítható le. Ennek egyidejű építése tehát szintén feltétlen szükséges. Másik fontos tényező a fékezendő tengelyek számának, vagyis a fékszázaléknak a megállapítása. Általában a fékszázalék egyenlő az ezrelékben kifejezett legnagyobb esésnek 10-zel emelt értékével.

Példa: 60 ‰ legnagyobb emelkedésű vasúton mennyi a fékszázalék?

A fékszázalék egyenlő $60 + 10 = 70 \text{ ‰}$. Ha tehát a vonat 7 kocsiból (14 truck) áll, 28 tengellyel, ebből

$$7 \times 28/100 = 19,6 \text{ kereken } 20 \text{ tengely fékezendő.}$$

Miután egy fékező 4 tengelyt tud fékezni, az alkalmazandó fékezők száma 5.

A vonatok legnagyobb sebességét a bizottság javaslata alapján az engedélyokirat állapítja meg, a sín szelvényétől és a legkisebb súrtól függően.

Ha a sugár	R = 40	50	80	100	125 m
a megengedett sebesség	v = 10	15	20	25	30 km/óra

13,75-nél gyengébb szelvényű sínnél csak 10 km legnagyobb sebességet engedélyeznek. Az erdei vasutak forgalmát a Földművelésügyi és Erdészeti Minisztérium által készített szabályzatok és a 431. sz. utasítás írják elő. A vasútüzemi és fenntartási személyzetet állandóan képezni kell, tudásukról időszakonként megtartott vizsgákon tesznek tanúságot. Csak képesített, ép testű és jó érzékszervekkel rendelkező személy alkalmazható. A CFR-járművekkel is forgalmazott vonalakon a CFR forgalmi utasításai vannak érvényben, melyek az előbbinél szigorúbbak.

A *munkavédelmet* és a *forgalom biztonságát* pontos utasítások írják elő, melyek itt helyszűke miatt nem részletezhetők. A gondatlan üzemvezetés és vasutfenntartás régebben sok balesetet és halálos áldozatot okozott. A szocialista rendszer a dolgozó embert a leggondosabb rendszabályokkal védi, melyeket minden körülmények között be kell tartanunk.

FORRÁSMUNKÁK

1. *A. II. Birulea*: Proiectarea autodrumurilor I. Traducerea din limba rusă. Edit. tehnică, Bucuresti, 1957.
2. *Vlad—Craus*: Drumuri moderne I. Suprastructura. Edit. de Stat, Bucuresti, 1955.
3. *Vlad—Craus*: Drumuri moderne II. Infrastructura. Edit. de Stat, Bucuresti, 1954.

4. *Vásárhelyi B.*: Útépités tan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
5. *Pankotai—Madas*: Közéltés és szállítás hegyvidéki erdeinkben. Budapest, 1956.
6. *Modrovich J.*: Erdészeti szállítótberendezések. Erdészeti zsebnaptár. Budapest, 1943.
7. *Sobó J.*: Áll. vasútépítés tan. Selmechánya, 1910.
8. *Sarrazin—Oberbeck*: Abstecken von Kreisbögen. Berlin, 1914.
9. *M. Cojlea—Mitran—Sburlan*: Indrumător topografic pentru căi de comunicație. Editura Tehnică, București 1955.
10. CSAC Normativ privind proiectarea drumurilor forestiere pentru circulația vehiculelor cu tracțiune mecanică. Edit. Tehn. București, 1956.
11. *Instrucțiune de aplicarea decretului 431/1952* privitor la construirea, întreținerea și exploatarea căilor fer. industriale. București, 1954.
12. *Min. Constr. și Materiale Constr.* Catalog de utilaje pt. lucrări de construcții. Editura de Stat pr. Arhit. și Constr. 1954.
13. STAS-uri a) Trasarea drumurilor: 863—49, 3031—52, 3603—52, 4032—53, b) Infrastructura drumurilor: 1809—50, 2900—54, 2914—51, 2916—51, c) Suprastructura drumurilor: 179—55, 787—53, 1120—53, 1339—50, 1598—53, 1847—50, 5486—56, d) Indicătoare la drumuri: 1948—50, e) Infrastructura c. f. 4067—53, 4065—53, 4531—57, f) Suprastructura c. f. 3197—56, 332—49, g) Schimbătoare c. f. 3161—52, 4023—53, h) Indicătoare la c. f. 863—49, 1244—53, 3236—52, 4318—54, 4546—54, 5510—57, 5508—57.

IX.

**AZ ERDÉSZETI MUNKÁK
GÉPESÍTÉSE ÉS VILLAMOSÍTÁSA**

(RÖV. MARGYITAI)
FELSZÁMLÉSEK
ÉS BERENDEZÉSEK

Herdeshető
egyűdítő kétrudós
őszelvényező létra
(scări forestiere) (126,
127. ábra).

— (scări forestiere)
(de prins).

— biztonsági ön-
centuză de siguran-
ță).

— ruda állítható
álló (scări forestiere)
(128. ábra).



126. ábra. Egy-
rudos létra



127. ábra.
Övcsatós létra

4. Völgyházy H.: Dicsőváros, Tankönyvtárak, Budapest, 1944.
5. Puskás L. - Madar: Kiváltás és az állatok helyi gazdasági értékei. Budapest, 1956.
6. Medvevári J.: Erdészeti állattartás- és állatorvosi ismeretek. In: Császár István szerkesztésében. Budapest, 1943.
7. Salm J.: All. vadászati útmutató. Selmestanya, 1910.
8. Szász György: A vadászati állatok állományának felmérése. Budapest, 1910.
9. M. Csifos - Mihály - Székely: Erdészeti állattartás. Budapest, 1956.
10. GSAC Normatív példányok előkészítése. Budapest, 1956.
11. Inspeciós felmérés a vadászati állatok állományának felmérése. Budapest, 1956.
12. M. Csifos - Mihály - Székely: Erdészeti állattartás. Budapest, 1956.
13. STAS-1000. A vadászati állatok állományának felmérése. Budapest, 1956.



A) AZ ERDŐMŰVELÉS GÉPEI ÉS FELSZERELÉSEI

A következőkben az erdei munkáknál használt gépeket munkanemenként csoportosítva tárgyaljuk. Súlyt helyezünk a korszerű szovjet gépek leírására, de felsoroljuk a bevált régebbi és még ma is használatban levő egyszerűbb gépeket és felszereléseket is.

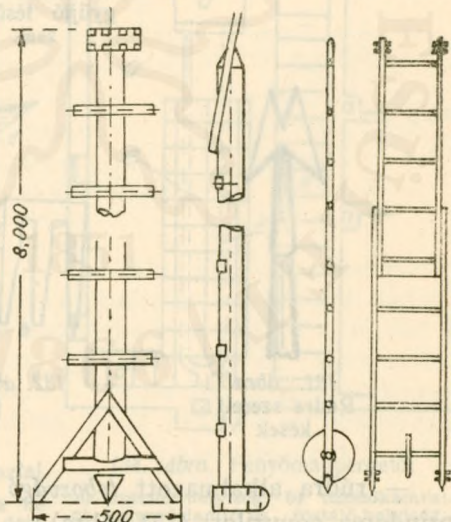
107. §. MAGGYŰJTŐ FELSZERELÉSEK ÉS BERENDEZÉSEK

— Hordozható egyrudas, kétrudas, összehajtható létrák (scări forestiere) (126, 127. ábrák).

— *mászóvas* (gîngi de prins);

— *biztonsági öv* (centura de siguranță);

— *rúdral alkalmazható olló* (foarfece forestiere) (128. ábra);



126. ábra. Egy-rudas létra

127. ábra. Összehajtható létra

— *fémfésűk maggyűjtőzsákkal* (pieptene cu sac) (129. ábra);

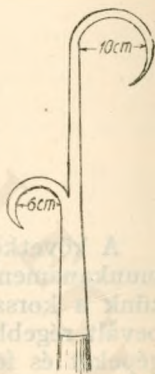
-- *húzóhorog* (cîrlig p. apropiatul ramurilor) (130. ábra);



128. ábra. Erdei olló



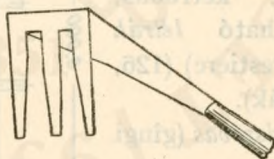
129. ábra. Maggyűjtő fésű és zsák



130. ábra. Húzóhorog



131. ábra. Rúdra szerelt kések



132. ábra. Maghúzó gereblye

— *rúdra alkalmazott tobozódó kések* (cuțite pt. desprinderea conurilor) (131. ábra);

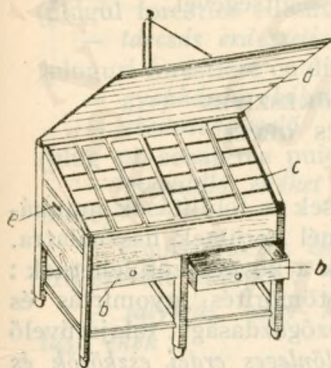
— *gereblyék* (greble forestiere) (132. ábra);

1. **Magpergetők** (uscătorii de conuri) a fenyőtobozok magjainak kiszedésére szolgálnak ;

— *magpergető asztal* (uscătorie solară tip vitrină) (133. ábra); a nap melegének felhasználásával működik ;

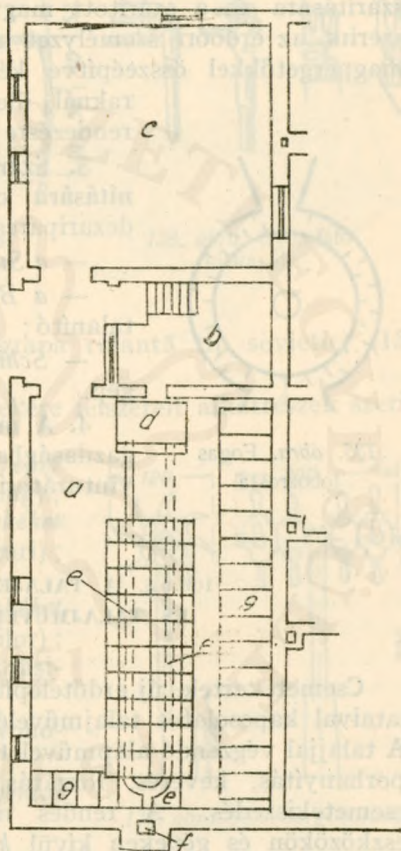
— *fűthető magpergetők*; rendszerint különálló épületek, melyek egyik változatát, a „gyergyói” magpergetőt a 134. ábra mutatja (uscătoria de conuri tip Gheorgheni) ;

— *tobozrosta* (töb. pt. extragerea seminteilor) ; és



133. ábra. Magpergető asztal

a) lécrács; b) fiókok a mag befogadására; c) üvegfedél; d) deszkafedél, belülről fehérre festve; e) szellőző nyílások

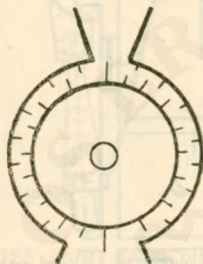


134. ábra. Fenyőmagpergető:

a) szárító helyiség; b) tüzelőkamra; c) szárnyaltalanító és rostáló helyiség; d) téglakemence; e) hővezető csövek; f) kémény; g) emeletes cserények a tobozok elhelyezésére

— *fogas tobozrosta* (tobă cu dinți) (135. ábra). Mindkét tobozrosta a nehezen nyíló tobozok utólagos felnyitására szolgál, forgóhengeres rosták közötti rázogatással.

2. **Raktárak, hombárok**, a lombos fák magjainak szárítására és a szárított magvak raktározására. Rendszerint az erdőőri személyzet lakásának udvarán vagy a magpergetőkkel összeépítve készülnek. Ezeknél a raktáraknál, illetve, hombároknál gépi berendezésre nincs szükség.



135. ábra. Fogas tobozrosta

3. **Szárnyas magvak szárnyaltánítására szolgáló gépek** (mașini pt. dezariparea semințelor):

- a *Suroveev-féle* forgósztatás gép;
- a *Berezan-féle* tárcsás szárnyaltánító;
- *Schiess-Breban* szárnyaltánító gép.

4. **A magvak tisztítása** a mezőgazdaságban használt *triőrök* (triori, vinturători) segítségével.

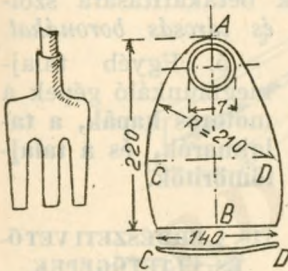
109. §. A TALAJELŐKÉSZÍTÉS ÉS TALAJMŰVELÉS GÉPEI

Csemetekertek, új erdőtelepítések és felújítások munkálataival kapcsolatos talajművelésnél kerülnek használatra. A talajjal végzendő alpműveletek a következők lehetnek: porhanyítás, keverés, forgatás, tömörítés, gyomírtás és csemetekiszedés. A rendes mezőgazdasági talajművelő eszközökön és gépeken kívül *különleges erdei eszközök és gépek* is használatosak:

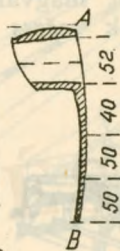
1. Kézi talajművelő eszközök:

— *osztott lapú erdei ásó* (hîrleț forestier cu lama divizată) (136. ábra);

- erdei kapa (sapa forestieră) (137. ábra);
- gyomláló kiskapák (unelte pt. prășit pepiniere) (138. ábra);



136. ábra.
Osztott
erdei ásó



137. ábra.
Erdei kapa



138. ábra. Gyomláló
kiskapák

- kézi forgóborona (grapa rulantă tip sovietic) (139. ábra).

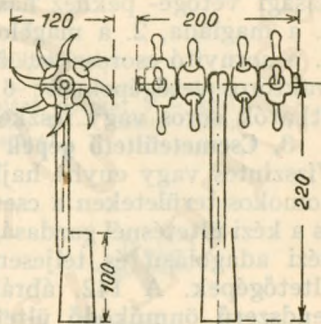
2. Erdészeti ekék. Az ekére felszerelt alkatrészek szerint megkülönböztetünk:

- hengeres erdészeti ekét (plugul forestier cu tăvălug);
- tárcsás erdészeti ekéket (pluguri forestiere cu discuri);
- gyephántó ekéket;
- csemetekiemelő ekéket (plug pt. scoaterea puieților);
- gyomláló ekéket (prășitoare).

A vonószerkezet és vonóerő szerint vannak:

- talyigás vagy lóvontású ekék;

- traktoros ekék.

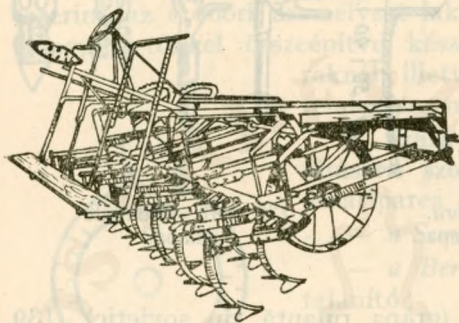


139. ábra. Kézi forgóborona

3. Erdészeti kultivátorok (cultivatoare forestiere) a talaj felszínének felhasogatására és így a terep előkészítésére szolgálnak. A vaskeretre erősített lúdtalp, görbített szeg vagy véső alakú szerszámok a talajba behatolva azt

lazítják, porhanyítják, de nem forgatják. A 140. ábrán egy egytetemes, szovjet gyártmányú kultivátor látható.

4. **Erdészeti boronák** (grape forestiere) a rögök elaprózására, a talajfelszín egyengetésére, a talajkéreg feltörésére, gyomirtásra és az elvetett magvak betakarítására szolgálnak. Megkülönböztetünk *szöges és tárcsás boronákat*.



140. ábra. Egytetemes CUP kultivátor

5. Egyéb talajmegtömörítő gépek a **motoros kapák**, a **talajmarók**, és a **talajtömörítők**.

110. §. ERDÉSZETI VETŐ- ÉS ÜLTETŐGÉPEK

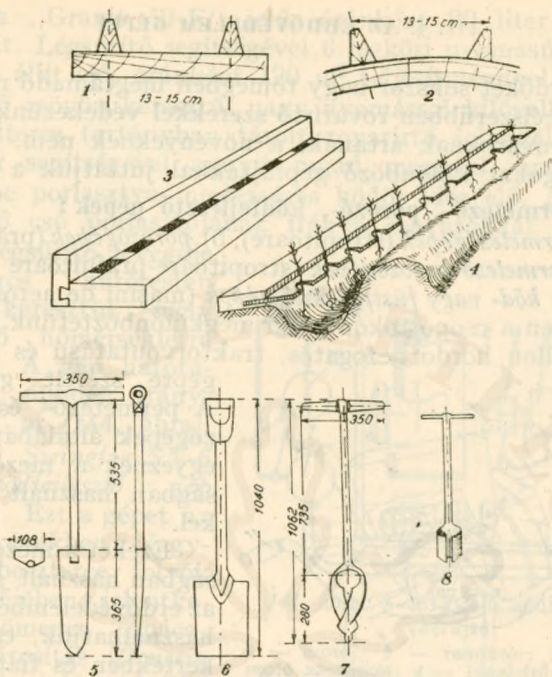
1. **Kéziszerszámok** (141. ábra).

2. **Erdészeti vetőgépek** (mašini forestiere de semănat). Az erdészeti vetőgépek általában a mezőgaz-

dasági vetőgépekhez hasonló szerkezetűek. Fő részeik: 1. a magláda, 2. a magelosztó készülék, 3. a magvető cső, 4. a sornyító csoroszlya, 5. a kormány szerkezet, végül a traktoros vetőgépeknél: 6. a gépkeret. A vetőgépek beállíthatók soros vagy fészkes vetésre.

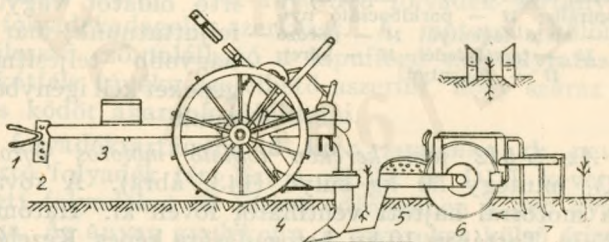
3. **Csemeteültető gépek** (mašini forestiere de plantat). Vízszintes vagy enyhe hajlású, kevésbé szakgatott és nem homokos területeken a csemeteültető gépet jó eredménnyel és a kézi ültetésnél gazdaságosabban használhatjuk. Vannak kézi adagolású és teljesen gépi erővel működő csemeteültetőgépek. A 142. ábrán egy szovjet típusú, S L Cs-1 rendszerű önműködő ültetőgép vázrajzát látjuk.

Az ültetőgéppel végzett munkák menete a következő: 1. a gép ültetőbarázdát vág; 2. a gépen tárolt csemeték az ültetőbarázdába kerülnek; 3. az elültetett csemeték a gép a barázdában rögzíti; 4. a csemeték gyökereit oldalról földdel beszórja; 5. a csemeték gyökerei körül a földet tömöríti. Szovjet gyakorlat alapján egy traktor hét gépet vontat, tehát egyszerre hét sor csemetét ültet.



142. ábra. Csemeteültető gép:

1 — barázdanyomó deszka; 2 — barázdanyomó henger; 3 — vetővályú; 4 — iskolázó deszka; 5 — kézi ültetővas; 6 — gyökérvágó ásó; 7 — ültető fűrő; 8 — csemetefűrő.



142. ábra. Csemeteültető gép:

1 — vonószerkezet; 2 — állítható kapcsoló; 3 — keret;
4 — járószerkezet; 5 — csoroszlya; 6 — tömörítő tárcsák;
7 — boronák.

Az erdőket sokszor nagy tömegben megtámadó rovarok ellen legcélszerűbben rovarirtó szerekkel védekezünk. Ezek csak a rovaroknak ártanak, a növényeknek nem. Ezeket az anyagokat különböző gépfajtákkal juttatjuk a fákra :

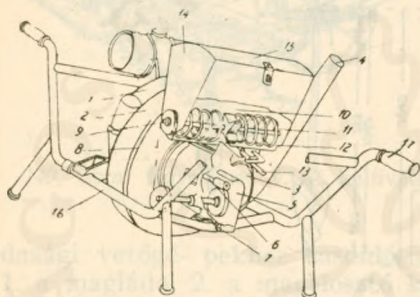
1. Permetező-, porozó-, ködfejlesztő gépek :

a) *permetezőgépek* (stropitoare), b) *porozógépek* (prăfuitoare), c) *permetező-porozógépek* (stropitoare-prăfuitoare combinată), d) *köd- vagy füstfejlesztő gépek* (mașini de aerosoli).

Ezekben a csoportokon belül megkülönböztetünk : háton vagy vállon hordott, fogatos, traktorvontatású és repülőgépre szerelt gépeket.

A permetező- és porozógépek általában meggyeznek a mezőgazdaságban használt gépekkel.

Ezeket a mezőgazdaságban használt gépeket az erdővédelemben is felhasználhatjuk, csemeterkekben és fiatalosokban, 10–20 m magasságig. Szálerdőinkben, különösen pedig fenyveseinkben, ahol 40–50 m magasságig kell a rovarirtó oldatot vagy port feljuttatnunk, már más, nagyobb teljesítményű gépeket kell igénybe vennünk.



143. ábra. S—612 porozógép:

1 — motor; 2 — ventilátor; 3 — szívócső; 4 — kipufogó cső; 5 — védőlemez; 6 — végtelen csavar tengelye; 7 — rázó szerkezet-előtét; 8 — hajtólánc; 9 — rázó szerkezet tengelye; 10 — csillagkerék; 11 — spirális; 12 — porkibocsátó nyílás; 13 — etető fogantyú; 14 — porozó tartály; 15 — tartályfedél; 16 — keret; 17 — fogantyú.

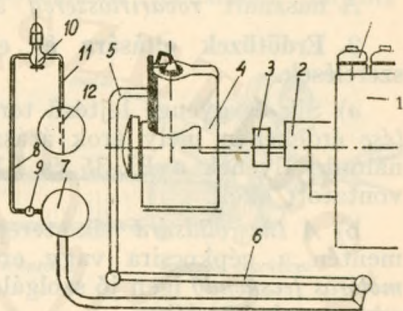
a) Az S-612 jelű keréken tolható motoros porozógép (NDK), mintegy 50 kg súlyú (143. ábra). A rovarirtó port a motorral hajtott ventilátor löveli ki. Hatómagassága 25 m. Tartánya 10 kg befogadására képes. Kezeléséhez és anyagutánpótlásához 2 ember szükséges.

b) Az S-811 jelű kerek ködfejlesztő gép (NDK). Traktorra függesztett, egy tengelyen mozgó gép. 28 lóerős benzin-

motorja „Granit 50-K“ jelű, óránként 20 liter benzint fogyaszt. Légsűrítő segítségével 6 légköri nyomású sűrített levegőt állít elő, óránként 120 m³ teljesítménnyel. A fecskendező csövön keresztül nagy nyomással kilövellt levegő a 80 literes tartányban tárolt rovarirtó folyadékból egy injector segítségével annyit ragad magával, amennyi a levegőbe porlasztva mesterséges ködöt idéz elő. A kifecskendező cső porlasztójának iránya csavarokkal állítható be. A légsűrítő levegője radiátoros hűtőtesten halad keresztül, mely a kellő hőmérsékletre hűti le. A gép hatótávolsága minden irányban 80 m (144. ábra).

c) A *Swingfog SN-6* jelű ködfejlesztő gép (NSzK). Ezt a gépet az 1957-58 években a Nagy-és Kisbeszterce folyók medencéjében jelentkező tömeges apácallepke-károsítás [*Ocneria (Lymantria) dispar*] ellen folytatott harcban nagy eredménnyel használták.* A gép súlya üzemi állapotban 16,5 kg. Fő részei: 1. a benzinnel táplált lökhajtásos motor; 2. a rovarirtó folyadék tartánya; és 3. a folyadékadagoló szerkezet. A motoron különleges ködfejlesztő cső található a kipuffogó cső folytatásában. Erre kétféle fúvóka szerelhető aszerint, hogy száraz vagy nedves ködöt akarunk előállítani.

A folyadéktartányba 6 liter *multanin*-nak nevezett rovarirtó folyadék fér. Ezt a HCH és DDT keverékből képezett folyadékot 50 literes edényekben a gép gyártója szállítja. Az anyag gyúlékony, a rovarokat külső érintéssel



144. ábra. S—811 jelű ködfejlesztő vázrajza

1 — motor; 2 — reduktor; 3 — kapcsoló szerkezet; 4 — légsűrítő; 5 — vezeték; 6 — radiátor; 7 — sűrített levegő-tartály; 8 — légvezeték a fúvókához; 9—10 — injektor; 11 — a hatóanyag tartály; 12 — hatóanyag tartály.

* A közölt teljesítményi adatokat a tapasztalatok alapján a marosvásárhelyi erdőgazgatóság illetékes szervei adták.

öli (bőrméreg). Hűvös helyen tartandó és a tűztől óvandó. A gép benzinfoyasztása hektáronként 1,3 liter.

A porozógépek munkájának kiegészítésére, a fák koronájának felülről való beporzására repülőgépet használtak. A *repülőgépre szerelt porozógép* részei: a tartály, a töltőnyílás, a porlasztószerkezet, a keverőszerkezet, a vízszintes irányban szétszóró tábla és a légszavár. A gép 30–40 m széles sávot borít egyszerre.

A használt *rovarirtószerkek* általában bőrméregek.

2. Erdőtűzek oltására és elszigetelésére szolgáló felszerelések.

a) Sík és gyenge lejtésű terepen az *erdőtűzek elszigetelése* érdekében mély árok ásására alkalmas ekéket használunk. Ilyenek a PL-35 és LKA-2 szovjet típusú, lóval vontatott ekék.

b) A *tűz oltására* sík terepen és hegyvidéken utak mentén a gépkocsira vagy erdei vasúti kocsira szerelt *motoros fecskendő* igen jó szolgálatot tesz, — természetesen csak patak közelében.

c) Hegyes vidéken is beválnak az erdőtűz kezdő állapotában a különböző háton hordozható *kézi fecskendők és vegyszerekkel dolgozó oltókészülékek*.

d) A sokszor eredményesen alkalmazott *ellentűz szítására* használható a fent leírt *Swingfog SN-6 ködfejlesztő*, mely megfelelő kémiai anyag alkalmazásával mint lángszóró működik.

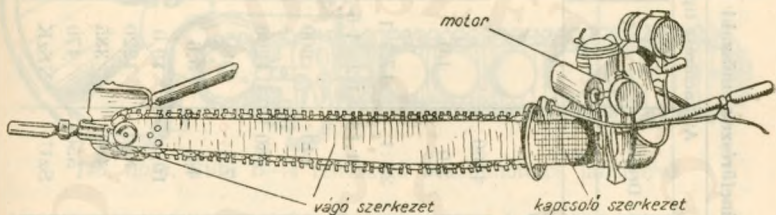
B) A FAKITERMELÉS GÉPESÍTÉSE

112. §. FADÖNTŐGÉPEK

1. **Benzinmotoros láncfűrészek** (ferestraie mecanice cu lanț și motor cu benzină). A fa döntése a fakitermelés legnehezebb munkáinak egyike. Gépesítése már régen foglalkoztatja a szakköröket. A láncfűrészek komoly lépést jelentenek ezen a téren. A benzinmotoros láncfűrészek első formái a fa döntésénél igen nehezeknek bizonyultak,

és így azokat ma csak rönktereken, faraktárakban használják hosszolásra. Ide tartoznak a 20 kg-nál nagyobb súlyú gépek, az Ural MP, Union MP, Union Fanu, Dolmar típusúak.

Ahhoz, hogy a nagyobb méretű állófát egy munkás is nyugodtan el tudja fűrészelni — amikor a fűrészgép szinte teljes súlyát meghajolva tartania kell, — ma már egészen könnyű, 9–17 kg súlyú motorfűrészeket gyártanak. A nálunk használatos benzinnel hajtott



145. ábra. A benzinmotoros láncfűrész fő alkatrészei

könnyű motorfűrészek fontosabb műszaki adatait a 76. táblázat mutatja.

A benzinmotoros láncfűrészek 3 fő részből állanak: 1. a motoros részből, 2. a kapcsoló szerkezetből és 3. a vágószerkezetből (145. ábra).

A motoros rész fő alkatrészei: 1. az üzemanyagtartály; 2. a porlasztó; 3. a motor; 4. a gyújtószerkezet; 5. a hűtőszerkezet; 6. az indítószerkezet; 7. a hangtompító; 8. a motorfűrészváz.

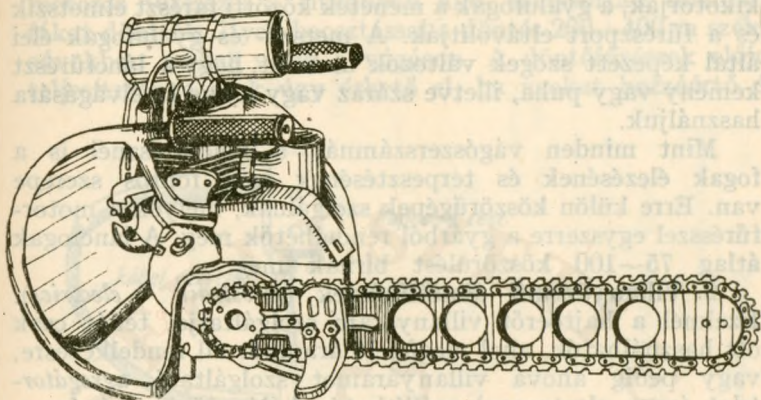
A kapcsolószerkezet részei: 1. a dörzskapcsoló, mely a hajtó és hajtott korongból áll, és közvetlenül a motorral kapcsolódik; és 2. a kúpos fogaskerékáttétel, mely a forgómozgást a láncfűrészre viszi át.

A vágószerkezet fő része, a végnélküli fűrészlánc a vezetőlemez körül forog. A forgómozgást a hajtó- és vezetőkerék biztosítja, a láncfeszítő szerkezet segítségével. Ide tartozik még a láncolajozó szerkezet és a védőléc.

Könnyebb típusú benzínmotoros láncfűrészek műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	A láncfűrész típusa							
		Pioner	Super Pioner	Drujba	Stihl BL-4	Stihl BL-5	Home-lite	Culloch 33 super	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	A motor neve	egyhengeres							
2	A motor fordulatszámja percenként	kétütemű							
3	Motorerősség LE	3,0	3,0	4800	4,0	3600	6500	4500	
4	A benzin és olaj keverési aránya	12:1	10:1	20:1	17,5:1	20:1	15:1	7000	
5	Üzemanyagfogyasztás liter	1-1,2	1-1,2	1,15	1,2-1,5	1,0	2,5	2,5	
6	A tartósín hasznos hossza mm	500	500	440	600	400	350	200	
7	Legnagyobb faátmérő mm	1000	1000	880	1200	800	1500	650	
8	Vágás vastagsága mm	8	8	7,5	8	8	4,2	1300	
9	Láncsebesség m/sec	5	5	4,5	5,6	6,8	9,5	4	
10	Súly kg	17,6	14,5	10,5	19,0	16	9,5	10,0	
11	Űrszelvény : hossza mm		1000	830	1220	1100			
12	„ szélessége mm		260	480	385	400			
13	„ magassága mm		290	550	470	450			
14	Gyártó állam	SzU	SzU	SzU	NSzK	NSzK	USA	USA	

A 146. ábrán Stihl B 4 rendszerű láncfűrész látható.
A fűrészlánc mozgatható, összeszegecstelt acélfogakból



146. ábra. Stihl B-4 rendszerű benzinmotoros láncfűrész

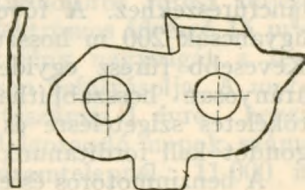
áll. A fogak háromfélék: 1. metszőfogak, 2. takarítófogak, 3. gyalufogak. A fogak három sorban helyezkednek el. A metsző- és takarítófogak jobbra és balra kihajlanak. A gyalufogak a középső sorban találhatók, ezek a többieknél alacsonyabbak és vastagabbak. A gyalufogak alul kiálló sarkai a vezetőlemez hornyában futnak. A fogak alakja és mérete a típusok szerint változó. A 147–149. ábrákon a láncfűrész háromféle foga látható.



147. ábra. Metszőfog



148. ábra. Takarítófog



149. ábra. Gyalufog

A jobb- és baloldali metszőfogak vágják el a fa rostjait, a takarítófogak tovább vágják a menetet és a fűrészport kikotorják, a gyalufogak a menetek közötti farészt elmetszik és a fűrészport eltávolítják. A metsző- és gyalufogak élei által képezett szögek változók aszerint, hogy a láncfűrész kemény vagy puha, illetve száraz vagy nyers fa elvágására használjuk.

Mint minden vágószerszámnál, a láncfűrésznél is a fogak élezésének és terpesztésének igen fontos szerepe van. Erre külön köszörűgépek szolgálnak, melyek a motorfűrészsel egyszerre a gyárból rendelhetőek meg. A láncfogak átlag 75–100 köszörülést bírnak meg.

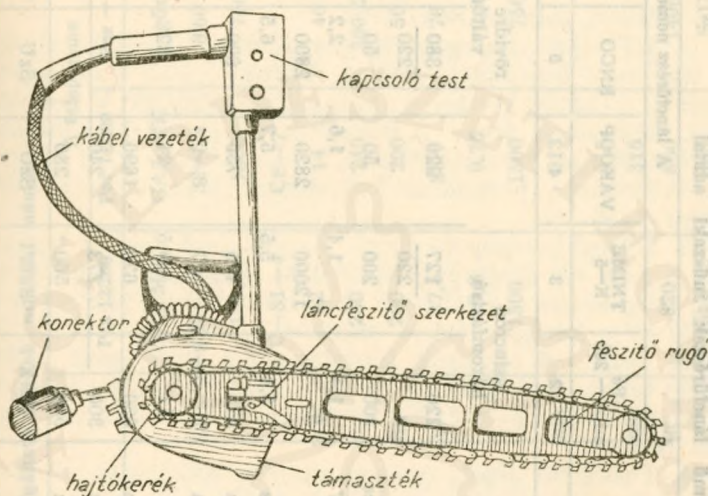
2. Villanyüzemű döntőfűrészek (*ferestraie electrica*). Ezeknél a hajtóerőt villanyáram szolgáltatja, tehát csak ott használhatók, ahol megfelelő áramkör áll rendelkezésre, vagy pedig ahová villanyáramot szolgáltató *agregátor-telep* (grup electrogen) szállítható. A láncfűrész vágószerkezete és annak kezelése a benzinmotoros fűrészekével azonos. A fűrészsel egybeépített villanymotor fő részei: a motorházban helyet foglaló álló és forgó test, a hűtő és az indító. A kapcsolószerkezet fogaskerékáttétellel működik.

Az elektromos láncfűrészek gyártásánál is sikerült a súlycsökkentés elvét megvalósítani. Az első 40–50 kg-osak helyét a 8–9 kg-osak váltották fel. Az 50. ábra a *TNIME-K5 villanyfűrész*t, a 77. táblázat a nálunk használt fűrészek műszaki adatait mutatja.

Az áramszolgáltató telepek (78. táblázat) részei: 1. a robbanómotor, a generátor, a kapcsolótábla és az üzemanyagtartály. A helyszínre erdei vasúttal vagy teherautóval, illetve traktorral szállítjuk ki. Lehetőleg egyenes helyen állítjuk fel, ideiglenes fedél alá, a döntés szélétől 40–50 m-re. Az áramot rugalmas kábelvezetékekkel vezetjük a láncfűrészekhez. A fővezeték hossza 200 m, melyből 4, ugyancsak 200 m hosszú elágazás vezethet a fűrészekhez. Kevesebb fűrész egyidejű alkalmazása esetén a vezeték arányosan hosszabbítható. A vonalak összekötésére, a tökéletes szigetelésre és a földvezeték elhelyezésére nagy gondot kell fordítanunk.

A benzinmotoros és elektromos láncfűrészek a legjobban párhuzamosan használhatók. Az elektromos telep felállí-

tása olyan erdőrészekben gazdaságos, amelyekben a döntendő fák 400 m-es körzetben sűrűn állanak. A benzinmotoros fűrészsel a ritkábban álló, szétszórtan található fákat döntjük. Ilyen beosztással a döntés 200—400 m széles sávokban mehet végig a vágáson. A döntőfűrészek előírt teljesítménye csak úgy érhető el, ha azokat hozzáértő és



150. ábra. TNIME rendszerű elektromos láncfűrész

gondos kezekre bizzuk. A motorokat, láncfűrészeket és elektromos telepeket minden munkakezdetkor és befejezőkor felülvizsgáljuk és az előírt időközökben kenjük. Bármilyen kis hibát észlelnék, azt azonnal kijavítjuk. A fűrészfogak szakszerű élezését szintén az előírt időben gondosan elvégezzük. Egy benzinmotoros fűrész teljesítménye óránként 18 m³-re, egy elektromos fűrész 15 m³-re tehető. Természetesen a teljesítmény nagyságát a terep és a faállomány mineműsége erősen befolyásolja. A motorfűrészek teljesítményének mutatószámai 1 évre: benzinmotoros fűrésznel 2000 m³, a dolgozandó napok száma: 130; a 4 fűrészkes elektromos áramtelepnél: 11.000 m³, a dolgozandó napok száma: 175.

A villanyüzemű láncfűrészek műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	A láncfűrész neve						
		Fe 1, 4-200	TNIME K-5	VAKOOP	RNCO	HARLA- MOV	PEP 3	
0	1	2	3	4	5	6	7	
1	Motor	asincron háromfázisú		rövidre zárva váltóáram				
2	Villanyáram	220	$\frac{127}{220}$	220	$\frac{380}{220}$			
3	Feszültség	V						
4	Frekvencia	Hz/sec	200	50	50	173	50	
5	Teljesítmény	KW	1,4	1,6	2,2	1,0	2,2	
6	Fordulatszám percenként		12000	2820	2800	10000	2830	
7	Láncsebesség	m/s	5,4	5,7	6,5	6,5	8,5	
8	Fűrész hasznos hossza	mm	475	750	600	530	600	
9	Vágás vastagsága	mm	7,5-8	8-9	9	4,5	8,0	
10	Súly	kg	11	21	32	8,4	35	
11	Űrszelvény hossza	mm	630	1690				
12	szélessége	mm	300	240				
13	magassága	mm	560	280				
14	Gyártó állam		RNK	SzU	SzU	SzU	SzU	

Az áramszolgáltatató telepek műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	A telep neve			
		Pes 12/200	Pes 14/200	Pes — 40	Pes — 60
1	Motor típusa	GAZ MK	GAZ MK		Diesel ID 6
2	teljesítőképessége	32—34	32—34	60	100
3	fordulatszám percenként	1500	1500	760	1000
4	Generátor típusa	C—81—4	CS—7		
5	teljesítménye	12	14	40	60
6	vonalfeszültség	230	240	380/230	230/400
7	frekvencia (periodus)	200	200	50	50
8	áramerősség	37,5	33,7	76	150
9	cos φ	0,8	0,75	0,8	0,8
10	sincron fordulát percenként	1500	1500	750	1000
11	űtszelvény hossza mm		913		
12	„ szélessége		516		
13	„ magassága		318		
14	Súly	820	860	14000	
15	Gyártó állam	SzU	SzU	SzU	SzU

113. §. EGYÉB FAKITERMELŐ GÉPEK

1. **Körfűrész gallyazó** (cepuitor electric). A ledöntött fák legallyazására szolgál. A Szovjetunió gyártja a PES-1 jelű elektromos gallyvágó gépet. Súlya 7,5 kg, motor teljesítménye 1,3 kw. 180 mm átmérőjű körfűrészlappal mp-ként 35 m² felületet vág el. Ugyanazon agregátortelepbe kapcsolható, mint a láncfűrész.

2. **KT-5 jelű hasogatógép** (despicător). Tűzifahasábokra hasítja a hosszolt gömbfát. Étetése „Gall”-lánc segítségével történik. Hajtóerő : háromfázisú 220/380 V feszültségű elektromos áram. A felhasítható legnagyobb rönk átmérője 60 cm, hossza 125 cm. Láncsebessége 0,55 m/sec. Fordulatszáma : percenként 980. Motorteljesítménye 10 kW. Súlya 2450 kg.

3. **Kéreghántógép** (cojitor). Az OK jelű szovjet típusú gép a 7-29 cm átmérőjű, 1,8-8,0 m hosszúságú fenyőrönkök kéregzésére szolgál. Két motorral dolgozik : az egyik a 7 kW-os a kéregmarást, a másik a 4,5 kW-os a rönkelőtölést végzi. A motorok fordulatszáma percenként 1440. A gép teljes súlya 4000 kg. Teljesítménye 8 óra alatt 120 m³. Kiszolgálásához 5—6 ember szükséges. Használata rakodokon célszerű.

4. **Tuskóírtó gépek** (masini pt. de zradăcinarea cioatorlor). Lehetnek csőrűk, traktorok, buldózerek, vagy külön e célra gyártott nagy teljesítményű gépek. Ilyenek a szovjet-gyártmányú K-1 A és a D-210 V típusú gépek.

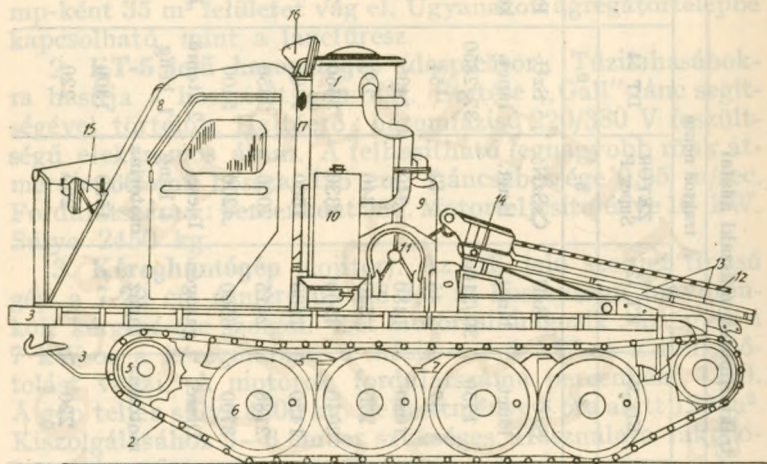
114. §. A FA KÖZELÍTÉSÉNEK GÉPESÍTÉSE

1. **Traktorok.** A fa közelítése a tőtől a szállító berendezésig (gépkocsiút, erdei vasút stb.) nem túl meredek terepen a múltban szinte kizárólag lófogattal történt. Az elmúlt években a fogatos közelítést a traktoros vontolás kezdte kiszorítani és napról-napra egyre nagyobb tért hódít. A traktorok felhasználhatók talaj- és erdőművelő gépek vontatására, különböző anyagoknak utána kapcsolt járműveken való szállítására, munkagépek meghajtására és elsősorban a döntött fa közelítésére. Ez utóbbi munkára újabban külön típusú erdei traktorok készülnek.

A különböző traktortípusok műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	A traktor neve							
		KD 35 csőrlővel	KD 35	KT 12	ZETOR Super P	DT 54	Agripe	UTOS 2	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Gyártó állam	RNK	SzU	SzU	CsSzN	SzU	Francia	RNK	
2	Járszerkezet	lánct.	lánct.	lánct.	lánct.	lánct.	kerekes	kerekes	
3	Vonóerő a horgon LE/kg	24-28	1750	30/3100		37/2850		24	
4	Motor tényl. teljesítménye LE	37	37	45	42	54		37	
5	Nyombőség (ecartament) mm	1090	1090	1480	940	1435	1500	1200/1800	
6	Alsó nyílás (lumina) mm	275	275	540	340	280	350	440	
7	Űrszelvény hossza mm	4000	3040	4500	3330	3660	2950	3678	
8	szélessége mm	1430	1430	1400	1660	1865	1500	1884	
9	magassága mm	2200	2188	2415	2000	2350		2435	
10	Önsúly kg	4050	3700	6500	4200	5400		3320	
11	Motor neve	Diesel 4 heng	Diesel	gazogén	Diesel	2 ütemű 1 heng	Diesel	Diesel	
12	Üzemanyag		motorina	fagáz	4 heng motorina			motorina	
13	Motor fordulatszáma percenként				1500	1300		1400	
14	Üzemanyagfogyasztás g/LE óra	200	220		200	220		220	
15	Csőrlő átmérője mm	300							

A közelítő traktorok üzemeltetése. A fa közelítésére használt traktorok gazdaságos kihasználása szempontjából a legelőnyösebb közelítési távolság 300 és 1200 m közé esik. Ilyen távolságon a kisebb traktorok (2, 3, 7, 8 rovat) 8 órai teljesítménye 25 m³, a nagyobbaké (4, 5, 6 rovat) 45 m³-re tehető. Hogy ezt a teljesítményt elérhessük, a ter-



151. ábra. Csörlős traktor vázrajza (KT-12):

1 — gázgenerátor; 2 — lánctalp; 3 — keret; 4 — hajtókerék; 5 — feszítőkerék; 6 — görgők; 7 — felfüggesztés; 8 — vezetőfülke; 9 — szűrő; 10 — finom szűrő; 11 — 1 dobos csörlő; 12 — vonókötel; 13 — páncéllemez; 14 — a kaucsukpárna; 15 — lámpa; 16 — fényszóró.

helési és ürtési munkát jól kell megszervezni. Annyi traktort alkalmazunk tehát egy vágásban, amennyit egy vagy több jól összedolgozó terhelő és ürtőbrigád éppen el tud látni.

A traktor jókarban tartása és szakértő kezelése természetesen az eredményes munka legfőbb feltétele. Minden napi üzembehelyezése előtt alaposan vizsgáljuk meg és a rajta észlelt hiányokat pótoljuk. Gyakorlati kísérletek alapján minden 100 óra üzemeltetés után a traktor alaposabb *időszaki vizsgálatnak* (intreținerea periodică) és minden 500 óra üzemeltetés után *flyoly javításnak* (repara-

fia curentă) vetendő alá. 1500 üzemóra után *középszerű*, 2000 üzemóra után *főjavítás* (reparația mijlocie și capitală) esedékes. Üzembehelyezés és főjavítás után a *traktort be kell járítani* (rodaj), vagyis minden sebességfokozaton üresen, majd fél- és 3/4 terheléssel 90—90 percig kell járítani, mely idő alatt annak minden alkatrészét megfigyeljük.

A traktor jókarbantartásának, helyes üzemeltetésének és teljes kihasználásának biztosítóka a *lelkiismeretes és képzett traktorvezető*. Hogy ilyeneket alkalmazhassunk, az erdőgazdaságban foglalkoztatott traktoros gárdát nevelni és képezni kell. Hogy azonban képzett szakember az erdészeti traktorvezető néhez és felelősségteljes szerepét és az ezzel egybekötött erdei, sokszor mostoha időjárási viszonytárságoknak kitett szolgálatot vállalja, ezzel arányban álló díjazásban kell részesülnie. Állapítsunk meg tehát megfelelő normákat, a teljesítménnyel és a gép jó állapotának tartamával arányos jutalmakat, melyek a traktorvezetőket jó munkára ösztönzik. Célravezető az egyéni és brigádonkénti versenyek megszervezése is.

A közelítő traktorok üzemeltetéséhez megfelelő *segéd-eszközök és berendezések* tartoznak, melyek szintén állandóan jókarban tartandók és pótlandók. Ilyenek:

— hordozható *traktorszínek és javítóműhely* (garaje, ateliere);

— 1000 × 1200 × 10 mm méretű *vaslemezek* a vonszolt fa útjába eső akadályok áthidalására (plăci si scuturi de corhanire);

— *hurkolók* (ciorchinar) a kötelek rögzítésére;

— tartalék *vonókötelek* (cabluri rezerve);

— a törésnek kitett traktoralkatrészek *tartalék darabjai*;

— alacsony, fából vagy vasból készült *pótkocsik* (remorci), az ellenemelkedésű vagy vízszintes terepen való vonszolás megkönnyítésére;

— a *traktorutak karbantartásának* eszközei;

— *fa-száritó kemence és fásszín*, ha fagázás traktorunk van.

A fenti követelmények szem előtt tartásával a traktoros közelítés

a) biztosítja a munka folytonosságát, mert üzemeltetése nem függ az idegen fuvarosok — sokszor a mező-

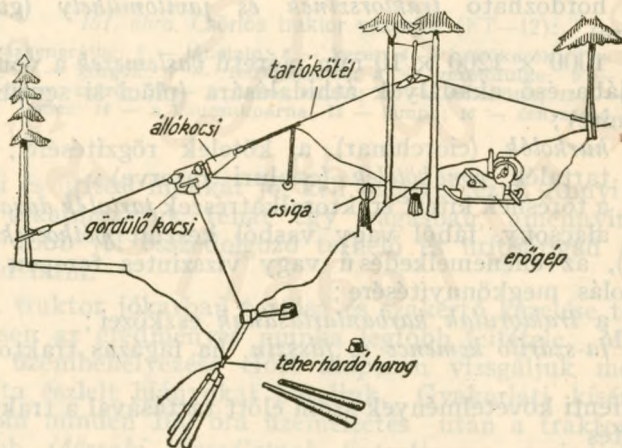
gazdasági munkák miatt megszakított — alkalmazásától, sem az időjárás változásaitól;

b) a fogatos fuvarozással szemben lényeges munkaerős és költségmegtakarítást jelent, mert egy traktor 3—4 fuvaros munkáját végzi el;

c) a traktorok száma szükség szerint szabályozható, a felesleg egyik munkahelyről könnyen a másikra irányítható.

2. Közelítő esőrlők (trolli). Lényegében azonosak a traktorokra szerelt csőrlőkkel. A fa összegyűjtését elektromos, benzin- vagy nyersolajmotor meghajtású dobokról (tambur) irányított mozgó kötélrendszer segítségével véghezvük. A vágásterületen szétszórt faanyagot a tő mellől tört vonalvezetéssel is módunkban áll összegyűjteni. Kis területen sűrűn található faanyag összegyűjtésére alkalmas, ha a terepnek vízszintes vagy ellenesése van. Hatótávolsága 250—500 m.

3. Hordozható sodronykötélpályák (funiculare pasagere). A régebben használt ergettyúk tökéletesített formái. Lehetnek egy-, két- és háromköteles pályák; motorral vagy nehézségi erővel működő pályák. Nálunk leggyakrabban alkalmazott alakja a Wyssen-féle motoros függő egyköteles

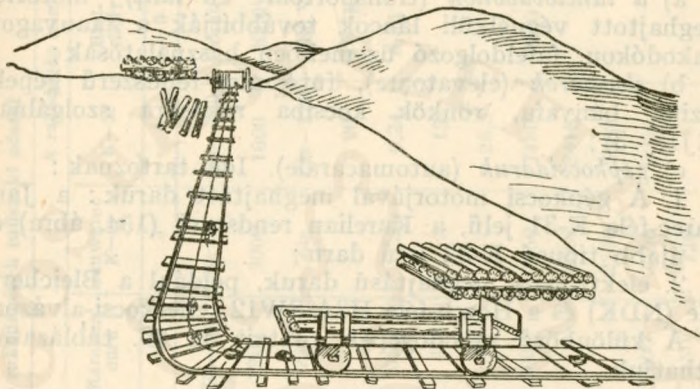


152. ábra. Wyssen-féle egyköteles hordozható sodronykötélpálya

sodronykötélpálya (funicularul pasager simplu, tip Wyssen). 15–100% esésű (6–45°-os) terepen használható, 500–2000 m ferde távolságon (152. ábra).

4. Siklók (planuri înclinate). A siklókat felhasználhatjuk:

a) faközlesztésre olyan terepen, melyen az esésviszonyok és az éles kanyarok nem engedik meg erdei vasút építését.



153. ábra. Faközlesztő sikló

A vágány nyombősége lehetőleg az üzemben levő erdei vasúttal azonos legyen, hogy a vonókötéllel az erdei vasút kocsijai felvontathatók legyenek (153. ábra);

b) két különböző szinten levő vasúti vonal összeköttetésére. A nyomtáv ebben az esetben is lehet az erdei vasutakéval azonos, melyen az erdei kocsik járnak, vagy széles nyomtávú, melyen két ellentétes irányú vízszintes tartólappal rendelkező kocsik fut. Erre tolják rá az erdei vasúti kocsikat. A pálya közepén, a két kocsik találkozásánál önműködő kitérő van.

A közlesztésre használt sikló műszaki adatai: nyombőség 760 mm, a csörlő meghajtásához szükséges vonóerő 25–35 LE. A csörlő 1 vagy 2 dobos. A vonókötél átmérője 15,5–18,0 mm. A vonal legnagyobb hossza 2500 m. Legnagyobb emelkedés $300^0/00$.

A vágásterületről leközeltett faanyag a rakodókra, fűrésztelepre vagy vasúti állomásra kerül. Itt különböző rakodási műveleteket végeznek vele. A rakodás az erdei munka egyik legtöbb erő kifejtést igénylő művelete. Ezért a rakodómunkák gépesítése nagyon fontos feladat. Különbözőféle rakodógépek vannak használatban:

a) a *lánc* továbbítók (transportoare cu lanț); motorral meghajtott végnélküli láncok továbbítják a faanyagot. Rakodókon, fafeldolgozó üzemekben használatosak;

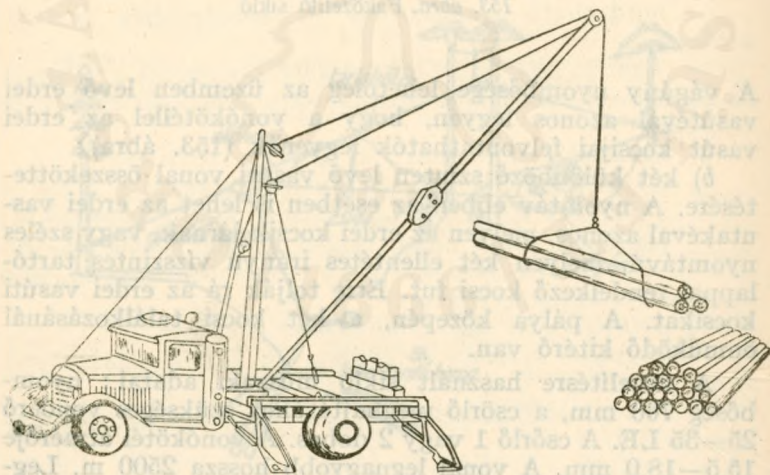
b) *elevátorok* (elevatoare), futószalag-rendszerű gépek, tűzifa, bányafa, rönkök kocsiba rakására szolgálnak (EJD-3);

c) *gépkocsidaruk* (automacarale). Ide tartoznak:

1. A gépkocsi motorjával meghajtott daruk: a Jan-warec-féle K-31 jelű, a Karelian rendszerű (154. ábra) és az újabb típusú K-32 jelű daru;

2. elektromos meghajtású daruk, például a Bleichert-féle (NDK) és a Horch-féle H3A-SW12 teherkocsi-alvázon.

A különböző rakodógépek adatait az 80. táblázaton láthatjuk.



154. ábra. Karelian-rendszerű szovjet rakodó daru

Különböző rakodógépek műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	A. rakodógép neve					
		Karelian daru	Janwarec K-31	K-32	Bleichert	JD	4000 M
0	1	2	3	4	5	6	7
1	A gép alváza	Zis-21	Zis-5	Zis-450	Horch	normál vagon	GAZ
2	Rakodóképesség kg	1200	3000	1000	3000	2000	3000
3	A hajtómotor neve	Zis	Zis	Zis-120	380 V		GAZ
4	A hajtómotor hajtóereje LE KW			90	10,7KW	20	70
5	Emelési sebesség m/5	0,20	0,20	0,24	0,36	0,60	0,14
6	A sodronykötél átmérője mm	15	15	13			
7	A sodronykötél hossza m	40		26,5			
8	Súlya kg	6000	6150	7480	7000	10000	5265
9	Úrszelvény hossza mm		8600	8410		4500	4575
10	„ szélessége mm		2250	2383		5600	2240
11	„ magassága mm	7000	3300	9000		5600	3200
12	Teljesítmény 8 óra alatt m ³ /kg	150	120			10000	

Itt csak azokat a gépeket tárgyaljuk, melyek főképpen erdei termékeket állítanak elő, — vagyis olyan termékeket, amilyeneket eddig majdnem kizárólag az erdőben készítették. A gépeket az erdőben, erdei rakodókon, vagy az erdők közelében létesült gépesített központokon (punct mecanizat) helyezzük el. Ez utóbbi helyekre a félterméket (rönköt, hasábot) a közelítő és szállító berendezéseken szállítják le. Alkalmazásukkal az erdei termelés gazdaságosságát jelentékenyen növeljük és az apadékot csökkentjük. A faragott fának és talpfának a vágásban történő faragása a fa 35—50%-át értéktelen forgácsná változtatta át. Forgácsba került a fa legértékesebb része: a szíjács, a bükk fehérhúsa és a fenyő bogmentes növedéke. Igyekeztünk ma, amikor a faanyagok hiánya az egész földtekén egyre erősebben érezteti hatását, arra irányuljon, hogy a fa faragását teljesen kiszorítsuk s azt a keretfűrészek munkájával pótoljuk. A donga, zsinvely és egyéb hasítványok készítését is gépesített központokban, az ott felszerelt gépekkel végezzük, és az innen kikerült hulladékot még mindig felhasználhatjuk ládák és egyéb apróbb cikkek gyártására.

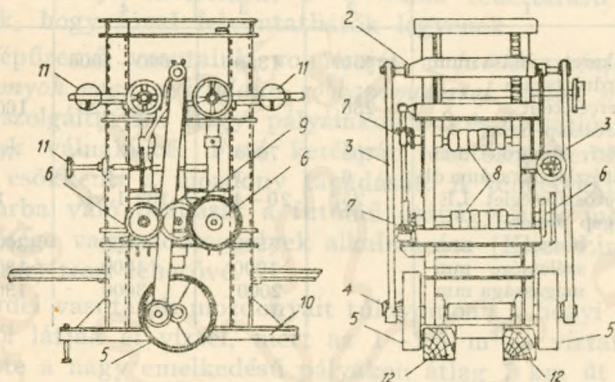
A famegmunkáló gépek a következők:

1. Vízi fűrészek. A gépesítés e legrégebb, kezdetleges alakja még ma is sok helyen van üzemben országunkban. Az erdők belsejében és az azok közelében folyó bővízű patakok hajtóerejét használják fel. Rendszerint egy vagy legfeljebb 2—3 pengések. 8 órai teljesítményük 3—5 m³. Ezeknek a kezdetleges szerkezeteknek a helyettesítésére egy új típus kikísérletezésén dolgoznak, mely ellenálló anyagból (fémből) készül és 1—5 pengével járhat. Üzemeltetéséhez 100 liter percenkénti vízhozamra van szükség. Adatait a 81. táblázatban közöljük.

2. Vándor-keretfűrészek (gatore transportabile). Legegyszerűbb alakjuk az egypengés fűrész, mely egyaránt szerelhető erdei vasúti kocsira, tehergépkocsialvázra, vagy külön alvázra, melyet traktor vontat. Készül sokpengés kivitelben is. Ennek felállítása erdei rakodón 5—6 órát

igényel. Hajtóereje benzín- vagy villanymotor, 8 órai teljesítménye 14–15 m³.

3. Beépített keretfűrészek (gater stabile). Könnyű kivitelű keretfűrészek. Olyan erdei rakodók vagy gépesített központok részére készülnek, melyeknek faellátása állandó. Hazánkban a IA-3-18 típusú keretfűrészek készülnek



155. ábra. IA—3—18 rendszerű keretfűrész (RNK):

- 1 — állvány; 2 — pengebefogó keret; 3 — hajtórúd; 4 — főtengely;
 5 — lendítőkerék; 6 — előtoló szerkezet; 7 — kúpos fogaskerék;
 8 — előtoló henger; 9 — alaplemez; 10 — nyomósúlyok; 11 — elő-
 tolást szabályozó; 12 — alap.

(155. ábra). Műszaki adatai a 81. táblázatban találhatóak meg.

4. Vízszintes keretfűrész (gater orizontál). Franciaországban készül a CD-4-R típusú vízszintes keretfűrész egybeépített motorral, egy szalagfűrész-rendszerű vízszintes vágólappal. Bükkfalpfák és deszkák vágására alkalmas.

5. Körfűrészek. Sok válfaja van aszerint, hogy bútülésre, hasításra vagy szélezésre használják. Rakodókon, gépesített központokon talpfa, donga, láda stb. készítésére nélkülözhetetlen berendezés. Különleges dongavágó körfűrész a „Gugești“-típusú, melynek teljesítménye 1,5–2 m³ 8 óra alatt.

Fafeldolgozó gépek műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	A gép neve			
		keretfűrész IA-3-18	vízszintes keretfűrész CD-4-R	vízifűrész	kőfűrész „Gugesti”
0	1	2	3	4	5
1	A keret nyílása mm	450	1350	600—1000	
2	Fordulatszám percenként	250		80—220	1600
3	Fűrészlap hossz, körf. átmérő mm	700	7800	400	700
4	Fűrészlapok száma db	6	1	1—5	1
5	Lőerőszükséglet LE	25	20—40	100 l víz	12
6	A gép méretei				
	hossza mm		5500	6000	3000
	szélessége mm		1000	4000	1800
	magassága mm		2000	3000	1300

C) VONTATÓ- ÉS GÖRDÜLŐANYAG

117. §. AZ ERDEI SZÁLLÍTÁS GÉPESÍTÉSE

A VIII. fejezetben kifejtettük, hogy az erdei szállítások különféle módozatai közül az erdei utak és vasutak szállító eszközeinek van jövőjük.

Hazánkban az első ötéves terv az erdei vasutak fejlődésének kedvezett, mert a hozzá szükséges síneket, mozdonyokat és kocsikat országunkban be lehetett szerezni. Így erdei vasúti hálózatunk az 1950—55 években 30%-kal, mozdonyállományunk 13%-kal, kocsiparkunk pedig 19%-kal nőtt. Ezzel szemben úthálózatunk ebben az időben csak 6,8%-kal gyarapodott. A második ötéves terv idején a kétféle szállítási mód már szerepet cserél, mert gépkocsi-gyártó iparunk erős lendületet nyert és termelőképessége napról-napra nő.

Az erdei vasút lehet ló- vagy gépvontatású. Az előbbiek nyomtávolsága 600 és 760 mm, az utóbbiaké majdnem kizárólag 760 mm. Lóvasútnak csak szelid emelkedésű terepen és rövid távolságon van létjogosultsága. A használt kocsik könnyű kivitelűek, 4–5 tonna teherbírású ikerkocsik, hogy lóval felvontathatók legyenek.

Gépüzemű vasutaink vonóerejét a *fa- és szénfűtéses mozdonyok vagy nyersolajos robbanómotorral hajtott mozdonyok* szolgáltatják. Hegyi pályáinkon a 3 és 4 csatlós mozdonyok válnak be. Futó kerékpár lehetőleg kerülendő, mert csökkenti a mozdony tapadását. A tengelyeknek a kanyarba való beállítását a futómű csapágóinak mozgási lehetősége vagy dobtengelyek alkalmazása (Klien-Lindser-rendszer) teszi lehetővé.

Erdei vasutaink mozdonyait túlnyomóan a hegyi patakokból látják el vízzel, mert az 1–2,5 m³-es víztartány készlete a nagy emelkedésű pályákon átlag 7 km út után elfogy. Nagyon fontos, hogy a mozdony állandóan jó tüzelőanyaggal — száraz fával, fűrészpör-brikettel vagy jó kalóriájú szénnel — legyen ellátva. A vizes fa használata a mozdonyt hamar tönkre teszi, és a teljesítményt lerontja.

Ma üzemben levő mozdonyaink még túlnyomóan külföldi gyártmányúak (MÁV, Krauss, Henschel, Orenstein, Jung, Maffei, Borsig), a fiatal belföldi mozdonyiparból (Resița, 23 August) kikerülő gépek azonban egyre jobb kivitelben jelennek meg, és így a külfölddel versenyképesek (82. táblázat). Az újabban épült és épülő erdei vasutainkon használt sínszelvény 13,75 kg, vagy ennél nagyobb. A főjavításoknál eszközött síncseréknél a gyengébb szelvényű síneket ugyanilyenel helyettesítjük. Így elérhetjük azt, hogy nagy emelkedésű (60–70⁰/₀₀) erdei vasutainkon is a nagyobb teljesítményű 120–150 LE-s mozdonyok közlekedhetnek, és ezzel a vasút teljesítőképességét lényegesen növelhetjük.

A gőzmozdony vonóerejének meghatározása a gépteljesítmény alapján a következő képlettel történik:

$$V = \frac{0,6 \text{ pk.h.d}^2}{D}$$
, ahol V = vonóerő (kg); pk = gőznyomás a kazánban, d = dugattyúátmérő; h = löket-hossz, D = a hajtott kerék átmérője cm-ben.

Példa: a 82. táblázatban közölt adatok alapján számítsuk ki a 150 LE-s Reșița mozdony vonóerejét.

$$V = \frac{0,6 \times 14 \times 36 \times 32,6^2}{75} = 4205 \text{ kg.}$$

A nyersolajos robbanómotorral hajtott mozdonyokat kisebb emelkedésű pályákon ($30^0/_{00}$ -ig), vagy tolatásra használják. Nagy előnyük, hogy nem hányják a szikrát, mint a gőzmozdonyok, és ezért nem tűzveszélyesek. A régiek közül az „Oberursel“ egyhengeres gépek még ma is üzemben láthatók. Újabban a 23 August üzem gyárt 37 és 180 LE-s motormozdonyokat (82. táblázat).

119. §. ERDEI VASÚTI KOCSIK

Az erdei vasúti kocsik a fatermékek szállítására készített járművek. Követelményünk: hogy szilárd építésük dacára minél könnyebbek legyenek. Az éles kanyarulatokra és a rakományok nagy hosszúságára való tekintettel ikerkocsik formájában készülnek, és forgózsámolyos rendszerrel alkalmazkodnak a kanyarulatokhoz.

1. A szálfaszállító ikerkocsi két kéttengelyes trukkbal áll (boghiu), melyeken perselyben mozgó, leszerelhető rakoncákkal (tápuși) ellátott forgózsámoly (scaun invertitor) tartja a terhet. A két kocsi összekapcsolását maga a szálfarakomány képezi, ajánlatos azonban a terhelt trukkok ütközőit láncsal is összekötni, a rakomány szét húzásának megelőzésére.

2. A tűzifaszállító póreváz as ikerkocsin, (platókocsi) (vagonul platformă) a két forgózsámolyt a fából vagy vasból készült póreváz köti szilárdan össze.

Ezenkívül vannak személyszállító, nyitott, oldalfalal és csukott teherkocsik, földszállító billenőkocsik stb.;

mindezek lehetnek kéttengelyűek vagy két trukk-alvázza szereltek. Egyéb járművek: a fenntartási pályakocsik, hajtányok, sínautók (vagonete de intretinere, drezine, autodrezine).

Az erdei vasúti kocsik egyik fő alkatrésze a *jékszerkezet* (fríná), mert ettől függ a vonatok közlekedésének biztonsága a nagy emelkedésű vonalakon. Fontos a féktuskók jó beállítása, hogy a fékorsó egyformán szorítsa mind a négy keréktalponhoz a tuskókat. Az erdei vasúti kocsiknak is sok külföldi fajtája van használatban. Teherbírásuk páronként 6–10 tonna. Újabban a belföldi gyártmányú szilárd, 10 tonna teherbírású Magheru-Topleţ és Unio-Satu Mare kocsik képezik az utánpótlást.

82. táblázat

760 mm nyomtávú erdei vasúti járművek főbb műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	Mozdony				Kocsi	
		Resița D 2	Mávag	Orenstein Koppel	23 Aug. LD 760	Plató Magheru	2 trukk Unió
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Hajtóerő	gőz	gőz	gőz	Diesel	—	—
2	Teljesítmény LE	150	120	50	37	—	—
3	Rostélyfelület m ²	1,19	1,04	0,40	—	—	—
4	Fűtőfelület m ²	23,7	48,14	18,4	—	—	—
5	Hengerátmérő mm	326	325	210	—	—	—
6	Lökethossz mm	360	350	300	—	—	—
7	Enged. gőznyomás atm.	14	14	12	—	—	—
8	Legnagyobb vonóerő kg	4200	3503	1488	1500	—	—
9	Legnagyobb megengedett sebesség km/óra	30	25	25	12,5	20	20
10	Legkisebb kanyar sugara m	30	30	25	25	20	20
11	Kerékátmérő mm	750	750	580	—	500	500
12	Szélesség mm	2260	—	—	1500	2160	2160
13	Legnagyobb tengelynyom kg	6450	5650	3200	3950	—	—
14	Üres súly kg	20500	—	—	—	3200	3200
15	Szolgálati súly kg	25600	22600	9600	7900	—	—
16	Tengelyek száma (kapcsolt)	4	4	3	2	4	4
17	Rakodóképesség kg	—	—	—	—	10000	10000

Erdei szállításainknál ma üzemben levő gépkocsiaink között a külföldi Skoda, Praga, Csepel stb. márkájú kocsik mellett a szovjet Zis 105 és 150, továbbá a Molotov, valamint a belföldi gyártmányú Steagul Roşu kocsik vannak előtérben. Az újabban forgalomba kerülő gépkocsik hat-hengeres, 4 ütemű benzinmotorral vagy 4 hengeres Dieselmotorral vannak felszerelve. Műszaki adataikat a 83. táblázat mutatja. A tehergépkocsik két fő alakja: a *ládás* és a *forgózsámolyos* kocsi. Ez utóbbihoz egytengelyes *utánfutó* (remorca) jár. A ládás kocsikhoz is készül utánfutó, kéttengelyes ládás kivitelben (remorca bixax).

83. táblázat

Erdei gépkocsik műszaki adatai

F. sz.	Műszaki adatok	Tehergépkocsi					Pót-kocsi
		SR-101 RNK	Molo- tov SzU	Zis -150 SzU	Zis -151 SzU	Skoda CsSzK	IFA NDK
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Rakodóképesség kg	4000	2500	4000	4500	7750	5000
2	Önsúly kg	4200	2710	3900		6100	2240
3	Terhelt pótkocsi súly kg	4500	3500	4500	3600		
4	Legnagyobb sebesség km/óra	65	70	65	65	55	
5	Első nyombőség mm	1705	1583	1700	1590	1930	
6	Hátsó „ mm	1740	1650	1740	1720	1815	
7	Alsó nyílás (lumina) mm	260		265	260	250	
8	Űrszelvény hossza mm	6650	5525	6720	6930	8275	4500
9	szélessége mm	2400	2100	2385	2320	2500	2100
10	magassága mm	2240	2130	2180	2740	2400	600
11	Benzinfogyasztás* 1/100 km	42	20	40	48	32	
12	Motor	Zis 120	Gaz 51	Zis 120	Zis 121	Diesel	
13	Hengerátmérő mm	101,6	82	101,6	114,3	125	
14	Lökethossz mm	114,3	110	114,3	101,6	160	
15	Hengerűrtartalom cm ³	5550	3480	5550	5550	11781	
16	Teljesítménye LE	90	70	90	92	145	

* pótkocsi nélkül

Mind az erdei vasutak, mind az erdei utak biztos és gazdaságos üzemének egyik fő feltétele a járművek gondos fenntartása. Sok üzemzavart és járműrongálást kerülhetünk el, ha :

— a mozdonyokat és gépkocsikat nem járattjuk a megengedettnél nagyobb sebességgel ;

— nem terheljük meg gépezetüket a megállapítottnál nagyobb vonóerővel, ami a vontatandó teher és az emelkedés együttes hatásából származik :

— nem rakunk a járművekre a teherbírást meghaladó terhet.

Hasonlóképpen betartandó szabály, hogy az összes járműveket az ezzel megbízott felelős személyzet állandóan vizsgálja, állapotukat ellenőrizze és ha bármily hiányt vagy hibát észlelne, annak helyrehozásáról azonnal gondoskodik. Szigorúan betartandók az időszaki-, folyó-, közép-szerű- és főjavítások előírt határidői.

Az erdei gépkocsik üzemeltetése ma 1,30 és 1,50 lej között mozog tonna-kilométerenként. Ez az önköltség rövid távolságon a gépkocsinál előnyösebb, hosszabb távolságon pedig a vasúti szállítás olcsóbb. Jókarbantartással, valamint jó utak építésével és fenntartásával ez a szám csökkenthető lesz.

121. §. ERDEI SODRONYKÖTÉLPÁLYÁK

Országunkban jelenleg még mintegy 120 km erdei sodronykötélpálya van üzemben. Hosszúságuk 2,5—16 km. Rendszerük : 3 köteles, mégpedig 1 vastagabb tartókötel a terhelt, egy vékonyabb az üres kocsik viselésére szolgál, és egy végtelen vonókötel körbefut. A tartókötelek átmérője 22—35, illetve 16—22 mm, (1800 kg-os legnagyobb teherrel számolva), a vonókötelé 18 mm. A hajtóerő a leküzdendő szintkülönbség szerint 15—100 lóerő. Ez lehet Dieselmotor vagy gőzgép. Egyes esetekben (ha a szállítás végpontja mélyebben van a felrakónál) a berendezés lehet önműködő ; ilyenkor a gép szerepe csak a fékezés. A kocsik sebessége 2 m mp-ként.

Sodronykötélpálya létesítése olyan esetben indokolt, ha a faanyagot magas vízválasztón kell keresztülvinni, de csak úgy gazdaságos, ha évenként legalább 10 000 m³ fatömeg szállítására számíthatunk, és ennek a faanyagnak a tőtől a felrakó állomáshoz való szállítása könnyű és nem költséges. Teljesítménye 8 óra alatt 80–120 m³, kiszolgálására 8–10 ember szükséges. Beruházási költsége 350 000–450 000 lej km-ként faoszlopok alkalmazása esetén. Tonna-kilométer költsége 1,90 lej.

D) AZ ERDÉSZETI MUNKÁK VILLAMOSÍTÁSA

122. §. A VÁGÁSTERÜLETEK VILLAMOSÍTÁSA

Az erdőgazdasági munkák gépesítéséhez tartozik a vágások villamosítása is. A villamos döntőfűrészek alkalmazásánál az áramtelepet a döntőfűrészek kivül *más gépek hajtására is felhasználhatjuk* (ún. hasítógép, gallyvágó, kéreghántó gép stb.).

Az erdőben csoportosan álló épületek, irodák, munkáslakások, műhely, istállók, vagy bármely erdei építési munkatelep (santier) villamos világítással látható el. Világításra csak 50 Hz frekvenciát meg nem haladó áram használható fel, tehát a PS 12–200 és PS 14–200 típusú áramfejlesztők erre nem használhatók. Ha nem áll a vágásban világításra alkalmas áramtelep rendelkezésünkre, bizonyára van hegyi patak a közelben, melynek energiáját könnyű elektromos árammá átalakítani. Fából készült ideiglenes csatornával megfelelő esést nyerhetünk vízierék hajtására. Mellé ideiglenes faházikóban felszerelhető a generátor, mely a világításhoz szükséges áramot szolgáltatja. A 84. táblázat a *vízikerekek* (rojtí hidraulici) hozzávetőleges adatait tartalmazza. Egy fent leírt módon létesített világító berendezés 4000–5000 lejből előállítható, és szükség esetén bármikor elköltöztethető.

Vízikerekek műszaki adatai

A vízikerék neve	A víz esés-magassága	Hajtóerő	Hatásfok	Átl. vízszükséglet
	m	LE		l/sec
Felülcsapó	6–12		0,65–0,75	100–1000
Oldalcsapó	1,5–5	10–100	0,50–0,70	200–2000
Alulcsapó	0,4–3,5		0,40–0,60	500–3000

Egy ilyen munkatelep áramszükséglete könnyen kiszámítható.

Példa: Legyen a telepen 15 helyiség, melybe egy-egy 60 wattos égő helyezendő, továbbá 4 külső 100 wattos lámpa szerelendő.

Ehhez szükséglet:

$$4 \times 100 + 15 \times 60 = 1300 \text{ watt}$$

$$\text{Veszteség a vonalban } 10 \% \text{ } 130 \text{ ,,}$$

$$\text{Összesen : } 1430 \text{ watt}$$

Ez lóerőre átszámítva $1430 \text{ watt} = 1,43 \text{ KW} : 0,75 = \text{kb. } 2 \text{ lóerő}$. A világtó áram fejlesztéséhez tehát 2–3 lóerős (1,5–2,5 KW) generátorra van szükség.

A rendelkezésünkre álló vízierő például 250 liter vizet tud szolgáltatni percenként, 2 m eséskülönbséggel.

$$\text{Hajtóerő} = 250 \times 2 = 500 \text{ mkg percenként,}$$

$$500 : 75 = 6,6 \text{ lóerő}$$

$$\text{a hatásfok } 60 \% : 6,6 \times 0,6 = 3,96 \text{ LE} = \text{kereken } 3 \text{ KW.}$$

Tehát a rendelkezésre álló vízierővel egy 3 KW-os 220/380 V-os váltóáramú vagy 120 V-os egyenáramú generátort tudunk meghajtani.

Ha elektromos áramforrástól távoleső helyen létesítünk gépesített központot, és elég vízierő áll rendelkezésünkre, a gépek hajtására legcélszerűbb Solohov vagy Bánki rendszerű vízturbinát létesíteni. Egy ilyen berendezéshez szükséges esés-magasság 2,5–5 m, vízszükséglet 150–500 liter percenként. Ezzel 15–45 effektív lóerő nyerhető. Megépítése 60–80 000 lejbe kerül, évi fenntartási költsége nem haladja meg a 200 lejt. A termelt energia évenként: 100 000–400 000 lóerőóra.

FORRÁSMUNKÁK

1. *L. M. Zima*: Mecanizarea lucrărilor silvice. Edit. tehn., Bucuresti, 1953. (oroszból fordítva)
2. *I. C. M. S. E.*: Sistema de mașini și instalații pt. lucrările de exploatarea și transportul lemnului, Vol. II. Edit. Agro-Silvică de Stat, București, 1957.
3. *Indrumător pt. tehnicianul din exploatare de pădure*, Edit. tehn., 1957.
4. *Dr. ing. I. M. Pavelescu*: Manualul mașinistului de utilaje forestiere Edit. Agro-Silvică de Stat, București, 1957.
5. *Imrik-Kollwentz-Teszári*: Erdészeti műszaki ismeretek. Budapest, 1952.
6. *Kády József*: Gépesítjük az erdőgazdálkodást. Budapest, 1956.
7. *Kádár Zsombor*: Erdészeti munkák gépesítése és villamosítása. (Kézirat)
8. *Partos Antal*: Erdőgazdasági gépek és gépesítés. II. r. Sopron, 1951.
9. *MAS. A mezőgazdaság gépesítése és villamosítása*. Bukarest, 1954.
10. *Manualul inginerului mecanic* Vol. II. Edit. tehn. București, 1950.
11. *Georgescu—Ene—Ștefănescu—Miron*: Bolile și dăunătorii pădurilor. Editura Agro-Silvică de Stat, Bucuresti, 1957.
12. *S. Rădulescu și N. Brețeanu*: Prelucrarea în uscătorie a conurilor și semintelor de rășinoase. Edit. Agro-Silvică de Stat, Bucuresti, 1957.
13. *Popa Grigore*: Tehnica culturilor forestiere, III. Edit. Agro-Silvică de Stat, București, 1958.
14. *Kádár Zsombor*: Erdővédelem. Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó, Bukarest, 1956.

A táblázatok anyagát a 2., 3. és 4. pontok alatt felsorolt munkák adatai szolgáltatták.

ERDEI HIDAK

Az erdei hidak megépítésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja. A híd építésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja.

A híd megépítésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja. A híd építésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja. A híd építésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja.

A híd megépítésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja. A híd építésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja. A híd építésénél a legfontosabb feladat az a hely kiválasztása, ahol a híd átíveljen a víz felett, és a víz áramlását ne zavarja.

1. A. H. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...
 11. ...
 12. ...
 13. ...
 14. ...
 15. ...
 16. ...
 17. ...
 18. ...
 19. ...
 20. ...



A) ÁLTALÁNOS ISMERETEK

123. §. A HÍD HELYÉNEK ÉS SZERKEZETÉNEK MEGVÁLASZTÁSA

a) *Már meglévő* utaknál (vasutaknál) alkalmazkodnunk kell a csatlakozó útrészek irányához ; ennek módosítása (esetleg a meder szabályozása) csak indokolt esetben jöhet számításba.

b) *Újonnan* épülő utaknál (vasutaknál) ott építjük a hidat (átereszt), ahol az a legcélszerűbb, legbiztonságosabb és leggazdaságosabb, vagyis : ahol a meder keskeny, de a víz sebessége mégsem túl nagy, és ahol igen magas hídfőket sem kell építenünk ; ahol a híd jelenléte a víz természetes folyását nem zavarja, végül ahol a talaj teherbíró. A híd lehetőleg egyenesben és vízszintesben létesítendő ; iránya a víz folyásával lehetőleg derékszöget zárjon be. A híd anyagát (kő, fa, kavics, homok) lehetőleg a helyszínen kell beszerezni. Egyébként kerüljük a folyók, patakok összefolyásának a helyét, az éles vízkanyarokat, a túl alacsony partot. A hídpillért ne építsük a víz sodrába.

A híd *szerkezetének* megválasztásánál figyelembe vesszük használatának időtartamát, a terhelés nagyságát és milyenségét, a legalacsonyabb és legmagasabb vízszintet, az úsztatás vagy tutajozás esetét, a jégzajlást, az előregyártott elemek alkalmazásának lehetőségét. Egyazon szállító berendezés építésénél minél kevesebb különböző nyílású és szerkezetű híd létesítendő.

A hidak és átereszek átfolyási keresztmetszelve (suprafața utilă a secțiunii libere de scurgere sub pod) olyan legyen, hogy a legnagyobb árvizet is levezesse, mégpedig úgy, hogy gerendahidak esetében a híd tartószerkezetének legalsó lapja alatt legalább 1 m (tutajozás esetén 2,5 m) még szabadon maradjon. Csőáteresztőknél az átfolyási keresztmetszelve egyenlő a cső teljes keresztmetszelvevel; boltozott áteresztőknél és hidaknál a váll magasságáig számítjuk az átfolyási keresztmetszelve. Feszítőműves fahidaknál a saruk alatt 25 cm-rel fekvő vízszintes vonal adja az átfolyási keresztmetszelve felső határát.

Az átfolyási keresztmetszelve megállapításánál a *mértékadó vízhozamot* (Q_{\max}) szembeállítjuk az *átbocsátható vízhozammal* (Q) továbbá a lefolyt legmagasabb vízállásnak megfelelő átfolyási keresztmetszelve összehasonlítjuk az esetleg ugyanazon a vízfolyáson keresztülvezető meglévő más híd átfolyási keresztmetszelvevel.

Az érvényben levő 63 164-56 sz. tervezési norma a mértékadó vízhozam megállapítására többek között *Bogdánffy* képletét is ajánlja, amely egyszerűségénél fogva elsősorban alkalmas az erdészeti gyakorlatban.

$Q_{\max} = K \cdot S \text{ m}^3/\text{s}$, ahol: $K = 1 \text{ km}^2$ területről várható max. vízmennyiség (85. táblázat); S_{km^2} = a híd vagy áteresztő feletti, illetve előtti vízgyűjtőterület nagysága. A továbbiakban megállapítjuk a tervezett műtárgy vízátbocsátó területének (Am^2 -ben) ismeretében a másodpercenként átfolyani képes vízhozamot (Q).

$Q = \mu \cdot A \cdot v \text{ (m}^3/\text{s)}$, ahol: μ = a víz kontrakciós állandója, amely erdei hidaknál 0,8-nak vehető; V = középsebesség, amely *Chézy* képlete szerint $V = C \sqrt{R \cdot i}$ [m/sec], C = megközelítően 50, szabályos meder esetén 60; $R = \frac{A}{P} = \frac{\text{vizes terület}}{\text{vizesített kerület}}$, i = mederfenék esése, amelyet a helyszínén (szintezéssel) állapítunk meg és tiszta számként fejezünk ki. Pl. $i = 3^0/_{00} = 0,003$. És végül az átbocsátható vízhozamot osztjuk a mértékadó víz-

hozammal $\frac{Q^1}{Q_{\max}}$, amely hányados 1,5-nél nagyobb kell, hogy legyen.

Példa: $S = 69,5_{\text{km}}^2$; $K = 1,75$; $V = 50 \sqrt{1,05 \times 0,053} = 11,8 \text{ m/sec}$;
 $A = 25,45 \text{ m}^2$; $P = 24,12 \text{ m}$; $R = \frac{25,45}{24,12} = 1,05$; $i = 5,3 \text{ ‰}$ $Q_{\max} =$
 $= 1,75 \times 69,5 = 121,63 \text{ m}^3/\text{sec}$; $Q = 0,8 \times 25,45 \times 11,8 = 240,23 \text{ m}^3/\text{sec}$
 a biztonság $\frac{240,23}{121,63} = 1,98$ -szeres.

85. táblázat

K értékei (1 km²-ről lefolyó vízmennyiség m³/sec-ban)

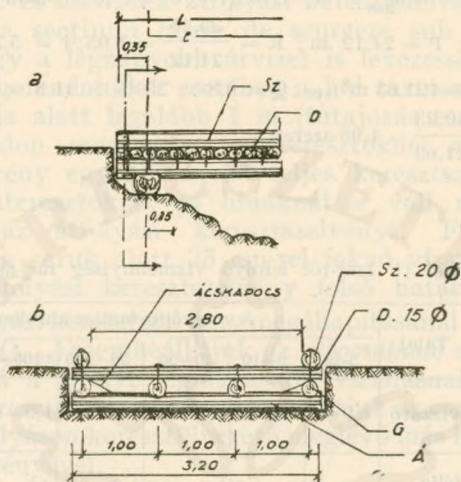
Terep	Talaj	A vízgyűjtő terület km ² -ben					
		5-ig	5-10	10-50	50-100	100-500	500-1000
<i>Hegyvidék</i> 700-2550 m tengerszint felett	vízzáró	8,0-6	6-4	4-2	2-1,5	1,5-0,8	0,8-0,5
	félíg vízzáró	3-2	2-1,2	1,2-0,8	0,8-0,5	0,5-0,3	0,3-0,25
<i>Dombvidék</i> 150-700 m tengerszint felett	vízzáró	2,5-2	2-1,5	1,5-1	1-0,8	0,8-0,5	0,5-0,3
	félíg vízzáró	2-1	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,25	0,25-0,2

B) FAHIDAK

125. §. ERDEI FÖLDUTAK (VONTATÓUTAK) FAHÍDJAI

7 m támasztóközиг a tartófákat alátámasztó ászokfák közvetlenül a talajra is kerülhetnek (lásd. 156. ábra). Az alábbi példa a tartógerenda átmérője kiszámításának módját adja (megközelítő számítás).

Példa: $l = 6$ m; $L = 6,7$ m. Hossztartóköz 1m. Megengedett hajlítógénybevétel ideiglenes építkezéseknél ($\sigma_{ai} = \sigma$ megengedett) σ_{ai} fenyő = 120 kg/cm², σ_{ai} bükk = 132 kg/cm².



156. ábra. Gömbia áteresztő:

a) oldalnézet; b) keresztmetszet vázlatosan.

Mértékadó terhelés 4 tonnás ($2 \times 2_t$) jármű. Híd szélesség 2,8 m.

$$\text{Önsúly: } q_{\text{fenyő}} \begin{cases} = 4 \text{ db } 27 \text{ cm } \phi = 0,229 \\ 7 \text{ db } 15 \text{ cm } \phi = 0,124 \\ 2 \text{ db } 20 \text{ cm } \phi = 0,063 \end{cases}$$

$$0,416 \text{ m}^3/\text{fm} \times 700 \text{ kg/m}^3 = 291 \text{ kg/m}$$

$$q_{\text{bükk}} = 0,416 \text{ m}^3/\text{fm} \times 1000 \text{ „} = 416 \text{ kg/m}$$

$$\begin{aligned} \text{fenyő } M_{\text{összes}} &= M_{\text{önsúly}} + M_{\text{mozgósúly}} = \frac{q \cdot l^2}{8} + \frac{P \cdot l}{4} = \\ &= \frac{291 \times 6,00^2}{8} + \frac{1000 \times 6,00}{4} = 2809 \text{ kgm} \end{aligned}$$

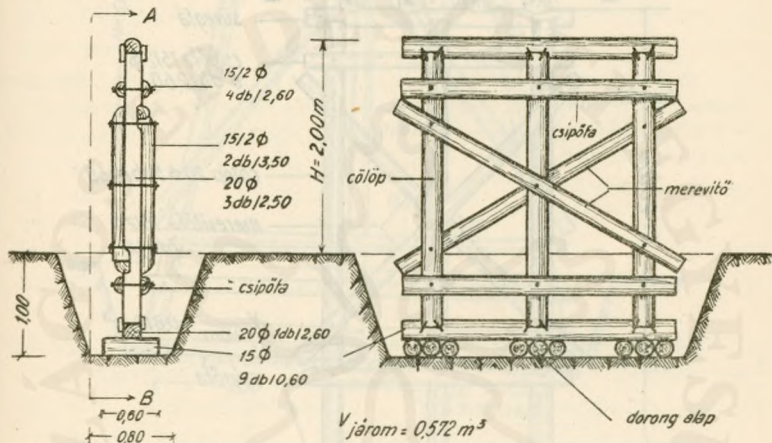
$$\text{bükk } M_{\text{összes}} = \frac{416 \times 6,00^2}{8} + \frac{1000 \times 6,00}{4} = 3372 \text{ kgm}$$

Megjegyzés : P = utaknál keréknyomás :

$M = W \cdot \sigma$; $W_{\text{gömbfa}} = 0,098 \text{ d}^3$; $0,098 \cdot \sigma_f = 0,098 \times 120 = 11,76$
 kg/cm^2 ; $0,098 \cdot \sigma_b = 0,098 \times 132 = 12,94 \text{ kg/cm}^2$; $d_{\text{cm}} =$

$$\sqrt[3]{\frac{M \text{ kgcm}}{W, \sigma}}; d_f = \sqrt[3]{\frac{280900}{11,76}} \doteq 29 \text{ cm}; d_b = \sqrt[3]{\frac{337200}{12,94}} \doteq 30 \text{ cm}.$$

7 m-nél nagyobb áthidalásoknál már *jármokat* (palee) alkalmazunk, amelyeket gömbfatalpakra vagy cölöpökre helyezünk. Állandó hidaknál betonlapra *talpgerenda* közbe-



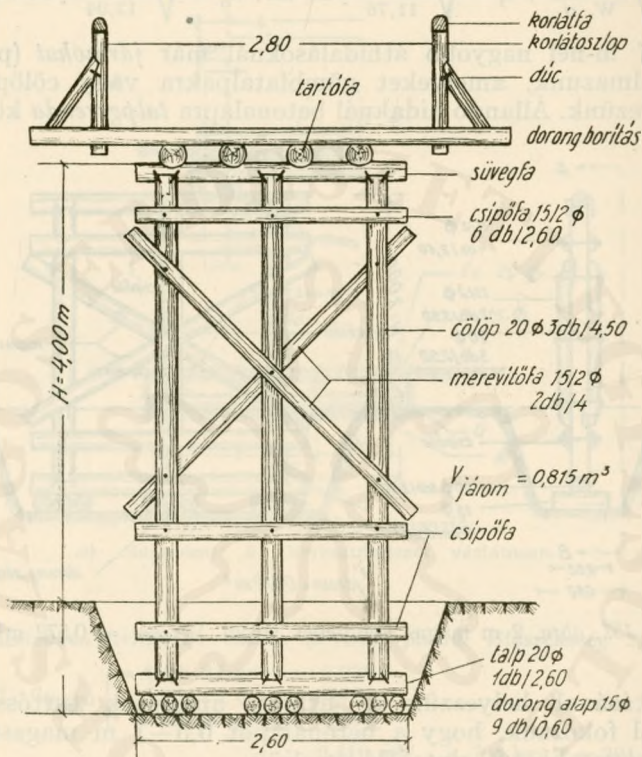
157. ábra. 2 m magas ideiglenes járom. $V_{\text{járom}} = 0,572 \text{ m}^3$

iktatásával helyezzük a jármot, amelynek tartósságát azzal fokozzuk, hogy a betonlapot 0,5–1 m magasan a legmagasabb vízszint fölé emeljük.

Ideiglenes hidak *fapilléreire* a 157–159. ábrák vonatkoznak. A megadott gömbfaszükséglet a méretezett elemek összességére vonatkozik.

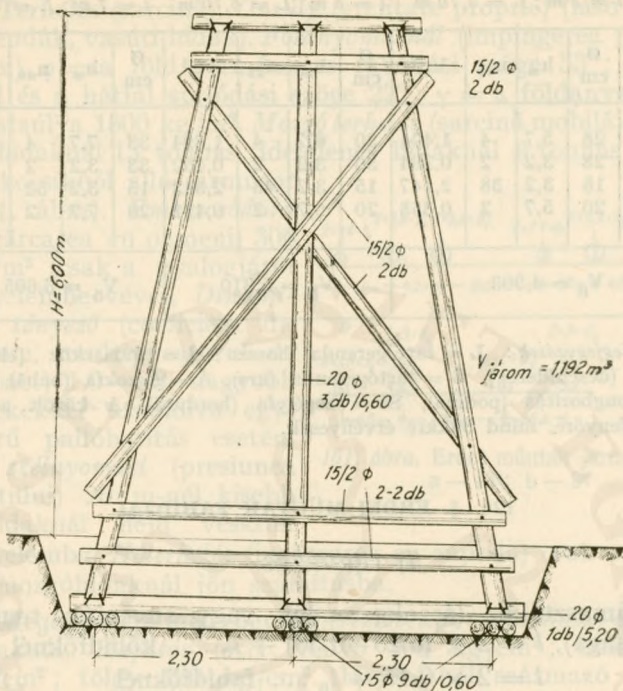
Sziklás mederfenék és cölöpözésre alkalmatlan rossz teherviselő képességű talaj esetén hídfőként (culee), valamint pilléreként (palee) *kőszekrényműveket* (căsoaie) alkalmazunk ideiglenes hídjainknál. Szélessége legalább a magasság 35%-a. A magasakat lépcsőzni kell. Ha a legmagasabb vízszint és a tartógerenda alsó éle közti függőleges távolság

több, mint 3 m, az árvízszintből 0,5–1,0 m-re kiálló kőszekrényműre jármokat helyezünk. A felhasznált boronák 20–26 cm átmérőjűek. Az alsó koszorún (egy magasságban elhelyezett fagerendák) szorosan egymás mellett



158. ábra. Ideiglenes fahid járommal (keresztmetszet)
V-járom = 0,815 m³

fekvő, 10–14 cm átmérőjű dorongokból súlypadolat (podină de greutate) készül, amelyre a falak közeit kitöltő kőrakás nehezedik. A kettős kőszekrénymű munkaszükséglete 12 óra/m³, faanyagszükséglet 0,512 m³/m³, egyszerű (egyfalú) kőszekrényműveknél a munkaszükséglet 1 óra/m², illetve a faanyagszükséglet 0,250 m³/m² (lásd 175. ábrát is).



159. ábra. 6 m magas ideiglenes járom. $V_{\text{járom}} = 1,192 \text{ m}^3$

86. táblázat

Gömbfaáteresz adatai

$l = 2 \text{ m}; L = 2,70 \text{ m}$ $l = 3 \text{ m}; L = 3,70 \text{ m}$ $l = 4 \text{ m}; L = 4,70 \text{ m}$

Jel	\varnothing cm	h_m	n_{db}	V_m^3	\varnothing cm	h_m	n_{db}	V_m^3	\varnothing cm	h_m	n_{db}	V_m^3
G	20	2,7	4	0,339	22	3,7	4	0,564	25	4,7	4	0,927
Á	20	3,2	2	0,200	22	3,2	2	0,243	25	3,2	2	0,314
D	15	3,2	18	1,017	15	3,2	25	1,413	15	3,2	32	1,808
Sz	20	2,7	2	0,170	20	3,7	2	0,232	20	4,7	2	0,295
$V_{\text{ö}} = 1,726$				$V_{\text{ö}} = 2,452$				$V_{\text{ö}} = 3,344$				

$l = 5 \text{ m}; L = 5,70 \text{ m}$ $l = 6 \text{ m}; L = 6,70 \text{ m}$ $l = 7 \text{ m}; L = 7,70 \text{ m}$

Jel	\varnothing cm	h_m	n_{db}	V_m^3	\varnothing cm	h_m	n_{db}	V_m^3	\varnothing cm	h_m	n_{db}	V_m^3		
G	28	5,7	4	1,404	30	6,7	4	1,894	33	7,7	4	2,636		
Á	28	3,2	2	0,394	30	3,2	2	0,452	33	3,2	2	0,547		
D	15	3,2	38	2,147	15	3,2	45	2,543	15	3,2	52	2,938		
Sz	20	5,7	2	0,358	20	6,7	2	0,421	20	7,7	2	0,484		
				$V_{\bar{0}} = 4,303$					$V_{\bar{0}} = 5,310$					$V_{\bar{0}} = 6,605$

Megjegyzések: L = tartógerenda hossza; l = támaszköz [elméleti nyílás (deschidere)], G = tartógerenda (urs), Á = Ászokfa (babă), D = = dorongborítás (podina), Sz = szegélyfa (bordură). A közötti adatok mind fenyőre, mind bükkre érvényesek.

126. §. ERDEI MŰUTAK FAHÍDJAI

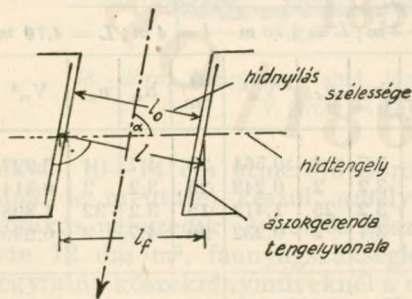
a) TERVEZÉS

Támasztőköz (ászkogerendák vagy süvegfák tengely-távolsága), $l = 2 \times (0,25 - 0,30) + l_0 \dots$ kőhídfőknél

$$l = 2 \times 0,15 + l_0 \dots \text{ fahídfőknél}$$

Ferde hidak támaszköze $l_f = \frac{1}{\sin \alpha}$;

α = a híd tengelye és a vízfolyás iránya által bezárt szög (160. ábra).



160. ábra. Ferde hidak támaszköze

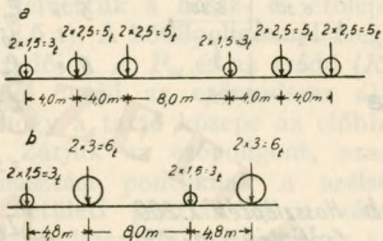
Hídpálya szélessége (korlátok belső éle közötti távolság): egysávu utaknál minimum 3,7 m; ha a hidon mezőgazdasági gépek is közlekednek, min. 4,7 m; kétsávu utaknál 5–6 m.

Emelkedés: max. 3%.

Terhelés (sarcină). *Önsúly* (greutate proprie) (lásd tartógerendák, vasúti hidak). *Földnyomásnál* (împingerea pământului) $\varphi =$ a föld természetes rakódási szöge 33° ; $\delta =$ a föld és a hátfal súrlódási szöge 22° ; $\gamma =$ a földanyag térfogsúlya 1800 kg/m^3 . *Mozgó terhelés* (sarcină mobilă) állandó hidaknál 13 tonnás, ideiglenes hidaknál 9 tonnás tehergépkocsiból álló járműsor

(161. ábra). *Embercsődület* (incărcarea cu oameni) 300 kg/m^2 (csak a gyalogjárót figyelembe véve). *Dinamikai tényező* (coeficient dinamic, multiplicatorul de impact) 1,0–1,3, nagyobb értékekkel számolva egyszerű pallóborítás esetén.

A *szélnyomást* (presiunea vîntului) 20 m-nél kisebb fahidaknál nem vesszük figyelembe. *Hóterhelés* (incărcarea cu zăpada) csak a fedett és mozgóhidaknál jön számításba.



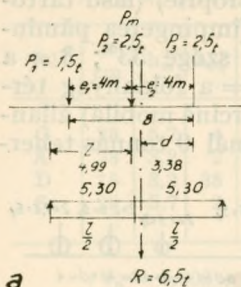
161. ábra. Erdei műutak járműsorai; a — 13t; b — 9t

Megengedett igénybevételek (rezistență admisibilă) állandó hidaknál. *Hajlítás* (σ_{ai}): fenyő 100 kg/cm^2 ; bükk 110 kg/cm^2 ; tölgy 130 kg/cm^2 . Hajlításból származó *nyírás* rostok irányában (τ_{ai}): fenyő 20 kg/cm^2 ; bükk 26 kg/cm^2 ; tölgy 32 kg/cm^2 .

A legnagyobb nyomaték (moment maxim) $M_{\text{összes}} = M_{\text{önsúly}} + M_{\text{mozgó}}$. De megközelítő eredményhez jutunk azáltal is, ha a mozgóterhelést egyenletesen osztott terheléssé alakítjuk át, és alkalmazzuk az ismert képletet: $M_{\text{összes}} = \frac{q \cdot l^2}{8}$. A mozgóterhelést, ha a támaszköz oly rövid, hogy csak egy tengely fér rá, az alábbi képlettel számítjuk: $M_{\text{mozgó}} = \frac{P \cdot l}{4}$. Egyébként a 162. ábrában

bemutatott eljárást követjük, az alábbi kiegészítésekkel. A *veszélyes szelvény* helye mindig egy erő alatt van; ezt az erőt *mértékadó erőnek* (P_m) nevezzük. Ez általában az eredőhöz legközelebb eső nagy erő, mely abban az esetben, ha a tartó közepére esik, akkor az eredő helyével összeesik.

$$L_0 = 10\text{m}; L = 10,60\text{m}$$



a

1. lépés. Támaszlököz $l = 2 \times 0,30\text{m} + 10\text{m} = 10,60\text{m}$

2. " felrajzoljuk a keréknyomásokat

3. " Eredő (R) helye a szélső erőtől (d)

$$d = \frac{1,5 \times 8 + 2,5 \times 4}{1,5 + 2,5 + 2,5} = 3,38\text{m}$$

4. lépés. Kiválasztjuk a mértékadó erőt (P_m , lásd szöveg)

5. " P_m és R közötti táv-t megfelezzük, a felező vonaltól jobbra és balra felmerjük $\frac{1}{2} \cdot l$

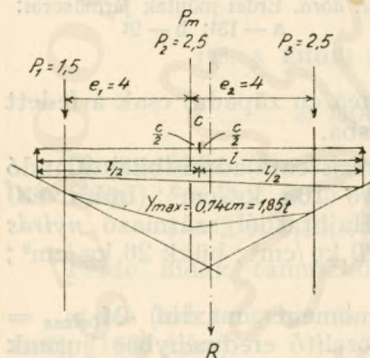
6. " P_m táv. a baloldali aléltámasztástól $= Z$

$$Z \text{ számításával} = \frac{l}{2} - \frac{\sum P_i e_i - \sum P_b e_b}{2R} =$$

$$= 5,50 - \frac{4 \times 2,5 - 4 \times 1,5}{15} = 4,99\text{m}$$

$$Z \text{ rajz szerint} = 5,50 - \left(\frac{4,00 - 3,38}{2} \right) = 4,99\text{m}$$

b Hosszlépték 1:200
Erőlépték 1cm = 2,5t



$$7. \text{ lépés. } M_{\max} = \frac{R \cdot Z^2}{l} - \sum P_b \cdot e_b =$$

$$= \frac{6,5 \cdot 4,99^2}{10,60} - 1,5 \times 4 = 9,26\text{tm}$$

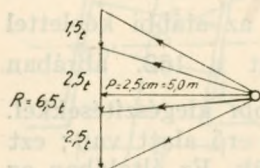
$$M_{\max} = \frac{R}{l} \left(\frac{l-c}{2} \right)^2 - \sum P_b \cdot e_b =$$

$$= \frac{6,5}{10,60} \left(\frac{10,60 - 0,62}{2} \right)^2 - 1,5 \times 4 = 9,26\text{tm}$$

$$c = \frac{e_1 + e_2}{2} - d;$$

$$c = \frac{8,00}{2} - 3,38 = 0,62\text{m}$$

$$M_{\max} = Y_{\max} \cdot P = 1,85_t \cdot 5,0\text{m} = 9,25\text{tm}$$



Megj.: $P_1, P_2, P_3 \dots$ közötti hidaknál keréknyomás, vasúti hidaknál tengelynyomás

162. ábra. A mozgó terhelés által előidézett legnagyobb nyomaték megállapítása:

a) számítással, b) grafikusán.

A mozgó erőrendszer akkor idéz elő max. nyomatóköt egy két végén alátámasztott tartón, ha a P_m olyan messze áll az egyik alátámasztástól, mint az összes ténylegesen ható erők eredője a másik alátámasztástól (5. lépés a 162 ábránál). Az ellenőrzés grafikusan (162. ábra b) úgy történik, hogy a terhelő erőrendszernek megrajzoljuk erő- és kötélpoligonját, miután előzőleg felvettük a hossz- és erőléptéket (pl. 1 : 200 és 1 cm = 2,5 t). A kötélpoligonnal meghatározzuk az erőrendszer eredőjét. A P_m és az eredő (R) közti távolságot megfelezzük, majd az erőrendszer alá úgy helyezzük el a tartót, hogy a tartó közepe az előbbi felezési pont alatt legyen. Zárjuk az erőpoligont, azaz megszerkesztjük az alátámasztási pontoknak a szélső kötélpoligonoldalakra való vetületi pontján át a záró oldalt. Ha a tartónak az erőrendszer alá helyezésekor az erőrendszer egyes erői nem férnek rá a tartóra, úgy a tartón maradt erőknek szerkesztjük meg az eredőjét, és az ezen eredő, valamint a tartón maradt erőrendszer P_m ereje közti távolság felezése alá helyezzük a tartó közepét. Kétség esetén többszöri próbálgatással határozzuk meg a P_m -t. A továbbiakban a M_{max} -t úgy nyerjük, hogy F_m alatti erőléptékben vett ordinátát a hosszléptékben vett pólustávolsággal (p) megszorozzuk.

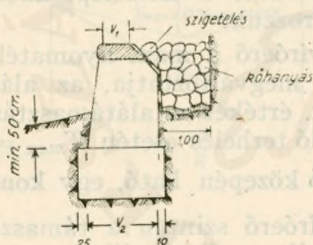
A legnagyobb nyíróerő. A nyíróerő a max. nyomatóköt függőlegesében zéró, itt előjelét megváltoztatja, az alátámasztások felé egyre nő és max. értékét az alátámasztás felett éri el. Egyenletesen megoszló terhelés esetén $T_{max} =$
 $=$ támaszponti erő $= \frac{q_1}{2}$. A tartó közepén ható, egy kon-

centrált erő által létrehozott nyíróerő szintén a támaszponti erővel egyenlő. Koncentrált erőkből álló mozgó erőrendszer által közvetlen terhelés esetén a Weyrauch-féle szerkesztéssel a következőképp határozzuk meg a nyíróerőt (168. ábra); a tartó egyik alátámasztásától (B) kiindulva felrajzoljuk a tehersémát, olyan állásban, hogy a szélső erő az alátámasztás felett álljon, a többi pedig a tartó közepe felé essék. A másik alátámasztás fölé (A) sorba felrakjuk az erőket, legalul azt, amely a tehersémában a *másik* alátámasztás felett áll. Az erők végpontjából a másik (B) alátámasztási pontig, mint póluspontig,

meghúzzuk a vezérsugarakat. Következik annak a törtvonálnak a megrajzolása, amely az egyes szelvények felett keletkező legnagyobb nyíróerőket határolja. Az első erő határvonaláig az első vezérsugáron haladunk, onnan a következő erő határvonaláig a második vezérsugárral húzunk párhuzamost, és így tovább. Az A alátámasztás felett az ábra legnagyobb ordinátája (T_{max}) az abs. max. nyíróerőt adja, míg a tartó közepén álló ordináta (T_{min}) az abs. min. nyíróerő nagyságát jelképezi.

Aléptípmény (hídfők szárnyfalakkal, hídpillérek) :

Hídfők (culee). *Cölöpök* (piloți). Minden tartó felfekvés helyén elhelyezünk egy cölöpöt. Felül süvegfa (babá) zárja le csapos kötéssel (174. ábra). A cölöpök szokásos átmérője 25 cm, a süvegfák mérete 15/20—20/20 cm. 1,5 m-nél magasabb cölöpöknél andráskereszt-merevítőkkal (contravintuiri) erősítünk. Az 5 m-nél magasabb cölöpöket a hídfőnél fogófák (clești) biztosítják azáltal, hogy hátranyúlnak a földmű szakadó lapja mögé, és közrefogják a biztosító cölöpöket. A 7 m-nél magasabb cölöpöknél kettős cölöpsort (palee duble) alkalmazunk. Hídfőknél a cölöpök



163. ábra. Kő- vagy beton-hídfő utaknál

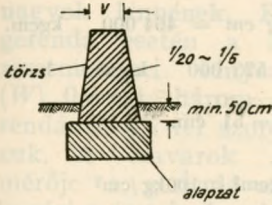
mögött 60—80 mm vastag pallóborítás (perete din dulapi) következik, amely mögé zúzott kővet helyezünk. Az erősebb jégzajlásnak kitett fapillérek elé, azok teljes szélességében, de függetlenül a pillértől, *jégtörő sarkantyúkat* (sparghețuri) helyezünk el 1,5—4 m távolságban a pillérek előtt. A jégtörőn ferdén elhelyezett élgerenda haj-

lása ne legyen nagyobb, mint $1/1,5$. A jégtörő sarkantyú alsó éle 0,5 m-rel legyen a jégzajlás szintje alatt, míg felső része 0,5—1 m-re álljon ki a legmagasabb szintből.

Hídpillérek (palee) kőpillérek (pile). Fa- és kőszekrényműves pillérek (lásd erdei földutak fahídjai).

Kőpillérek méreteinek megállapítása tapasztalati képletekből (164. ábra).

87. táblázat



$$v = (100 + 0,02l) \dots \text{méter}$$

l = támasztóköz

164. ábra. Kő- vagy betonpillér

Megjegyzés: $\frac{1}{20}$ hajlás (fruct) azt jelenti, hogy a homlokfal fm-ként 1 : 20 = 20 cm-rel szélesedik.

Utak kő- vagy betonhídfőjének műszaki adatai (163. ábra)

Magasság	v_1, m	v_2, m
1,00	0,60	0,60
2,00	0,66	1,00
3,00	0,75	1,40
4,00	0,84	1,70
5,00	0,97	2,05
6,00	1,10	2,40

Megjegyzés. A méretek 2200 kg/m³-nél könnyebb súlyú terméskő falazat esetében a súly arányában növelendők.

Felépítmény (tartógerenda, hídpálya, hídkorlát) :

Tartógerendák (grinzi principale, urşi). Egyszerű fagerendatartó (urs simplu). Egymástól való távolságuk 0,8 — 1,2 m, átlagosan 1 m.

A méretezésnél figyelembe vett hídpálya önsúlya kg/m²: egyszerű pallóborításnál 130 + 13 l_0 , kettős pallóborításnál 170 + 16 l_0 , kavicsolt hídpályánál 380 + 18 l_0 , ahol l_0 = a híd nyílása méterekben. Amennyiben a gerendákat nem 1 m-nyire

$$M_0 = W \cdot G_{meg}$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{b \cdot (b\sqrt{2})^2}{6} = \frac{2b^3}{6} = \frac{b^3}{3}$$

$$G_{meg} = \frac{M_{össz}}{W} = \frac{3M_{össz}}{b^3}$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{3M_{össz}}{G_{meg}}} \dots \text{cm}$$

$$M_{össz} = \text{kgcm}$$

$$G_{meg} = \text{kg/cm}^2$$

$$h = b \cdot \sqrt{2} = b \cdot 1,41$$

165. ábra. Egyszerű fagerendatartó méretezése

helyezzük el egymástól, úgy a fenti 1 m²-re vonatkozó terhelést a gerenda-távolsággal megszorozzuk, hogy a gerendára vonatkozó kg/fm-es értéket kapjuk. Ismerve $M_{össz}$ -t, a legkedvezőbb oldalarányú 5/7-es gerenda méreteit a 154. ábrán közölt képletekből nyerjük.

Példa: $l_0 = 10$ m, $l = 10,60$ m, $M_{\text{mozgó}} = 9,26$ t/m = 926 000 kgcm (lásd 162. ábra). $\varphi = 1,2$.

Kettős pallóborítás mellett $q = 170 + 16 \times 10 = 330$ kgfm.

$$M_{\text{önsúly}} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{330 \times 10,60^2}{8} = 4640 \text{ kg cm} = 464 000 \text{ kgcm.}$$

$$M_{\text{összes}} = 464 000 + 1,2 \times 926 000 = 1 575 000 \text{ kgcm. } b =$$

$$= \sqrt[3]{\frac{3 \times 1 575 000}{100}} = 36 \text{ cm. } h = 36 \times 1,41 = 51 \text{ cm.}$$

$$\text{Ellenőrzés: } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{1 574 600}{\frac{37 \times 51^2}{6}} = 98 \text{ kg/cm}^2 < 100 \text{ kg/cm}^2$$

Amennyiben kész gerendaanyag áll rendelkezésünkre, vagy szabványméreteket veszünk, az ellenőrzésnél úgy járunk el, mint előbb. Ha pedig keresztmetszetünket csavarlyuk gyengíti, és a gerenda szélességét szabványméret szerint már előre felvettük, akkor a szélességből (b) levonjuk a csavarlyuk-átmérőt (d), és az alábbi képletet használjuk: $h = \sqrt{\frac{6M}{(b-d) 100}}$.

Példa: Az előbbi példa szerint kiszámíthatjuk más hídnyílásra is a főtartó méreteit, amelyek 5/7-es gerenda, 1 m-es gerendaköz és 10–13 tonna max. mozgóterhelés esetén fenyő és bükk esetében a következők:

ha $l_0 = 3$ m, a gerenda mérete 20/28 cm

$l_0 = 4$ m, „ „ 23/32 „

$l_0 = 5$ m, „ „ 25/35 „

$l_0 = 6$ m, „ „ 27/39 „

$l_0 = 8$ m, „ „ 32/45 „

$l_0 = 10$ m, „ „ 36/51 „

Tölgygerendáknál általában 2 cm-rel keskenyebb gerendákat vehetünk, mint a fenyőgerendából, az annak megfelelő magassággal.

Megjegyzés. A fenti példák megoldásánál négyzetgyök- és köbgyök-számítások szükségesek, amelyek megoldásánál táblázatokat vagy logaritécet használhatunk előnyösen.

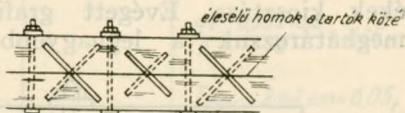
Például $M_0 = 477.000$ kgcm; $b = 25$ cm; $d = 2$ cm. $h =$

$$= \sqrt{\frac{6 \times 477.000}{(25-2) 100}} = \sqrt{1244} \div 35 \text{ cm, mert } \sqrt{1244} = \sqrt{12,44 \times 10} \div$$

$$\div 3,5 \times 10 = 35 \text{ cm. Pl. } \sqrt[3]{47250} = \sqrt[3]{47,25 \times 10} \div = 3,61 \times 10 =$$

$$= 36 \text{ cm.}$$

Csavarokkal és kapcsokkal erősített összetett tartók (166. ábra). Szükséghidakon, gyors helyreállításoknál alkalmazzuk, ha az egyszerű gerendák méreteit számítva, azok túl nagyok lennének. Két gerenda esetén a keresztmetszeti tényező (W) 0,8-cal, három gerendánál 0,7-tel szorozzuk. A csavarok átmérője a gerenda szélességi méreteinek mintegy $1/10$ -e, elhelyezésük a közép felé ritkábban, az alátámasztások felé sűrűbben történik (lásd ékbeosztás 168 ábra).



166. ábra. Csavarozott és kapcsokkal erősített tartók

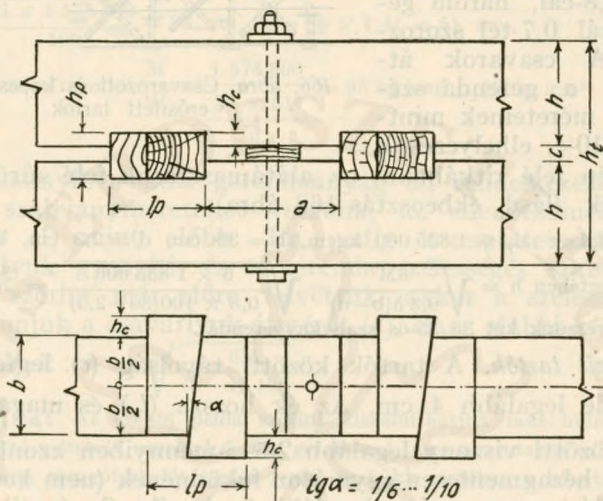
Példa: $M_g = 1\,835\,000$ kgcm, $b = 30$ cm, $d = 2,3$ cm, két gerenda esetében $h = \sqrt{\frac{6M}{0,8 \delta(b-d)}} = \sqrt{\frac{6 \times 1\,835\,000}{0,8 \times 100(30-2,5)}} = 70$ cm, vagyis veszünk két 30/35-ös szabványgerendát.

Ékelt tartók. A tartók közötti távolság (c) legfeljebb $\frac{1}{2}h$, de legalább 4 cm. Az ék hossza (l_p) és magassága (h_p) közötti viszony legalább 2,5, amennyiben azonban a tartók hézagmentesen egymáson fekszenének (nem kedvező megoldás), ez az arány legalább 5. Az ékmélység (h_c) legfeljebb $1/5$ -e a gerendamagasságnak (h), illetve $1/4$ -e a gömbfa átmérőjének, de legalább 2 cm gerendánál és 3 cm gömbfáknál. A csavarok sohasem mehetnek keresztül az éken, és rendszerint az ékközök felében helyezzük el. A korszerű ékelt tartók (167. ábra) kettős éküek. Az ékek legalább az ékmélységgel (h_c) túlnyúlnak a gerenda szélességén (b).

Méretezés. Meghatározzuk $M_{\text{összes}} = M_{\text{önsúly}} + \psi M_{\text{mozgó}}$ -t megválasztjuk a gerendaszélességet (b) és a csavarátmérőt (d). Az $M = W \cdot \sigma$ összefüggésből kiszámítjuk az ékelt gerenda-összmagasságot (h_t). Két gerenda esetén $h_t = \sqrt{\frac{6M}{0,85 \sigma (b-d)}}$, három gerenda esetében $h_t = \sqrt{\frac{6M}{0,75 \sigma (b-d)}}$. Amennyiben a h_t érték túl nagy vagy kicsi, megváltoztatjuk a felvett b -t vagy a gerendák számát. Ismerve b -t és h_t -t, ellenőrizzük:

$\sigma = \frac{M}{0,85 W} \leq \sigma_{ai}$ vagy $\sigma = \frac{M}{0,75 W} \leq \sigma_{ai}$ ($\sigma_{ai} = \sigma$ megengedett).

Következik az ékek számának megállapítása és az ékek kiosztása. Évégett grafikusán az ismert módon meghatározzuk a legnagyobb és legkisebb nyíróerőt



167. ábra. Kettős kereszték (az ékek rostiránya a tartó rostirányára merőleges)

(T_{max} , T_{min}). A fél tartóban fellépő összes nyírófeszültség, amelyet az ékeknek fel kell venniük, megközelítőleg:

$$L_{\text{összes}} = C \frac{1}{2} \frac{T_{max} + T_{min}}{2} \cdot \frac{1}{h_t}, \text{ ahol } C = \frac{3}{2} \text{ kettős gerenda esetén, } C = \frac{4}{3} \text{ hármás gerenda esetén. Az ékek}$$

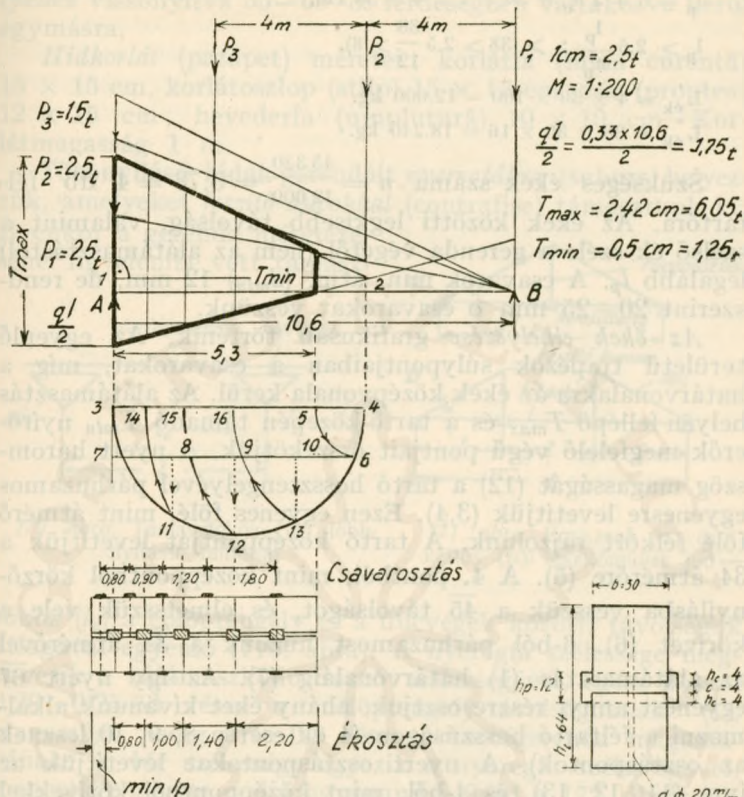
száma $n = \frac{L_{\text{összes}}}{L_{\text{ék}}}$, ahol $L_{\text{ék}} =$ egy ék által felvehető

nyírófeszültség, amely az $L'_{\text{ék}}$ és $L''_{\text{ék}}$ közül a kisebbik

$$L'_{\text{ék}} = h_c \cdot b \cdot \sigma_a; L''_{\text{ék}} = l_p \cdot b \cdot \tau_a$$

σ_a ha a tartógerenda fenyőből van 100 kg/cm^2 , l. 856-49 sz. STAS

δ_a tölgyékek esetében 16 kg/cm^2 , l. 856-49 sz. STAS.



168. ábra. Nyírőerők meghatározása, ékosztás

169. ábra. Ékelt tartó

Példa: (168. és 169. ábra). $M_0 = 1\,575\,000 \text{ kg/cm}$; $b = 30 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$. Kettős fenyőgerenda esetén $h_t = \sqrt{\frac{6 \times 1\,575\,000}{0,85 \times 100 (30 - 2)}} = 63 \text{ cm}$, $c = 4 \text{ cm}$, tehát két $30/30 \text{ cm}$ -es gerendát választunk. h_t felvett $= 64 \text{ cm}$.

$$\sigma = \frac{1\,575\,000}{0,85 \frac{1}{6} (30 - 2) 64^2} = 96,9 < 100; T_{max} = 6,05t, T_{min} = 1,25t$$

$$L_0 = \frac{3}{2} \times \frac{10,6}{2} \times \frac{6,5 + 1,25}{2} \times \frac{1}{0,64} = 45,32t \quad h_c = 4 \text{ cm};$$

$$l_p = b + 2 h_c = 30 + 2 \times 4 = 38 \text{ cm,}$$

$$l_p > 2,5 \frac{l_p}{h_p}; > (38 > 2,5 \frac{38}{12} > 8).$$

$$L'_{ék} = 4 \times 30 \times 100 = 12.000 \text{ kg.}$$

$$L''_{ék} = 38 \times 30 \times 16 = 18.240 \text{ kg.}$$

$$\text{Szükséges ékek száma } n = \frac{45\,320}{12\,000} = 3,78 = 4 \text{ db fél-}$$

tartóra. Az ékek közötti legkisebb távolság, valamint a szélső ék széle a gerenda végétől (nem az alátámasztástól) legalább l_p . A csavarok min. átm. (d_{min}) 12 mm, de rendszerint 20–25 mm \varnothing csavarokat veszünk.

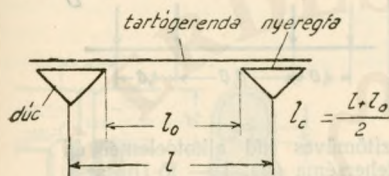
Az ékek elhelyezése grafikusán történik. Az egyenlő területű trapézok súlypontjaiban a csavarokat, míg a határvonalakra az ékek középvonala kerül. Az alátámasztás helyén fellépő T_{max} és a tartó közepén támadó T_{min} nyíróerők megfelelő végű pontjait összekötjük. A nyert háromszög magasságát (12) a tartó hossz tengelyével párhuzamos egyenesre levetítjük (3,4). Ezen egyenes fölé, mint átmérő fölé félkört rajzolunk. A tartó középpontját levetítjük a $\overline{34}$ átmérőre (5). A 4. pontból, mint középpontból körzőnyílásba vesszük a $\overline{45}$ távolságot, és elmetsszük vele a körívet (6). 6-ból párhuzamost húzunk a $\overline{34}$ átmérővel az alátámasztás (1) határvonaláig (7). Az így nyert $\overline{67}$ egyenest annyi részre osztjuk, ahány éket kívánunk alkalmazni a féltartó hosszúságon (4 ék esetén 8, 9, 10 lesznek az osztáspontok). A nyert osztáspontokat levetítjük az ívre (11, 12, 13), és 4-ből, mint középpontból körívvel visszaforgatjuk a $\overline{34}$ átfogóra. A nyert 14. 15. 16 pontokat felvetítve nyerjük az ékközpontokat. Az ékek elhelyezése a tartó mindkét oldalán a szerkesztésnek megfelelően szimmetrikusan történik.

Híd pálya (calea). Egyszerű pallóborítás esetében 80–100 mm vastagságú tölgy-, szil-, fenyő-, ritkán bükkpallóra vagy 12–15 cm átmérőjű dorongra rendszerint 5–15 cm vastag kavicsborítás kerül (középen több, széleken kevesebb). *Kettős pallóborításnál* a 2 cm-es közök beiktatásával lefektetett teherviselő réteg (podina de rezistență) fölé a 48–68 mm vastag koptató réteg (podină de uzură) kerül, legelőnyösebben úgy, ha mindkét réteg a híd tenge-

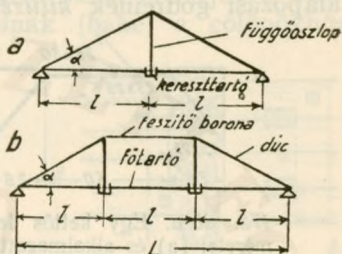
lyéhez viszonyítva 55–65°-os ferdeségben váltakozva kerül egymásra.

Hídkorlát (parapet) méretei: korlátfa (mína curentă) 15 × 15 cm, korlátoszlop (stîlp) 15 × 15 cm, dúc (proptea) 12 × 15 cm; hevederfa (umplutură) 10 × 10 cm. Korlátmagasság 1 m.

Többnyílású hidak gerendáit *nyeregfa* (suburs) helyezük, amelyeket *feszítő dűcökkel* (contrafișe) támasztunk ki. Ilyenkor a gerenda méretezésénél figyelembe vett támasz-



170. ábra. Támasztóköz (l_c) többnyílású fahídnál



171. ábra. Egyszerű (a) és kettős (b) feszítőműves hid

tóköz (l_c) a cölöptengely és a dűcvégek közötti távolságok átlagával egyenlő (170. ábra). A nyeregfa szélessége megegyezik a rátámaszkodó tartó szélességével, egész hossza 0,20–0,25-öd része a cölöptengely-távolságoknak (1), magassága pedig 0,7–0,8 része a tartógerenda magasságának. A dűc szélessége egyezik a nyeregfa szélességével, magassági mérete pedig ugyanannyi (lásd a 172. ábrát is).

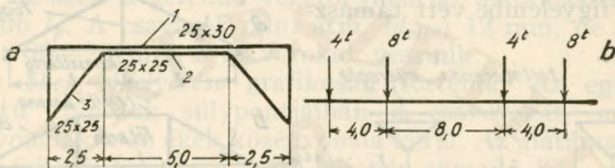
Függesztőműves hidak (poduri cu grinzii armate). Az *egyszerű* függesztőművet (macaz simplu) (171. a. ábra) 8 m támasztóközig, a *kettős* függesztőművet (macaz dublu) (171. ábra b.) 8–12 m támasztóközig alkalmazzuk. A dűcök hajlása (α) a főtartóhoz 25°-nál kisebb nem lehet. 12 m-nél nagyobb támasztóköz esetén a függőoszlopokat merevíteni kell. Rendszerint csak a kettős függesztőműveket alkalmazzuk. Ilyenkor a középső mezőre mindkét végén alátámasztott tartóra meghatározzuk a max. nyomtétot, annak 80%-át vesszük, és az alábbi képletet alkalmazzuk $h = \sqrt{\frac{6M}{(b-d)\sigma}}$, ahol h a főtartó magassága, b széles-

sege, d csavarátmérő. A dúcok, függőoszlopok és feszítőborona méretei négyzetesek lesznek b/b keresztmetszettel.

Feszítőműves hidak (poduri cu grinzi cu contrafișe) közül a *kettős feszítőmű* (cu contrafișe duble) egyik megoldását a 172. ábra szemlélteti.

b) ÉPÍTÉS ÉS KARBANTARTÁS

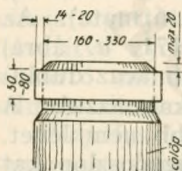
Az építést a híd tengelyvonalának, a hídfők (pillérek) alapozási gödreinek *kitűzése*, a kitűzött pontok rögzítése



172. ábra. Egy kettős feszítőműves híd alkotóelemei és méretei (a) és alkalmazott teherséma (b); 1 — fő-(hossz-)tartó; 2 — feszítőborona; 3 — dúc

előzi meg. A talaj teherviselő képességét próbagödrök vagy talajfúrás segítségével állapítjuk meg. Iszap, tőzeg, lápföld, humusz nem alkalmas alapozásra. A homok és kavics általában megfelel, de a kimosás ellen védenünk kell. A hídépítési fa víztartalma 23% alatt legyen (átlagosan egyéves vágású), kivétel az alépítménynél és a hídpályánál felhasznált anyag.

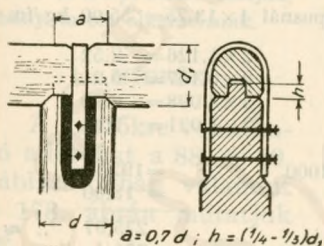
Megengedhető fahibák: Egysíkú görbeség (ha a nyílmagasság hídgerendáknál nem nagyobb $1/300$, cölöpöknél $1/125$), csavartrostúság (max. $1/300$, vagyis 3 méteren 1 cm-t csavarodhat el); sudarlósság ($\leq 0,01$, vagyis a vékonyodás fm-ként ne legyen nagyobb, mint 1 cm); max. évgűrűszélesség fenyőnél 6 mm, lombfáknál 3 mm stb.



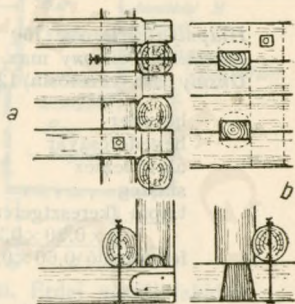
173. ábra. Vasabroncs

A gömbfát lekérgezve tároljuk. Nyáron, nagy hőség idején a végeket olajfestékkel, lágy bitumennel, vastag pakurával bekenjük. A *cölöpök* hegyezett részének hosszúsága az átmérő 1 — 1.5 része, erre saru (sabot) jön. A cölöp tetejét vasabroncs (inel metalic) védi (173. ábra). A cölöp

löpverőkos (berbec) súlya 1,5 — 3-szorosa a cölöp súlyának. A cölöpözést addig folytatjuk, amíg az utolsó, megszakítás nélkül leadott 10 ütésből álló sorozat hatására a behatolás 40 mm-en alul marad. A bevert minimális cölöphosszúság (fişa pilotului) 3—4 m. A cölöpverésről jegyzőkönyvet vezetnek. A *csípőfák* (cleşti) és *merevítőfák* (contravintuiri) elhelyezésénél alkalmazott befaragás szélessége nem haladhatja meg a cölöp átmérőjének 1/3-át, mélysége pedig az 5 cm-t; mindezeket anyáscsavarokkal erősítjük a cölöpökhöz. A 174. ábrán *süvegfának* (babe) a cölöpökhöz

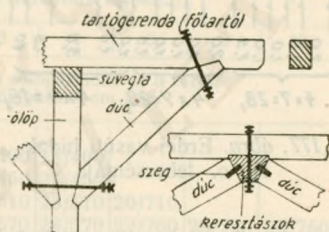


174. ábra. Süvegfá erősítése a cölöphöz



175. ábra. Hézagos (a) és telt (b) kőszekrényfal

való egyik kapcsolási módját látjuk. Helyes, ha a csap 5—10 mm-rel rövidebb, mint a csapfészek mélysége. A *kőszekrényművek* fala lehet hézagos vagy telt (175 ábra). A *dúccok* (contrafişe) ágyazással és anyáscsavarokkal csatlakoznak a tartógerendához (nyeregfához) és a cölöphöz (176. ábra). A *tartógerendák* a hídfőkön az ászokgerendák mögött legalább 30 cm-re nyúlnak túl. A *csavarlyukakat* mindig fúrással készítjük.



176. ábra. Dúccok csatlakozása

Az *anyáscsavarok* (buloane) meghúzása a kész hídon 1, 3, 6 hónaponként, majd pedig évenként szükséges. A munkálatok *ellenőrzésénél* a kitzés helyességét, az építőanyag

minőségét, a cölöpözésre és alapozásra vonatkozó utasításokat, a mélységi előírásokat, a hídelemek előírt méreteinek betartását, a fakötések helyes végrehajtását, gombaölőszerek, tartósító anyagok (karbolineum) alkalmazását, a tervben előírt bádogg-, kátránylemez-védőrétegek, bitumenes szigetelés elhelyezését stb. kísérjük figyelemmel.

127. §. ERDEI VASÚTI FAHIDAK

a) MŰSZAKI ADATOK

Hidpálya szélessége (760 mm nyomtávnál) 4,20 m.

Emelkedési viszony max. 20 ‰/100.

Önsúly : sín (vezetősín) 13,75 kg/fm típusnál $4 \times 13,75 = 55,00$ kg/fm

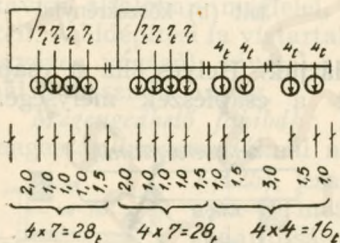
heveder	$2 \times 1,126 =$	2,52
hevedercsavar	$2 \times 0,107 =$	0,21
alátétlemez	$2 \times 3,098 =$	6,20
sínszeg	$2 \times 1,021 =$	2,04
talpfa (keresztgerenda, hídfa)		
$2 \times 0,20 \times 0,20 \times 2,400 \times 1000$		=192,00
fenyőpalló $0,60 \times 0,04 \times 750$		= 18,00

$$\frac{275,97}{\approx} \approx 276 \text{ kg/fm}^*$$

Mozgóterhelés. (177. ábra). Rendszerint II. oszt. járműsorral számolunk.

Dinamikus tényező (ψ) többnyire 1, 2.

Centrifugális erő ívhídigakon mint vízszintes erő jön számításba.



177. ábra. Erdei vasúti hidak II. o. tehersémája

$$\text{Értéke: } H_0 = \frac{\Sigma P \cdot v^2}{127 R}, \text{ ahol}$$

v = vonatsebesség km/óra ; R = körív sugara m-ben ; ΣP = a hídra ható tengelynyomás összege, támadópontja a sínek felső éle felett 0,80 m.

A szélnyomást a 20 m-nél rövidebb hidaknál figyelmen kívül hagyjuk.

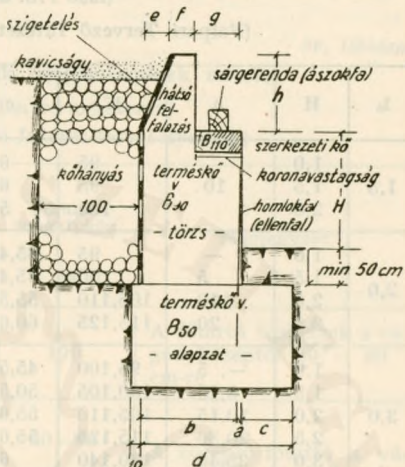
Fékezőerő, a hídra féró vonatsúly $\frac{1}{7}$.

* Tartógerendák súlya (fenyő 750 kg/m^3 , tölgy 1000 kg/m^3 , vasanyag $7,85 \text{ kg/dm}^3$.) ha vezetősín nincs $221 \text{ kg/fm} +$ tartógerendák súlya.

A mozgóterhelésből támadó *max. nyomaték* kiszámításánál a tengelynyomást vesszük figyelembe. Az így kiszámított értékek a II. o. járműsornál ha $l_0 = 1$ m, $M = 2,80$ tm; $l_0 = 2$ m, $M = 6,65$ tm; $l_0 = 3$ m, $M = 11,67$ tm; $l_0 = 4$ m, $M = 18,60$ tm; $l_0 = 5$ m, $M = 25,50$ tm; $l_0 = 6$ m, $M = 32,45$ tm; $l_0 = 8$ m, $M = 46,39$ tm; $l_0 = 10$ m, $M = 63,00$ tm; $l_0 = 12$ m, $M = 89,00$ tm. A megadott nyomatékokat beszorozzuk a dinamikus tényezővel, és annyi részre osztjuk, ahány tartót alkalmazunk.

b) HÍDFŐK

A hídfőkre vonatkozó adatokat a 88. és 89. záblázatokban valamint a 178. ábrán mutatjuk be.



178. ábra. Erdei vasúti fahidak kő- és betonhídfője

88. táblázat

Erdei vasúti hidak cölöpméretei (Faipari Tervező Intézet adatai)

és a hídfőmagasság m-ben	Ha a hidnyílás m-ben....						
	1	2	3	4	6	8	10
	akkor a cölöpméret és a teljes cölöphossz cm-ben						
1	18/400	18/400	18/400	18/400			
1,5	21/450	21/450	21/450	21/450			
2	24/510	24/510	24/510	25/510	20/710		
2,5		27/570	27/570	28/570	22/760	23/760	23/760
3			30/630	31/630	25/810	26/810	26/810
3,5					27/870	28/870	29/870
4						30/920	30/920

Megjegyzés: Cölöptengelytávolság 1,1 m. 6 m hidnyíláson felül főgőfákat és biztosító cölöpöket alkalmazva a cölöpméreték lecsökkennek.

Erdei vasúti fahidak kő- és betonhídfőinek méretei

(lásd 178. ábra)

(Faipari Tervező Intézet tervei nyomán)

l_0	H	a	b	c	e	f	g	h
1,5	1,0		95	60				
	1,5	10	95	60	30	20	45	60,65
	2,0		105	50				
2,0	1,0	—	95	35,45				
	1,5	5	100	45,45	30	20	45	65,70
	2,0	10	105,110	55,50				
	2,5	20	115,125	60,60				
3,0	1,0	—, 5	95,100	45,50				
	1,5	5,10	100,105	50,55	30	20	45	70
	2,0	10,15	105,110	55,60				
	2,5	20,30	115,125	55,60				
	3,0	35,45	130,140	60				
4,0	1,0	—, 5	95,100	45,50				
	1,5	5,10	100,105	50,55	30	20	45	70
	2,0	10,15	105,110	50,60				
	2,5	30	115,125	55,60				
	3,0	45	130,140	60				
6,0	2,0	5,10	130,135	40				
	2,5	15,20	140,145	45,40	35	25	55	100
	3,0	25,30	150,155	50				
	3,5	35,40	160,165	50				
8,0	2,5	15,20	150,155	45				
	3,0	25,30	160,165	50	45	25	65	135
	3,5	40,45	175,180	55,50				
	4,0	55,60	190,195	55				
10	2,5	15,20	150,155	45				
	3,0	25,30	160,165	50	45	25	65	135
	3,5	40,45	175,180	55,50				
	4,0	55,60	190,195	55				

Megjegyzés. l_0 és H méterben, a többi adat cm-ben. Amennyiben egy rovatban két adat van feltüntetve, a második (rendszerint nagyobb) a betonhídfőkre vonatkozik.

c) FELÉPÍTMÉNY

Az alábbi táblázat a 177. ábrán közölt járműsorra van méretezve.

90. táblázat

Erdei vasúti fahidak felépítményének méretei

(28 t mozdonyra méretezve)

(Faipari Tervező Intézet tervei nyomán)

Hidnyílás l_0 m	Támasztóköz (ászkogerendatengely táv.) l m	Főtartok száma, keresztmetszete $cm \times cm$ hossza cm	Főtartó tengelyköz cm	Megjegyzés
1,00	1,60	$2 \frac{19 \times 25}{200}$	120	A főtartó tengelyek a vágányközéptől 60 — 60 cm-re
2,00	2,60	$3 \frac{19 \times 30}{300}$ vagy $2 \frac{30 \times 35}{300}$	60—60 120	A középső főtartó a vágányközép alá, a két szélső tengelye onnan 60 — 60 cm-re kerül
3,00	3,60	$3 \frac{25 \times 35}{400}$	60—60	ua.
4,00	4,60	$4 \frac{30 \times 35}{500}$	40—40—40	A két belső főtartó tengelye a vágányközéptől 20 cm-re, a szélsőké 60 cm-re van
6,00	6,40	$3 \times 2 \frac{30 \times 30}{700}$	60—60	<i>Kettős ékelt tartó</i> 6 db $\frac{40 \text{ cm h.} \times 16 \text{ cm mag.} \text{ ék}^*}{35 \text{ cm széles}}$ ékosztás 68/100/112/70, csavarosztás 15/100/105/ /120/10, (Mindkét esetben az elosztás fél tartóhosszra, annak végétől számítva vonatkozik.)

* ü. m. a 8 és 10 m-es hidnyílásoknál.

Hídnyílás l_0 m	Támasztóköz (ászokgerenda-tengely táv.) l m	Főtartók száma, keresztmetszete $\text{cm} \times \text{cm}$ hossza cm	Főtartó tengelyköz cm	Megjegyzés
8,00	8,40	$3 \times 3 \frac{25 \times 30}{900}$	60–60	Hármas ékelt tartó $2 \times 8 = 16 \text{ db } \frac{30 \times 13}{30} \text{ ék}$ $65/80/95/130/80 = \text{ékosztás}$ $15/90/90/105/150 = \text{csavarosztás}$
10,00	10,40	$3 \times 3 \frac{30 \times 30}{1100}$	60–60	Hármas ékelt tartó $2 \times 8 = 16 \text{ db } \frac{38 \times 15}{35} \text{ ék}$ $75/95/115/165/100 =$ $= \text{ékosztás}$ $15/105/105/140/185 =$ $= \text{csavarosztás}$

Megjegyzések. Az ászokgerenda méretei 4 m hídnyílásig $\frac{20 \times 20}{240}$,

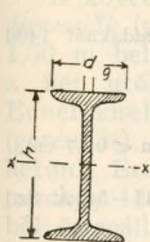
azon felül $\frac{25 \times 25}{240}$. Hídfa (talpfa) méretei $\frac{20 \times 20}{240}$, egymás közti távolság (nem tengelytávolság) 30 cm. A vezetősín feje egyenes szakaszon 16 cm-re kerül a sín fejtől. Ívben a sínmagasítást 3 cm-ig a hídfák egyoldali mélyebb beeresztésével, ezen felül az ászokgerendák és a hídfák együttes befaragásával oldjuk meg. Az összetett tartókat 2 cm nyílmagasságnak megfelelően meghajlítjuk, majd ebben a kifeszített állapotban történik a csavarlyukak előfúrása és a tartók összecsavarása, alátételezések közbeiktatásával. 6 m-nél hosszabb hídak főtartóit keresztirányban rendszerint három helyen csavarokkal és fabetétekkel összefogjuk. A tartógerendákat kátránypapírral és bádorgborítással védjük.

C) VASHIDAK

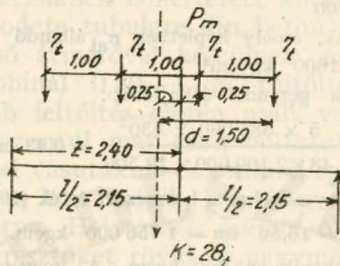
128. §. EGYSZERŰ VASGERENDATARTÓS HIDAK

Az egyszerű *vasgerenda-hidakat* (poduri cu grinzi metalice) 10 m támasztóközig és 1,5–2 m-ként keresztkötésekkel merevítve alkalmazzuk. Szelvényalakuk rendszerint I

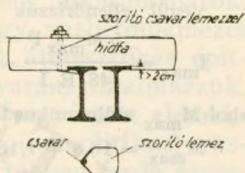
(kettős T) (179. ábra és 91 táblázat). Elhelyezésükre vonatkozóan utalunk a fahidak tartógerendáinak elhelyezési módjára, méretezésüket az alábbi példa, a tartókon



179. ábra.
I acéltartó



180. ábra. M_{\max} mozgó meghatározása



181. ábra. Hídfák kapcsolása a tartógerendához

felfekvő hídfák kapcsolásának egyik megoldását pedig a 181. ábra szemlélteti.

Példa: Erdei vasúti vasgerenda-áteresz méretezendő, ha $l_0 = 4$ m, $l = l_0 + 2 \times 15$ cm = 4,30 m. A fm-kénti önsúly 276 kg (lásd előző, 127. §.) + tartógerendák súlya, amely, ha három 32. sz. I tartót veszünk = $= 276 + 3 \times 61,1 = 459$ kg/fm.

M_{\max} mozgó = ? (Lásd 162. és 180. ábrákat).

$$d = \frac{7 \times 3 + 7 \times 2 + 7 \times 1}{4 \times 7} = 1,5 \text{ m}; \quad \frac{1}{2} = 2,15 \text{ m};$$

$$z = 2,15 + 0,25 = 2,40 \text{ m, de}$$

$$z = 2,15 - \frac{7 \times 1 - 7 \times 1 - 7 \times 2}{56} = 2,40 \text{ m.}$$

$$M_{\max \text{ mozgó}} = \frac{28 \times 2,40^2}{4,30} - (7 \times 1 + 7 \times 2) = 16,5 \text{ tm};$$

ha az eredőtől balra levő erőt választjuk mértékadó erőnek (P_m), akkor $z = 2,15 - 0,25 = 1,90$ m

$$M_{\max \text{ mozgó}} = \frac{28 \times 1,90^2}{4,30} - 7 \times 1 = 16,5 \text{ tm.}$$

$$\psi = 1 + \frac{24}{25 + 1} (1489 - 50 \text{ Á. Sz.}) \quad \psi = 1 + \frac{24}{25 + 4,30} = 1,82;$$

$$\psi \cdot M_{\max \text{ mozgó}} = 1,82 \times 16,5 = 30,03 \text{ tm};$$

$$M_{\text{önsúly}} = \frac{459 \times 4,3^2}{8} = 1,06 \text{ tm};$$

$$M_{\text{összes}} = 30,03 + 1,06 = 31,09 \text{ tm.}$$

Egy gerendára vonatkozik $31,09 : 3 = 1\,036\,300$ kgcm.

$$W = \frac{M_{\text{összes}}}{\sigma_{\text{ai}}} = \frac{1\,036\,300}{1400} = 740 \text{ cm}^3, \text{ megfelel a 91. táblázat sze-}$$

rinti 32. sz. I gerendának, amely képletben σ_{ai} állandó hídaknál 1400 kg/cm^2 , ideigleneseknél 1600 kg/cm^2 .

Végül ellenőrizzük a gerenda áthajlását:

$$f_{\text{max}} = \frac{5 M_{\text{max}} l^2}{48 E I} = \frac{5 \times 585\,000 \times 430^2}{48 \times 2\,100\,000 \times 12\,500} = 0,43 \text{ cm} < 0,57 \text{ cm,}$$

ahol M_{max} a dinamikus tényezővel nem beszorzott érték (1911–54. Á. Sz.)

$$M_{\text{max}} = 16,5 + 1,16 = 16,56 \text{ tm} = 1\,756\,000 \text{ kgcm.}$$

Egy gerendára vonatkozik $565\,000$ kgcm. A megengedett behajlás

$$\frac{l}{750} = \frac{430}{750} = 0,57 \text{ cm.}$$

91. táblázat

I acéltartók műszaki adatai

(Acélmárka OL 38)

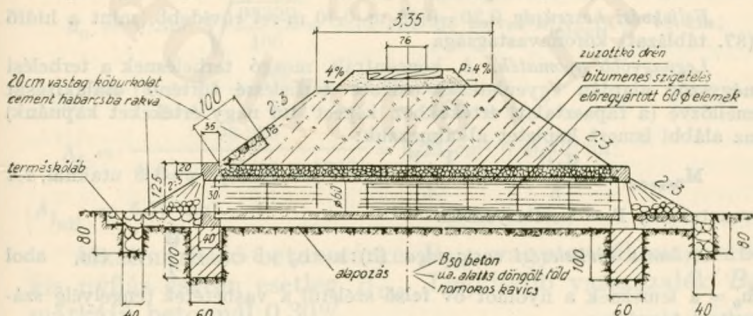
A szelvény száma	A szelvény méretei mm-ben			Súly kg/fm G	Keresztmetszeti modulus az x-x fő-tengelyre $W_x \text{cm}^3$	Inercia-nyomaték az x-x fő-tengelyre $I_x \text{cm}^4$
	magasság h	talp-szélesség a	gerinc-vastagság g			
8	80	42	3,9	5,95	19,5	77,8
10	100	50	4,5	8,32	34,2	171
12	120	58	5,1	11,2	54,7	328
14	140	66	5,7	14,4	81,9	573
16	160	74	6,3	17,9	117	935
18	180	82	6,9	21,9	161	1450
20	200	90	7,5	26,3	214	2140
22	220	98	8,1	31,1	278	3060
24	240	106	8,7	36,2	354	4250
26	260	113	9,4	41,9	442	5740
28	280	119	10,1	48,0	542	7590
30	300	125	10,8	54,2	653	9800
32	320	131	11,5	61,1	782	12510
36	360	143	13,0	76,2	1090	19610
40	400	155	14,4	92,6	1460	29210

Kivonat az 565–49. STAS-ból.

D) VASBETONÁTERESZEK

129. §. VASBETONCSŐ-ÁTERESZEK

A következőkben ismertetett körszelvényű *vasbetoncső-áteresztők* (podețe tubulare din beton armat) 0,60, 1,00 és 1,50 m belső átmérővel készülnek, és 0,50–3 m, illetve a két utóbbinál 0,50–4 m túltöltésig alkalmazhatók. Ennél kisebb feltöltés esetén nyílt vagy vasbetonlemez (gerendás), azontúl már csak boltozott áteresztőket építhetünk. Erdei vasutaknál és utaknál egyaránt alkalmazzuk, mintegy 18 m hosszúságig, lehetőleg előregyártott elemekből összeállítva. Helyszínen csömöszölt (monolitikus) vasbetoncső-áteresztőket rövid és nagymértékben ferde átereszeknél, toldásoknál és nehezen megközelíthető helyeken alkalmazhatunk. A csöveket 10%-os lejtésig a tereppel egyező esésben, ennél meredekebb terep esetében a legfeljebb 3 m mély *akna* (puț de colectare) közbeiktatásával vagy 0,20–0,40 magas lépcsők kiképzésével készítjük el. A csövek külső oldalát szigeteljük, és zúzott kavicssal (drén) takarjuk. Kemény altalajra közvetlenül helyezzük el, de rendszerint kavics terítésre vagy B_{50} jelű, 20–25 cm vastag betonlapra fektetjük, amelyet már 5%-os lejtés esetén lépcsőzünk. Végeiket homlokfal (timpane), földkúpok (sferturi de con), esetleg szárnyfalak (aripi) zárják, de kedvező körülmények mellett (kimosás veszélyétől mentes helyeken) úgy is eljárhatunk, hogy a csöveket a rézsűkig meghosszabbítjuk, és azok szerint ferdén levágva képezzük ki. A csövek előtti és utáni részt (radiere) egészen a kúpokig vagy szárnyfalakig burkoljuk (182. ábra).



182. ábra. 60 cm vasbetoncső-áteresztő

Körkeresztmetszetű vasbetoneső-áteresztők adatai
(csőhossz 1 m)

Átmérő	Falvastagság	Beton köbtartalom	Anyagszükséglet zsaluzás és alapozás kivételével (B ₁₇₀ jelű beton)								Súly
			cement P ₄₀₀	homok	kavics	betonvas OL 38	zúzott kő	bitumen	kátrány-papír	kőpor	
m	cm	m ³	kg	m ³	m ³	kg	m ³	kg	m ²	kg	kg/fm
0,60	8	0,18	73	0,13	0,14	6Ø8 kg	0,58	21	0,7	24	468
1,00	10	0,35	134	0,22	0,32	6Ø6 8Ø29 35 kg	0,92	34	0,9	40	910
1,50	10	0,62	230	0,34	0,49	6Ø9 10Ø65 74 kg	1,3	50	1,1	60	1575

Megjegyzés. Kivonat a C. 14—56 típusútervből. A 0,60 m Ø cső egyszer, a másik kettő kétszer vasalt. Zsaluzásra 60 cm Ø-nél 0,032 m³, 100 cm Ø-nél 0,053 m³, 150 cm Ø-nél 0,07 m³ fűrészárú szükséges.

130. §. VASBETONLEMEZES ÁTERESZTŐK

a) MÉRETEZÉS

Támaszköz $l = 1,5 l_0$

Legkisebb szélesség (lásd 183 ábra).

Terhelések (l. alábbi példa).

Felfekvési hosszúság 0,30—0,45 m, 0,10 m-rel rövidebb, mint a hídfő (87. táblázat) koronavastagsága.

Legnagyobb nyomaték. A koncentrált mozgó terhelésnek a terhelési négyszög alapján egyenletesen osztott terheléssé történő átalakítását mellőzve (a tapasztalati értékekhez képest túl nagy értékeket kapnánk) az alábbi ismert képletet alkalmazzuk:

$$M_{\text{összes}} = \frac{q \cdot l^2}{8} + \varphi \frac{P \cdot l^2}{4}$$
, ahol q = önsúly, $\varphi = 1,3$ utaknál, 1,4 vasutaknál, P = keréknyomás.

A lemez kivitelezési vastagsága (h): $h = h_0 + 3 \text{ cm} + \frac{\varnothing}{2} \dots \text{ cm}$, ahol

h_0 = a lemeznek a nyomot öv felső szélétől a vasbetétek tengelyéig számított távolsága.

$h_0 = r \sqrt{\frac{M_{\text{összes}}}{b}}$, amely képlet ha: $\sigma_b = 75 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_a = 1250 \text{ kg/cm}^2$, a vas (acél) és a beton rugalmassági együtthatóinak viszonya $n = 15$ és 1 m széles lemezt vesszünk számításba, így alakul:

$$h_0 = 0,259 \sqrt{\frac{M_{\text{összes}} \text{ kgcm}}{100}} \dots \text{cm}$$

\emptyset = a legnagyobb fővasbetét átmérője cm-ben.

Megjegyezzük, hogy $\sigma_b = 75 \text{ kg/cm}^2$, a B₁₇₀ jelű beton hajlításból származó megengedett nyomófeszültsége.

Más betonmárka esetén az r értéke = $\sqrt{\frac{2}{\sigma_b S \left(1 + \frac{S}{3}\right)}}$; ahol

$$S = \frac{n \sigma_b}{n \sigma_b + \sigma_a}$$

A fővasbetétek szükségessé keresztmetszete: $A_f = \frac{M}{0,875 \cdot h_0}$.

Példa. $l_0 = 1 \text{ m}$; $l = 1,05 l_0 = 1,05 \text{ m}$; $\sigma_b = 75 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_a = 1250 \text{ kg/cm}^2$.

Állandó terhelés:

vasbetonlemez $0,18 \text{ m} \times 2,4 \text{ t/m}^3$...	0,432 t/m
kiegyenlítő beton $1-5 \text{ cm}$ $0,05 \times 2,2 \text{ t/m}^3$...	0,110 „
cementsimítás $0,02 \times 2,2$	„	0,044 „
bitumenes szigetelés $0,01 \times 1,8$	„	0,018 „
védőbeton $0,04 \times 2,2$	„	0,088 „
homok $0,05 \times 1,8$	„	0,090 „
makadám $0,08 \times 2,0$	„	0,160 „

$$q = 0,942 \text{ t/m}$$

$$M = \frac{0,942 \times 1,05^2}{8} + 1,3 \frac{2,5 \times 1,05}{4} = 0,982 \text{ tm};$$

$$h_0 = 0,259 \sqrt{\frac{98200}{100}} = 8,12 \text{ cm, de mivel } h_{\text{felvett}} = 18 \text{ cm};$$

$$h_{0\text{eff}} = 18 - \left(3 + \frac{1,2}{2}\right) = 14,40 \text{ cm};$$

$$A_f = \frac{98230}{0,875 \times 14,40 \times 1240} = 6,23 \text{ cm}^2 \text{ } 6 \emptyset 12/\text{fm};$$

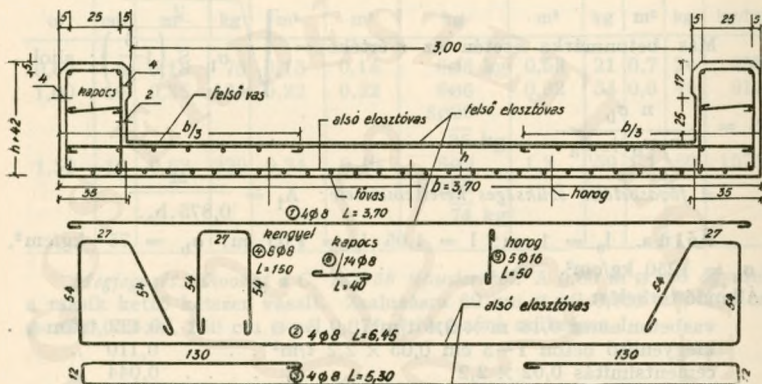
$$A_{f\text{eff}} = 6,79 \text{ cm}^2.$$

Alkalmazható betonmárka B₁₇₀, vagy annál magasabb, kis nyílás esetén esetleg B₁₄₀. Legkisebb vasszálalék B₁₇₀ márkájú betonnál 0,30%.

Példa: A fenti példánál a vaskeresztmetszet ellenőrizendő:

$$\mu \% = \frac{A_f}{h_0 \times 100} \times 100 = \frac{6,79}{14,40} = 0,47 > 0,30.$$

Az elosztóvasak területe a fővasaknak 15–50 %-a, de legalább 4 db 8 mm-es /fm. Ezek egyik felét a lemez $\frac{1}{3} - \frac{1}{5}$ szélességében a lemez felső övébe (183. ábra), másik felét a szélső gerendák kengyeleként visszük fel. A fővasbetétek



183. ábra. Vasbetonlemez átteresztő keresztmetszete egyes vasak kirajzolásával

legkisebb átmérője 12 mm, egymástól való távolságuk legfeljebb 20 cm, de legalább 7 cm. A nyíróerők ellen-súlyozására minden második vasat 45° alatt felhajlítjuk, mégpedig váltakozva, egyeseket az alátámasztás közepétől mérve a támaszköz 1/6-ban, másokat 1/4-ben. A szélső gerendákat 30–50 cm-ként kengyelezzük 8-as vassal.

Hídő. Alapzat (fundatie) mélysége teherbíró talaj esetében 30 cm-rel a fagyhatár alatt, hazánkban legalább 1,50 m. Egyébként feltétlenül leásunk a teherbíró talajig. Felhasznált építőanyag: terméskő, B₅₀ márkájú beton (138 kg cement, 0,450 m³ homok, 0,900 m³ kavics, 0,120 m³ víz), francia beton (beton ciclopian), amelyben max. 20%-ban darabos terméskövek vannak. A törzs felmenő falazat (elevatie) betonmárkája B₉₀ (225 kg cement,

0,40 m³ homok, 0,800 m³ kavics, 0,200 m³ víz). A lemez alatti 30–40 cm vastag szerkezeti kő (cusinet) márkája B₁₁₀ (245 kg cement, 0,40 m³ homok, 0,800 m³ kavics, 0,200 m³ víz). A homlokfal legalább 1/20 hajlású, míg a hátfal függőleges. Mögötte 1 méter széles kőhányás (drén) kerül.

93. táblázat

Vasbetonlemez áteresztők méretei

(lásd 183. ábra)

Nyílás l ₀ m	a lemez		Hosszanti vasak		Elosztóvasak		A lemez felfekvése és hossza m
	vastag- sága cm	köbftartalma m ³ (a két szegély- gerendával)	fővasak	felső vasak	alsó	felső	
			1 m lemezszélességre db/átmérő				
1	18	1,54	6Ø12	4Ø8	5Ø8	4Ø8	0,30; 1,60
2	25	3,17	7Ø14	5Ø8	6Ø8	4Ø8	0,30; 2,60
3	29	4,92	6Ø18	4Ø10	5Ø10	4Ø8	0,30; 3,60
4	34	7,45	6Ø22	4Ø12	5Ø12	4Ø10	0,40; 4,80
5	39	10,07	7Ø22	5Ø12	6Ø12	4Ø10	0,40; 5,80
6	45	13,52	6Ø25	6Ø12	6Ø13	4Ø10	0,45; 6,90

Megjegyzések. Terhelés 13_t-ás tehergépkocsi (161. ábra). Beton B₁₇₀ (anyagszükséglet 1 m³ betonhoz 301 kg P₃₀₀ vagy P₄₀₀ cement + 0,400 m³ homok + 0,800 m³ kavics + 0,200 m³ víz; 0,015 m³ fűrészelt áru és 0,2 kg szeg). Betonvas OL 38. $\sigma_{\text{beton}} = 75 \text{ kg/cm}^2$; $\delta_{\text{acél}} = 1250 \text{ kg/cm}^2$. A hosszanti fővasakba nem értendő bele a szegélygerendák lemezen felüli vasalása (183. ábra).

b) KIVITELEZÉS

A kivitelezéshez szakképzett munkások és műszaki ellenőrzés szükséges. A kavics a vasbetétek között jól elférjen. A vas felülete tiszta, rozsdamentes legyen. Elhelyezése a terv szerint történjék, mely helyzetben a betonozás alatt is megmaradjon. A húzott (alsó övben levő) vasbetétek végeit kampószerűen meghajlítjuk (184. ábra), a nyomott (felső övben levő) vasbetétek végeit pedig a 184. ábra (b, c) szemlélteti, míg a szerelővasak esetleg kampó nélkül is végződhetnek. A 25 mm-nél vastagabb vasbetétek toldása, amennyiben szükségessé válik, csak hegesztéssel

Erdeti vasutak vasbetongerendás

(Faipari Tervező Intézet)

Hídnyílás m	Főtartó (gerenda)			
	száma fengely távolsára, hossza cm	keresztmetsze (szélesség/magasság)	1 fővas	2 fővas
			száma, átmérője, rész- és összhossza,	
1,0	2 116 160	16/30	2 Ø 16 12-155-12 L = 179	1 Ø 16 12-20-35-110- -35-20-12 L = 244
2,0	2 120 270	20/40	2 Ø 22 16,5-260-16,5 L = 293	1 Ø 22 16,5-30-45-192- -45-30-16,5 L = 375
3,0	3 60-60 380	20/45	2 Ø 22 16,5-370-16,5 L = 403	1 Ø 22 16,5-35-10-52-278- -52-10-35-16,5 L = 505
4,0	4 40-40-40 480	25/45	2 Ø 25 19-469-19 L = 507	1 Ø 25 19-35-15-52-368- -52-15-35-19 L = 610

Megjegyzések. Alkalmazott vasbeton B₂₀₀ (332 kg cement + 0,400 m³ Betonacél OL 38. Terhelés: 28 t-ás mozdony. Gerendák kengyelei 6-os sinet) szélessége 10 cm-rel nagyobb, mint a gerendák felfekvése, magas 5 cm magas szegéllyel. Vasalása 3 sorban 2-2 db 12-es vas 20 cm-ként

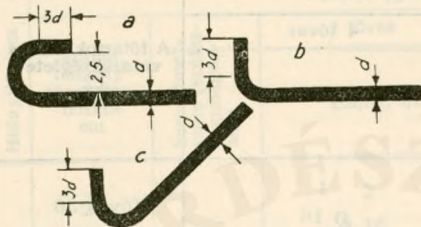
áteresztőinek méretei (183. ábra)

tervei nyomán)

		A főtartók összes vasszüksége kg
3 fővas	4 fővas	
cm		
1 Ø 16 12-20-30-70- -30-20-12 L = 194	1 Ø 16 12-20-25-30- -25-20-12 L = 144	fővas 30 egyéb 17 47
1 Ø 22 16,5-30-45-132- -45-30-16,5 L = 315	1 Ø 22 16,5-30-40-50- -40-30-16,5 L = 223	fővas 90 egyéb 55 145
1 Ø 22 16,5-50-52-200- -52-50-16,5 L = 437	1 Ø 22 16,5-35-46-82- -46-35-16,5	fővas 182 egyéb 112 294
1 Ø 25 19-35-52-248- -52-35-19	1 Ø 25 19-30-52-93- 52-30-19	fővas 366 egyéb 174 540

homok + 0,800 m³ kavics + 0,200 m³ víz beton m³-ként). Cement P₄₀₀-vasból 10-12 cm-ként. *Keresztbordák*: 186. ábra. A *szerkezeti kő* (cúsa 15 cm, hossza 165, 170, 170 és 175 cm, két végén 15-15 cm hosszú, 6-os vassal kengyelezve).

történhetik; kisebb átmérőjű vas esetén egyszerű átkötés is megengedett. Hegesztéskor a toldás hosszúsága legalább a nyolcszoros vastagsággal egyenlő. Az elosztó-vasakat a fővasakra szerelik, azokat lágyvas kötődrótokkal hálószerűen összekötik. A

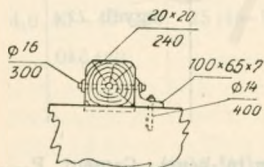


184. ábra. Betonvasak végződése. „b—c”, a nyomott övben levő vasak így is végződhetnek

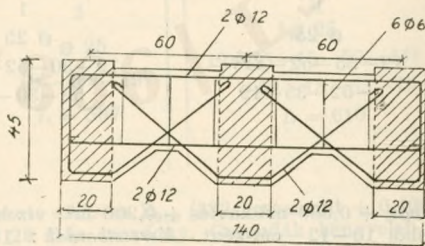
lemez jobb vízteletlenítése végett hosszirányú 2—3%-os esést alkalmazunk. A zsalut vagy mintadeszkákat (cofraje), mielőtt a betont beöntenénk, vízzel lelocsoljuk. A munka megszakításakor a felület érdekessé tesszük, amelyet a munka folytatásakor megtisztítunk és megnedvesítünk. A mintadeszkázatot P_{400} cement használata esetén 12 nap múlva távolíthatjuk el, az oldalfalakon kezdve, amennyiben a hőmérséklet a szilárdulás ideje alatt nem szállt $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá. A 2° és $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti napokat félnapoknak számítjuk, az azon aluli hőmérsékletű napokat figyelmen kívül hagyjuk. Forgalomnak kb. 6 hét múlva adhatók át.

131. §. ERDEI VASÚTI VASBETONGERENDÁS ÁTERESZTŐK

4 m nyílásig alkalmazzuk, a gerendákat (főtartókat) 2 végükön a felfekvésnél egy-egy keresztbordával mere-

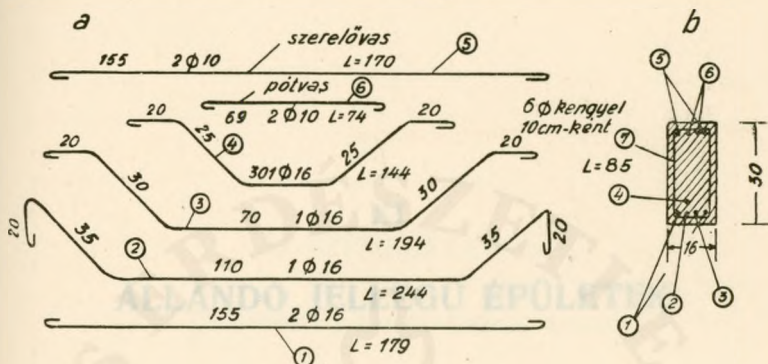


185. ábra. Hidfák kapcsolása a vasbetongerendákhoz



186. ábra. Keresztborda 3 m-es hidnyílásnál

vítve. A szerkezeti kő vasalt, a talpfáknak a gerendákhoz való erősítése pedig a 185. ábra szerint történik (lásd még a 94. táblázatot és 187. ábrát is).



187. ábra. Vasbetongerenda vasalása (a) és keresztmetszete (b) 1 m nyílásnál

FORRÁSMUNKÁK

1. Adamovich-Partos : Erdészeti hidépítés. Kézirat. Sopron, 1950.
2. Modrovich Ferenc egyet. tanár előadásai. Sopron, 1942.
3. Erdészeti Zsebnaptár az 1943. évre. II. kötet, Budapest.
4. Manualul Inginerului Forestier. 83. București, 1956.
5. Manualul Inginerului Constructor. II. kötet, București, 1952.
6. Stinghe-Sburlan : Agenda forestieră. III. București, 1941.
7. G. K. Evgrafov : Poduri de cale ferată. I. 1949.
8. I. P. R. O. I. L. : Album de elemente de proiectare și părți de proiectare pentru c. f. i. ecart. 760 mm. II. București, 1955.
9. I. P. R. O. I. L. : Podețe tubulare, proiect tip. București, 1956.
10. Pankotai-Madas : Közéltés és szállítás hegyvidéki erdeinkben. Budapest, 1956.
11. A Faipari Tervező Intézet (IPROIL) egyes tervei. Építési normák. Állami Szabványok (STAS) stb.



1. A csatlakozás...
 2. A vezeték...
 3. A csatlakozás...
 4. A vezeték...
 5. A csatlakozás...
 6. A vezeték...
 7. A csatlakozás...
 8. A vezeték...
 9. A csatlakozás...
 10. A vezeték...
 11. A csatlakozás...
 12. A vezeték...

ÁLLANDÓ JELLEGŰ ÉPÜLETEK

1. A alapozások leggyakrabban használt típusa az
nagy csoporthoz tartozó

2. fejtett bányakő (pöcskő de variéta).

3. folyami köv (kőzet) és

4. fejtett bányakővel készült, szelvényezett és
fűzőknek kell lenni. Előállítás módjairól a 10. fejezet
1.6. alfejeletében nagyon sokat lehet olvasni. A fejtett
előállítás kivételével köztudott, hogy a kőzetek min-
dennél 30 x 25 x 15 cm (Súlyadatok lásd a VII. fejezet
és az 1. fejezet anyagát adóadatát). Felhasználatuknál
előzetlen vizsgálat, falaknál mindig köbökkel szemellen-
közösen vizsgálva.

IV. FEJELET

1. Fejtett agyagteglák. Aggályok, alakítás, szárítás és
szállítás útján előállított mesterséges építőanyag. Az alakítás
szorúhatók közel (falformákban) és gipsz, préselés útján.
Egyek megkülönböztetve kézi és préselt régiós különbözőségeik
meg. A nagy méretű kőteglák méretei 20/14/6,5 cm

A szabályos méretű kézi vagy préselt téglák
méretei a 407-54. sz. STAS szerint a következők:



A) ÉPÍTŐANYAGOK

132. §. ALAPOZÁSI ÉS FALAZÁSI ANYAGOK

a) KŐ

Az alapozások leggyakrabban használt kőanyaga két nagy csoportba osztható :

- fejtett bányakő (piatră de carieră).
- folyami kő (piatră de râu).

A fejtett bányakőnek megfelelő szilárdságúnak és fagyállónak kell lennie. Előállítása költségesebb. A folyami kő általában nagyon szilárd, de nehezebben munkálható ; előállítása kevésbé költséges. Nagysága : kőalaphoz minimumán $20 \times 25 \times 15$ cm (Súlyadatok : lásd. a VII. fejezet és az építőanyagok súlyadatait). Felhasználása : alapokban cementhabarccsal, falaknál mint kőburkolat, cementhabarccsal hézagolva.

b) TÉGLA

1. Égetett agyagtégla. Agyagból alakítás, szárítás és égetés útján előállított mesterséges építőanyag. Az alakítás történhet kézzel (faformákban) és géppel, préselés útján. Ennek megfelelően kézi és préselt téglát különböztetünk meg. A nagy méretű kézitégla méretei $29/14/6,5$ cm.

A szabályos méretű kézi vagy préselt tömörtégla méretei a 457-54. sz. STAS szerint a következők :

Tégla	Méret mm	I. osztály	II. osztály
		maximális méreteltérés	
Hossza	240	+4	+6
		-6	-8
Szélessége	115	+2	+4
		-4	-6
Vastagsága	71	+3	+4
		-3	-4

A tömör téglá nyomószilárdsága 50—175 kg/cm², faj-
súlya 1,2,—1,8 t/m³.

A téglát általában az épületek falazásához használjuk. Alapban nem alkalmas, mert költséges, vízszívó és aránylag kis nyomószilárdságú. Falazáshoz híg habarccsal használjuk. Befalazás előtt a téglát jó megöntözni, sőt cementhabarccshoz 10 percig vízben áztatni, vakolás előtt pedig a téglafelületet meg kell nedvesíteni (különösen napsütésben).

2. Üreges téglák (458-48 STAS) használata könnyű falaknál és ott indokolt, ahol kicsi az igénybevétel (pl. balkonoknál, válaszfalaknál, töltőfalaknál stb.). Nagy előnyük, hogy üregeiknél fogva jobb hő- és hangszigetelők, mint a tömör téglák.

c) FA

(Lásd IV. és VII. fejezeteket.)

a) BÉTON, VASBÉTON

1. Beton kötőanyag, víz és adalékanyagok keverékéből álló építőanyag.

Kötőanyagok (lásd 133. §.)

Víz. A beton készítéséhez csak tiszta, a betonra káros anyagoktól mentes, 15—25° C hőfokú víz használható. Az ivóvíz általában megfelelő. A hideg víz a cement kötését lazítja.

Adalékanyagok (lásd 134 §). A beton készítéséhez használt adalékanyag általában a homok és a kavics megfelelő

arányú keveréke. Ezeknek szennyező anyagoktól menteseknek kell lenniük; 3%-on felül már az agyagtartalom is nagyon kedvezőtlenül befolyásolja a beton szilárdságát. Ezért, ha az iszap- vagy agyagtartalom túlságosan nagy, az adalékanyagokat mosnunk kell.

Szemszerkezet szerint a 7 mm-en aluli adalékanyagot homoknak, a 7–70 mm közötti szemnagyságút pedig kavicsnak nevezzük.

96. táblázat

Betonkeverési anyagtáblázat*)

Beton jele (márka) és használata	Cement kg	Homok m ³	Kavics m ³	Viz m ³
B ₂₀ . Kiegyenlítések, kiegészítések betonja	77	0,450	0,900	0,120
B ₃₅ . Alapozásokhoz	102	0,450	0,900	0,125
B ₅₀ . Lábazati falakhoz (zsaluzásban)	138	0,450	0,900	0,170
B ₇₀ . Támfalakhoz	163	0,450	0,850	0,180

Cement (lásd 133. §.)

2. Vasbeton. Vasbetonnak nevezzük azt a betonfajtát, amelyben a vasat és a betont szoros szilárdsági és szerkezeti együttműködésre egyesítjük.

97. táblázat

A vasbeton betonkeverési anyagtáblázat*)

A beton jele (márkája) és használata	Cement kg	Homok m ³	Kavics m ³	Viz m ³
B ₉₀ . Áthidalások, koszorúk	225	0,450	0,800	0,200
B ₁₁₀ . Vasbetonalapok, gerendák, lemezek, oszlopok, lépcsők	245	0,430	0,800	0,200
B ₁₄₀ . Vékony lemezek, födémek	275	0,420	0,800	0,200
B ₁₇₀ . Kupolák, függesztőművek	306	0,400	0,800	0,200
B ₂₀₀ . Vékonyfalú tartályok	332	0,400	0,800	0,200

*A „C” Norme de deviz szerint.

A vasbeton jellemzői: nyomó, húzószilárdság, nyírószilárdság, hajlításból származott húzó- illetve nyomószilárdság.

98. táblázat

Szilárdsági adatok a vasbeton különböző igénybevételre kg/cm²

Igénybevétel	Betonmárka				
	90	110	140	170	200
Nyomásra	72	88	108	125	145
Húzásra	10	11	13	15	17
Hajlításra	90	110	135	155	180

Betonvas (137. §.)

133. §. KÖTŐANYAGOK

a) MÉSZ

Mészkből égetés útján nyert darabos, fehér vagy fehéres anyag, mely sok víz hozzáadásával *mészpépet*, kevés vízzel történő oltással pedig mészport ad. 100 kg égetett mész megoltásához 350–400 liter víz kell, 100 q, vagyis egy tíz tonnás vagon égetett fehér mész legalább 23 m³ fehér mészpépet ad. Raktározásnál és szállítás közben az égetett, illetve porrá őrölt meszet a nedvességtől óvni kell.

A fehér mészpéppel szemben az alábbi követelményeket támasztjuk: lapáttal vágható és vágási felülete zsiros kinézésű legyen; homokos, köves vagy egyéb szilárd anyagokat ne tartalmazzon; a 2 mm-es szitán áteresztve a maradék legfeljebb 1% lehet, amelynek az 5 mm-es szitán teljesen át kell mennie. Főleg falazó-, vakoló- és egyéb habarcsok készítésére használják.

A hidraulikus mész a fehér méznél nagyobb szilárdságú. Téglafalazáshoz külső vakoláshoz és nedves helyen használják, mert ott is köt és megszilárdul.

b) CEMENT

A különféle elnevezésű cementek, mész, agyag vagy más márgák kellő arányú keverékeinek kemencében zsugorodásig való égetéséből származnak.

Portlandcement (388-49 STAS). Szilárdsága szerint P_{300} , P_{400} és P_{500} -as portlandcementet ismerünk. A számok a 28 napos kötési idő utáni nyomószilárdságot jelzik kg/cm^2 -ben.

Kohósalakcement (ciment metalurgic) (1202-53 STAS). Gyári jelzése M . M_{300} és M_{400} jelű kohósalakcementet ismerünk. Ezek tulajdonságai megegyeznek a megfelelő jelű portlandcementével, azzal az eltéréssel, hogy mivel később kötnek, használatuk hideg időben nem ajánlatos. Olyan betonozásoknál tanácsos az alkalmazásuk, ahol víz- és tűztámadásnak vagyunk kitéve.

Traszcement (1118-55 STAS). Gyári jelzése: „ T ”. Trasztartalma szerint T_{25} és T_{40} jelzésűt ismerünk, amelyek a 400, illetve 300 kg/cm^2 nyomószilárdságú cementnek felelnek meg. Használata főleg a nedves környezetben levő betonlemezeknél ajánlatos. A T_{40} jelű legfeljebb a B_{90} márkájú betonhoz, a T_{25} pedig legfeljebb a B_{170} -es jelű betonhoz használható. A traszcementtel készített betonokat legalább 14 napig nedvesen kell tartani.

c) GIPSZ (ipsos)

Jellemző tulajdonságai: rövid kötési idő, finom szemcsézet. Nyomószilárdsága egy nap után 35–60 kg/cm^2 , 7 nap után pedig 60–100 kg/cm^2 .

134. §. ADALÉKANYAGOK

A beton készítéséhez használt adalékanyagoktól (agregate) megkívánjuk, hogy általában kellő saját szilárdságuk legyen, amely a beton előírt nyomószilárdságának legalább kétszerese.

a) *Kavics*. Folyami és bánya zúzott kavicsot használunk. A kavics általában 7–70 mm nagyságú kő. A vasbetonnal használt kavics szemnagysága fontos tényező (granuláció).

Általában a legnagyobb szemmagyság 40 mm. Fontos tudnunk, hogy a vasbetonhoz használt legnagyobb méretű kavics 20 mm-rel legyen kisebb, mint a legkisebb vastávolság. Egyébként a szemmagyság nem befolyásolja nagyobb mértékben a beton tulajdonságait.

b) *Homok*. Ismerünk folyami, bánya- és zuzalékhomokot. A habarcsokhoz és betonhoz használt homoknak idegen anyagoktól mentesnek kell lennie. A homok tisztaságának megvizsgálására legegyszerűbb az alábbi módszer: lemérünk kb. 500 g homokot, amelyet addig mosunk vízzel, míg a víz tiszta marad. Ezután megmérjük a homokot. Ha az iszaptartalom 3%-nál nagyobb, a homokot mosni kell. Az agyagtartalom még kedvezőtlenebbül befolyásolja a beton minőségét.

135. §. HABARCSOK

A habarcsot kötőanyagból (mész, cement, gipsz) és homokból állítjuk elő. A kötőanyag (liant) a homokszemcsék közötti hézagokban helyezkedik el, amelyeket kitölt, a szemcsékhez hozzátapad és azokat a kötés folyamán szilárdan egymáshoz tapasztja. Használtabb habarcsfajták:

1. *Fehér mészhabarcs*: 1 térfogatrész oltott mész (mészpép) és 3–5 térfogatrész homok keveréke. Csak száraz helyen alkalmazható. 1 : 3 arányú keverékben külső vakoláshoz és mennyezetnád-vakoláshoz, az 1 : 4 arányú keveréket falazáshoz, az 1 : 5 arányút pedig belső alapvakoláshoz veszik igénybe. Meleg időben több víz hozzáadásával hígabb habarcsot készítünk.

2. *Cementtel javított mészhabarcs*. Kész mészhabarcsokhoz 80–200 kg/m³ cementet keverünk.

3. *Cementhabarcs*. Tiszta, agyagmentes, elsőrendű homok és cement keveréke. Falazó habarcsoknál 300–400 kg/m³, különleges célra (javításokhoz, vízhatlan vakolásokhoz) 400–700 kg/m³ cementet használunk. Igen hamar köt, ezért a kötést kevés oltott mész hozzáadásával lehetőleg lassítanunk kell.

4. *Gipszhabarcs*. Élesszemű, elsőrendű homokból és 300–400 kg/m³ gipszből áll, melyhez a kötés lassítása

céljából kevés mésztejet vagy enyvet szoktak keverni. Rendszerint belső díszvakolásokat készítenek belőle.

99. táblázat

Cementhabares, cementtel javított mészhabares és fehér mészhabares alkotórészeinek táblázata
(1 m³ habarcshoz)

Habarestipus	Homok m ³	Cement kg	Mész- pép m ³	Viz liter	Használata
100— Cementhabares	1,030	408	0,050	300	nedves környezet
50— Cementtel javított mészhabares	1,030	306	0,075	300	„
25— „	1,030	190	0,155	300	„
10/a— „	1,030	175	0,215	300	„
10/b— „	1,030	153	0,250	300	száraz környezet
4— Fehér mészhabares	1,030	—	0,310	300	„

136. §. FEDŐ- ÉS SZIGETELŐ ANYAGOK

1. *Égetett tetőcserép.* Használatosabb fajták: *hornyolt* cserép (tígle profilate trase, tígle sistem Marsilia), *hódfarkú* cserép (tígle-solzi) és *öblös* (gerinc- vagy kupás cserép) (tígle de coamă). *Cserépszükséglet 1 m² fedéshez*: hornyolt cserépből 16 db; hódfarkúból 39 db; hódfarkú kettős „korona” fedéshez 48 db; hornyolt fedéshez kupás 3 db /f m; hódfarkú fedéshez kupás 4 db/m. *Fedélhajlás*: hornyolt cserépfedésnél 29–45°, kettős hódfarkú cserépfedésnél 20–25°. Egyszerű hódfarkú cserépfedést ideiglenes épületeknél alkalmazunk. A kettős vagy „korona” hódfarkú cserépfedés jó, de súlyos és költséges. A legmegfelelőbb a hornyolt cserépfedés. Bármely fajtánál az anyag legyen jól kiégetett, repedésmentes, egyenes síkú, (nem vetemült).

2. *Természetes és műpala* (aszbesztcement, asbociment). Mindkettő igen megfelelő fedőanyag. Nagy előnyük, hogy könnyűek. A palafedés 26–33° *fedélhajlást* kíván. Hézagmentesek, viharállóak, tűzbiztosak, közepesen hőszigetelők és tartósak, de túlságos drágaságuk miatt csak kivételesen használjuk. Ismerünk 4 mm-es sima és 6 mm-es hullám-

lemezt. Ez utóbbi főleg ipari épületek és színek fedésére alkalmas.

3. *Fedéllemez* (kátránypapír, lásd VII. B. alfejezet)

4. *Vaslemez* (feketelemez) *horganyzott vaslemez* (vasbádog). Jó fedőanyagok. Előnyük, hogy könnyűek és 7–18° fedélhajlást, vagyis kis méretezésű fedélszerkezetet kívánnak. Fedéshez 0,50–0,75 mm vastagságú lemezt használunk, melynek súlya 3,92–5,90 kg/m², mérete pedig 800 × 1600 mm és 1000 × 2000 mm.

5. *Bitumen*. Mind fedéshez, mind szigeteléshez használjuk. 40–80° hőmérsékleten meglágyul. Fahordókban kerül forgalomba.

6. *Sztabilit lemez*. Faforgácsból és cementből sajtolt lemez. Főleg hőszigeteléshez használjuk, hangszigeteléshez már kevésbé. 3–5 cm vastag, mérete 50 × 200 cm.

7. *Nádlemez* (stufit), 3–5 cm vastag, 50 × 200 – 160 × 200 cm-es táblákban, sodronnyal varrva, préselve kerül forgalomba. Az erősen sajtolt gyártmányok jelentékeny szilárdságúak. Hőszigetelésre és részben ideiglenes épületek falaihoz (vakolva) használják.

8. *Üvegvatta*. Bálákban szállítják. Fehér, vattaszerű tömítő anyag, amelyet hang- és hőszigetelésre használnak.

137. §. FÉMANYAGOK

1. *Betonvas*. Körkeresztmetszetű, OLOO-OLXOO és OL38 jelzésű acél (438-49 STAS). Átmérője 5–40 mm között változik. Használatosabb átmérők: 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 22, 25, 30, 35 és 40 mm.

2. *Öntött vas*. Használata teljesen megszűnt.

3. *Hengerelt folytacélok*. Főbb szelvények: gömbvas, négyzet- és nagyszögvas, laposvas, valamint az *L*, *T*, *I*, *Z* szelvényvasak.

4. *Egyéb fémek*. *Horgany*. Vaslemezek, horganylemezek (horganybádog, tablă de zinc) horganyzására használjuk. A horgany lágy fém, a hő hatására nagymértékben tágul. *Ón*, *cin* (cositor). Főleg bádogosmunkáknál (forrasztáshoz) használják. *Ólom*. Főképp vízvezetési és csatornázási munkáknál alkalmazzák. Előnye, hogy a belőle

készült csövek könnyen hajlíthatók és illeszthetők, összerelésükhöz nem szükségesek idomdarabok. *Vörösréz.* Értékes fém, amelyet lemez alakban tetőfedésre, cső és huzal alakban vízvezetéki és villanszerelési munkákhoz használnak. *Aluminium.* Főleg huzalok alakjában használják. Alkalmazási területe egyre nő.

138. §. EGYÉB ANYAGOK

1. *Burkoló anyagok.* A belső burkoló anyagok egyik legtöbbet használt anyaga a *falburkoló csempe* (fajanszcsempe) (pláci faianță), amely lehet fehér vagy színes. Mérete 150 × 150 mm, vastagsága 5–7,5 cm (233-49 STAS). A szélességi mérettől 2–2 mm eltérés megengedett (148–152 mm). A burkolást cementhabarccsal végezzük, az egymáshoz illesztés hézagait fehér cementtel töltjük ki. Általában 50-es kötegelésű ládákbán szállítják. Újabban használt belső burkoló anyag (fürdőszobákban) az *opaxid.* Üvegfajta, mely 20 × 20 cm-es lapokban kerül forgalomba.

2. *Üveg.* Az építőiparban főleg az ablaküvegezésnél alkalmazzuk. Ismerünk átlátszó *húzott üveget* táblaüveget (geam tras), homályos (matt) üveget, mintás és fedésre használt zsinórüveget stb. Vastagságuk 1,8–8 mm.

3. *Festékek.* Kötőanyagból, festőanyagból és egyéb anyagokból tevődnek össze. A *kötőanyagok*: fehér mésztej, cement, enyv, lenolaj, lakkok. A *festőanyagok*: porfestékek (kréta, budai föld, okker, vascsillám, grafit), kátrányfestékek, bronzok. Az *egyéb anyagok*: pácok, hígítók (terpentinolaj, nehézbenzin, benzol), szárítók.

139. §. ÉPÍTŐANYAG-TÁBLÁZATOK

Építőanyagok súlyadatai (502–49. és 504–49. STAS)

1. *Falazó terméshövek* kg/m³-ben :
homokkő 2650; andezit, gránit, márvány 2800; bazalt 3000; travertin 2400.
2. *Építőfák* kg/m³-ben :
lomblevelűek (bükk, tölgy) száraz-nedves 800–1000
tülevelűek (fenyők) „ „ 600–750

3. *Fémek* kg/m³-ben :
alumínium 2700, vörösréz 8900, sárgaréz 8500, öntvény 7250, vas (betonvas) 7850, horgany 7170, ólom 11340, ón 7280.
4. *Habarcok* kg/m³-ben :
cementhabarcs 2100, fehérmész-habarcs 1900, gipszhabarcs 1700.
5. *Betonok* kg/m³-ben :
vasbeton 2400, beton (kavics) 2200, salakbeton 1400.
6. *Tégla falak* kg/m³-ben :
tömör téglából 1800, üreges téglából 1500.
7. *Kőfal* kg/m³-ben :
bazaltból 2700, andezitből, gránitból 2600, homokkőből 2500.
8. *Egyéb építőanyagok* kg/m³-ben :
agyag 1800, tömör téglá 1800, üreges téglá 1350, fenyődeszka 500, cement (zsákolva) 1400, cement (ömlesztve) 1250, homok száraznedves 1600–1800, föld száraznedves 1600–1800, kő (halomban) 1600, kavics száraznedves 1700–1900, oltott mész 1400, oltatlan mész 1000, üveg 2600.
9. *Vakolások* (1 cm vastag) kg/m²-ben :
léc- vagy nádvakolás 20, fehérmész-vakolás 17, gipszvakolás 12, cementhabarcs-vakolás 21.
10. *Fedőanyagok* kg/m²-ben (lécezéssel és szarúfával) :
hornyolt cserép fedés 50, egyszerű hódfarkú cserép fedés 60, kettős 85 ;
zsalúzás 25 mm vastag 15 ;
horgonyzott lemez fedés héjazással 30, egyrétegű kátránylemez fedés héjazással 7, kétrétegű 13.

100. táblázat

Acélok súlytáblázata (kg/m-ben)

(333–49., 334–49. STAS)

Átmérő (d) vagy oldalméret (s)	d köracél	s négyzetacél	s hatszögacél
5	0,154	—	0,170
5,5	—	—	0,206
6	0,222	—	0,245
7	0,302	—	0,333
8	0,395	0,502	0,435
9	0,499	—	0,551
10	0,617	0,785	0,680
11	—	—	0,823
12	0,888	1,130	0,979
13	1,04	—	1,15
14	1,21	1,54	1,35
15	—	1,77	1,53
16	1,58	2,01	1,74
17	—	—	1,96

Átmérő (d) vagy oldalméret (s)	d köracél	s négyzetacél	s hatszögacél
18	2,00	2,54	2,20
19	2,23	—	2,45
20	2,47	3,14	2,72
22	2,98	3,80	3,29
25	3,85	4,91	4,25
30	5,55	7,07	6,12
35	7,55	9,62	8,33
40	9,87	12,60	10,90
50	15,4	19,6	17,0
60	22,2	28,3	24,5
70	30,2	38,5	33,3
80	39,5	50,2	43,5
90	49,9	63,6	55,1
100	61,7	78,5	68,0

101. táblázat

Lemezek súlytáblázata

(kg/m²-ben)

Feketelemez			Horganylemez	
vastagság mm-ben	súly kg/m ²	lemezméret mm	vastagság mm	súly kg/m ²
0,20	1,57	530 × 760	0,20	1,44
0,24	1,88	500 × 1000	0,25	1,80
0,32	2,51	530 × 780	0,30	2,15
0,50	3,92	800 × 1600	0,40	2,87
0,75	5,90	1000 × 2000	0,50	3,59
1,00	7,85	1000 × 2000	0,75	5,38
1,25	9,80	1000 × 2000	1,00	7,18
1,50	11,80	800 × 1600	1,20	8,82
1,75	13,70	1000 × 2000	1,50	10,80
2,00	15,70	1000 × 2000	2,00	14,40
2,50	19,60	1000 × 2000	2,50	18,00
3,00	23,60	1000 × 2000	3,00	21,50
			4,00	28,70

Huzalok súlytáblázata
(1000 m hosszú drót súlya kg-ban)
(563—49. STAS)

Át- mérő	Acél	Vörösréz	Alumi- nium	Át- mérő	Acél	Vörösréz	Alumínium
mm	kg	kg	kg	mm	kg	kg	kg
0,20	0,25	0,28		2,50	38,50	43,70	13,4
0,26	0,42	0,47		3,00	55,50	62,90	19,3
0,34	0,71	0,81		3,50	75,50	85,60	26,3
0,40	0,99	1,12		4,00	98,60	111,80	34,8
0,50	1,54	1,75	0,53	4,50	124,8	141,60	43,4
0,60	2,22	2,52		5,00	154,1	174,80	53,6
0,70	3,02	3,43		5,50	187	211	64,9
0,80	3,95	4,47		6,00	222	252	77,1
0,90	4,99	5,66		6,50	260	295	90,5
1,00	6,17	7,00	2,14	7,00	302	343	105
1,50	13,86	15,60	4,81	7,50	347	383	120,5
2,00	24,68	28,00	8,56	8,00	395	447	137

103. táblázat

Ólom-nyomóesővek súlytáblázata (súly kg /fm)
(671—51. STAS)

Belső (névle- ges) átmérő mm	Külső átmérő mm	Falvastagság mm	Súly kg/m	Nyomás kg/cm ²
10	18	4	2,0	20
13	21	4	2,4	15
20	28	4	3,4	10
25	33	4	4,0	8
30	40	5	6,3	8

104. táblázat

Ólom-kifolyóesővek súlytáblázata (kg /fm)
(671—51. STAS)

Belső átmérő (névleges) mm	Külső átmérő mm	Súly kg/m	Nyomás kg/cm ²
30	34	2,3	3,0
40	44	3,0	3,0
50	54	3,7	2,0
60	66	6,7	2,0
100	105	8,0	0,5

Betonvas-táblázat
(438—54. STAS)

Átmérő mm	Keresztmetszet cm ² -ben vasszalak száma									Folyóméte- renkénti súly kg/m
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	0,20	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,38	1,58	1,77	0,154
6	0,28	0,57	0,87	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	0,222
7	0,39	0,77	1,16	1,54	1,92	2,31	2,68	3,08	3,47	0,302
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,01	3,51	4,02	4,50	0,395
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	0,617
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,2	0,888
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,8	12,3	13,9	1,21
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,0	12,1	14,1	16,1	18,1	1,58
18	2,54	5,09	7,63	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4	22,9	2,00
20	3,14	6,28	9,42	12,6	15,7	18,9	22,0	25,1	28,3	2,47
22	3,80	7,60	11,4	15,2	19,0	22,8	26,6	30,4	34,2	2,98
25	4,91	9,82	14,7	19,6	24,5	29,5	34,4	39,3	44,2	3,85
30	7,07	14,10	21,2	28,3	35,3	42,4	49,5	56,6	63,6	5,55
35	9,62	19,2	28,9	38,5	48,1	57,5	67,3	77,0	86,6	7,55
40	12,6	25,1	37,8	50,4	63,0	75,6	88,2	100,8	113,4	9,87

Példa: Meghatározandó 6 szál 7 mm átmérőjű betonvas összkeresztmetszete. $K = 2,31 \text{ cm}^2$, mert a 7 mm-nek megfelelő vízszintes sor és a 6 db-nak megfelelő függőleges oszlop találkozásánál $2,31 \text{ cm}^2$ -t olvashatunk ki.

B) ÉPÜLETSZERKEZETEK ÉS ELEMEIK

140. §. ALAPOZÁS

a) ALAPÁROK

Az alapozás első művelete az *alapárok* elkészítése, amely ásóval, csákánnyal vagy esetleg robbantással történik, aszerint, hogy a talaj laza, tömött, kemény, nagyon kemény, esetleg sziklás.

Az alapárok mélysége a *fagyhatár* alá érjen, vagyis legalább 80—90 cm mély legyen. Szélessége a talaj teher-

bíró képességétől és a talajra nehezedő épület súlyától függ.

A különböző talajok *teherbírása* a következő: hordalék, feltöltés 0,2–0,5, laza homok 1, homokos agyag 1–1,5, nedves agyag 1,5–2, ülepedett sárga agyag 4–6, tömörült kavics 6–7, szikla 7–50 kg/cm². A csákányozandó föld általában már 3,5–5 kg/cm² teherbírási, tehát a kisebb épületek alaptalajának megfelel. Humusz, feltöltött talaj, tőzeg, futóhomok alapozásra nem alkalmas.

Az alapmélység meghatározása előkészületi munkálatokkal jár, amely az építendő tárgy helyén próbaásásokból áll. Ajánlatos a próbaásást 2–3 m mélységig elvégezni.

Amennyiben az alapárkot laza talajban és 1,2 m-nél mélyebben készítjük, dúcolást, kitámasztást alkalmazunk.

b) ALAPFALAK

Az alapfalak betonból, terméskővel kevert betonból, terméskőből cementhabarccsal vagy téglából készülnek. A *betonból* készült alapfalakhoz általában B₃₅ jelű betont használunk, amelynél 1 m³-hez 102 kg cement, 0,450 m³ homok és 0,900 m³ kavics, valamint 120 liter víz szükséges.

A terméskővel kevert beton, az ún. francia vagy *úsztatott betonhoz* m³-ként 0,5 m³ terméskő, 91 kg cement, 0,300 m³ homok, 0,600 m³ kavics és 120 liter víz szükséges. A *terméskőből* készült alapfalak 1 m³-hez 1,1 m³ bányakő, vagy 1,2 m³ folyamikő és 0,32 m³ cementhabarcs szükséges. Végül a *téglaalapfal* anyagszükséglete: 450 db téгла és 0,29 m³ habarcs.

A beton- vagy terméskő-alapozást egyaránt jó alapozásnak minősítjük.

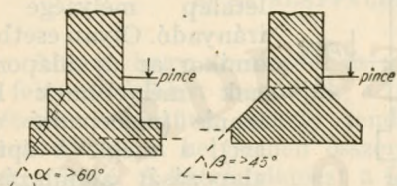
Az alapfalak készítésének főbb *szabályai*:

— a betonfal 20–30 cm vízszintes rétegekben döngöléssel készül;

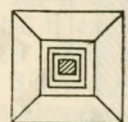
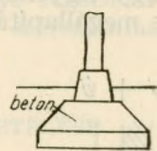
— a kőfal szintén vízszintes sorokban épül.

Különleges alapozások. Ha a fal terhelése nagyobb, vagy a talaj silányabb a kellenél, az alap szélességét növelnünk kell. A szélesítés mértékét számítással állapít-

hatjuk meg. Ha a kiszélesítés 20–30 cm, lépcsős falkeresztmetszetet választunk. A lépcső hajlásszöge betonfalaknál 45° (lásd 188. ábra). Oszlopoknál, pilléreknél, az alapot mindkét irányban lépcsősen szélesítjük (189. ábra). Tőzeges, lápos területen, ahol csak egészen nagy mélységben lehet a teherbíró talajt elérni,

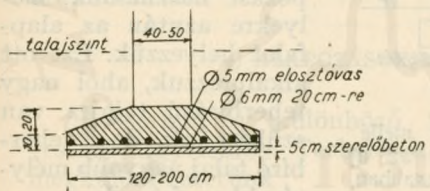


188. ábra. Beton alapjal szélesítése laza talaj alapoásnál

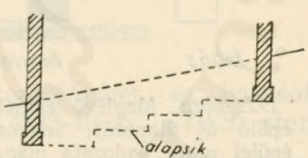


189. ábra. Pillér vagy oszlop alapozása

vasbeton talp segítségével nagymértékű alapkiszélesítést alkalmazunk (l. 190. ábra). Ha az épület lejtős terepen fog állani, az alapozás derékszögű lépcsőkkel követi a terepet, az alapozás gazdaságossága miatt (191. ábra).



190. ábra. Nagymértékű alapkiszélesítés vasbetontalp segítségével

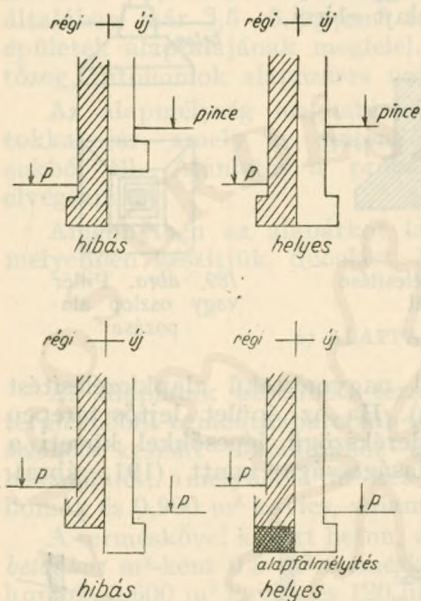


191. ábra. Lépcsős alapozás lejtős talajon

A pincefalak alapját a pincepadló alatt 30–60 cm mélységben készítjük. A válaszfalak alá is alapfalat kell készítenünk, amelyet szintén a teherbíró talajig kell lemélyítenünk. Ezért olyan esetekben, amikor a teherbíró talaj nagy mélységben van, tömör alapfal helyett a teherbíró talajon nyugvó pillérekre helyezett kiváltó vasbeton-gerendát, esetleg boltívet készítünk. Ezt teherbíró falaknál is

lehet alkalmazni, különösen földszintes épületeknél, ahol a nagyobb nyílások (nagy ablak vagy ajtó) alatt áthidalással gazdaságosabb alapozást készíthetünk.

Nagy figyelmet kell fordítanunk az alapozás mélységének megállapítására olyan új épületnél, amelyet közvetlenül egy meglévő épület mellé építünk. Minden esetben a meglévő épületalap mélysége az irányadó. Olyan esetben, amikor az új alapozásnak mélyebbnek kell lennie (pincepadló miatt), a meglévő épület alapozását aláfalazással kell mélyítenünk (192. ábra).



192. ábra. Meglévő épület mellé épülő új alapozás, amikor az új épület pince padozata magasabban, illetve mélyebben fekszik

Nagyobb szabású építkezésekkor pillér-, kút-, cölöp- és pilóta-alapozást, valamint vasbetongerenda- vagy lemezátthidalással megoldott alapozást használunk, melyekre azután az alapfalat helyezük. Ezt ott alkalmazzuk, ahol nagy teherbírású talajra van szükségünk, de a teherbíró talaj nagyobb mélységekben fekszik.

c) LÁBAZATI FAL

A lábazati fal a padló szintje alatt 15 cm-ig terjed, magassága a megválasztott vagy előírt padlómagasságtól függ.

A lábazati fal a homlokzat legkényesebb része, mely a felverődő esőtől és hótól átnedvesedik, ezért építéskor fagyálló, tetszetős, sérülés iránt nem kényes anyagokról gondoskodjunk. A legalkalmasabb anyag erre a célra a

terméskő. Ahol a terméskő beszerzése nehézségekbe ütközik, a lábazati falat betonból készítjük és kővel burkoljuk.

Ha a betonlábazatot vakoljuk, erre legcélszerűbb az erős *műköves réteg*, amelyet kőfaragó szerszámmal munkálunk meg.

d) AZ ALAPFALAK SZIGETELÉSE

Ahhoz, hogy az alapfal és a lábazati fal nedvességétől a felmenő falakat megóvjuk, a lábazat felső felére szigetelő réteget helyezünk, amely rendszerint *két réteg kátránylemez*ből áll, a helyszínen összeragasztva 3 forró bitumenréteg közé. A kátránylemez a fal teljes szélességében elterítjük, a toldásoknál 10—10 cm-es leragasztott átfedéssel és a felső réteg homokozásával. Ha az épület alápincézett, *függőleges szigetelést* is alkalmazunk. A függőleges szigetelés leggyakoribb módja: a pincepadozat alsó szintje alatt kb. 10 cm-rel vízszintes szigetelést készítünk, amelyet a függőleges szigeteléssel összekötünk. Ez utóbbi szintén 2 réteg kátránypapírból és ugyancsak 3 forró bitumenrétegből áll. A betonfal a pince felől téglafallal legyen burkolva.

e) ALAPOZÁSOK MÉRETEZÉSE

Elsősorban a különböző terheléseket és hatásokat vesszük figyelembe. Terhelések (503-49 sz. STAS) szerint megkülönböztetünk:

1. *Az állandó terhet* az épületelemek önsúlya és az esetleg ránehezedő egyéb épületelemek szerkezetei (holtteher) képezik. (A különböző anyagok súlyát illetően lásd a 100—105. táblázatot).

2. *Hasznos terheknek* nevezzük azokat, amelyek nem állandó jellegűek, nem tartozékaik az épületnek. Ezek az épületek rendeltetésük szerint különböznek. Az 506-49 sz. STAS normákat állapít meg erre vonatkozóan, figyelembe véve a mozgó és egyéb terheléseket (bútor, eszköz stb.).

A hasznos terheléseket a 106. táblázatban közöljük.

Hasznos teher táblázat
(506—49. STAS)

Az épület rendeltetése	Teher kg/m ²					
	padlás		Helyi- ség	folyosó	balkon- terasz	lépcsők pihe- nök
	nem járható	járható				
Lapos tető, emberi tartóz- kodás ritka	—	—	—	—	150	—
Lakások (egy emeletig) óvodák, gyermekotthonok	75	150	150	150	300	300
Lakások (több emeletes) kórházak, szállodák, kis műhelyek	75	150	200	200	500	500
Irodák, iskolák, kiállítási termek, 50 m ² -ig	75	150	300	300	500	500
Éttermek, gyűléstermek, istállók, műhelyek	75	150	400	500	500	500
Nagy termek, műhelyek	75	150	500	500	500	500
Tribünök, állandó (fix) helyel	—	—	500	—	—	500
Válaszfalak + teher :						
könnyű válaszfal	—	60	60	60	—	—
nehéz (tégla fal)	—	100	100	100	—	—
Kályhák + teher	—	—	60	60	—	—

3. *Egyéb terhek.* Az állandó és hasznos terheken kívül még megkülönböztetünk *esetleges* terhet (hó, szélnyomás és a hőmérsékletváltozás által előidézett terhek) és *rendkívüli* terhet (földrengés, árvíz stb. okozta terhelések).

A hőteher 600 m tengerszint feletti magasságig 75 kg/m^2 .
Függ a hőtehernek kitett felületek hajlásszögétől (lásd 107. táblázat).

107. táblázat

Hőteher csökkentése különböző hajlásszögű födémeknél

hajlásszög (α)	0°	30°	35°	40°	45°	50°
m	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6

A 75 kg/m^2 hőterhet az „m” értékkel szorozzuk be. A 60° feletti hajlásszögnél a hőterhet nem vesszük figyelembe.

A 600 m tengerszint feletti építkezéseknél a hőteher értéke :

$$P_{\text{hó}} = 75 + 0,15 (H - 600) \text{ kg/m}^2$$

H = tengerszint feletti magasság.

A fenti képletből kitűnik, hogy 600 m-en felül a tengerszint felett magasság minden métere után $0,15 \text{ kg/m}^2$ -rel nő a hőteher.

A szélnyomás függ az épület magasságától és az építkezés elhelyezésétől.

A fentebb felsorolt terhek mind közvetve vagy közvetlenül hatnak az alaptalajra, ezért az alapok méretezését úgy kell kiszámítanunk, hogy az összes terhelések ne haladják meg a talaj teherbírását, és hogy az épület stabilitása biztosított legyen.

Az alapozás általában téglalakú, oszlop esetében négyzetes.

A terhelések csoportosítása hatásuk szerint

a) *Központos terhelés.* A terhelés függőleges, egyenletesen megoszló a talaj egész területére, az eredő a súlypontba esik (193. ábra). Képlet :

$$\sigma = \frac{P}{b \cdot (l)} \text{ (kg/cm}^2\text{) ahol } \sigma = \text{a terhelés kg-ban cm}^2\text{-re vonatkoztatva}$$

P = összteher az alapozás önsúlyával
b = szélesség,
l = hosszúság.

Ez az eset rendszerint a válaszfalak alapozásánál fordul elő.

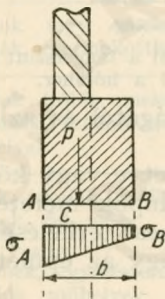
b) *Külpontos (excentrikus) terhelés.* A terhelés ugyancsak függőleges de az eredő a súlyponton kívül esik. Természetesen ebben az esetben a talaj terhelése nem egyenletes. Képlet :

$$\sigma_A = \frac{P}{b \cdot (l)} \left(1 + \frac{6e}{b} \right); \quad \sigma_B = \frac{P}{b \cdot (l)} \left(1 - \frac{6e}{b} \right) \text{ (194. ábra).}$$

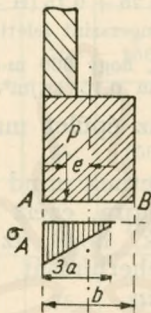
Mindaddig, amíg $e < \frac{b}{6}$, az A és B pontokban fellépő erők nyomó-

erők. Ha $e = \frac{b}{6}$, $\sigma_B = 0$ és ha $e > \frac{b}{6}$ akkor a σ_B negatív, tehát az alapozásban húzóerő lép fel, ami nem ajánlatos.

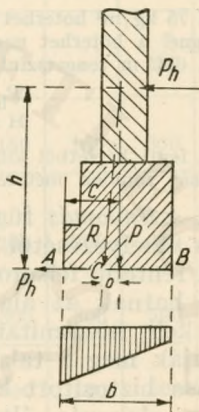
c) *Függőleges és vízszintes terhelések.* Ha a függőleges terheléseken kívül vízszintesek is fellépnek (195. ábra), végeredményben ugyancsak excentrikus a terhelés. A P_h vízszintes és a P függőleges erő eredője (R) az alapot o távolságra metszi a P erőtől. A C pontban az R erőt komponenseire bontva újra a P_h és P erőket kapjuk. De mert a P_h erő az alapot igyekszik vízszintesen elnyomni, az A pont körül forgató nyomaték kelet-



193. ábra. Központos terhelés



194. ábra. Külpon-
tos (excentri-
kus) terhelés



195. ábra. Kül-
pon-
tos terhelés,
ha vízszintes ter-
helés is fellép

kezik, amely az alapot igyekszik felborítani. A P erő viszont c karjával ellenkező irányú forgató nyomatékot létesít, ami semlegesíti a vízszintes terhelésből adódó nyomatékot. Így tehát a két nyomaték:

$$M_f = P \cdot c; \quad M_v = P_h \cdot h$$

A két nyomaték aránya:

$$\frac{M_f}{M_v} = \frac{P \cdot c}{P_h \cdot h} \quad 1,5-3 \text{ kell, hogy legyen. Ha az arány 1,5-nél kisebb,}$$

felfordulás veszélye áll fent, ha pedig az arány 3-nál nagyobb, főlegesen túlméretezett az alapozás, ami gazdaságtalan. Az említett arányt felborulási biztonsági tényezőnek nevezzük.

1. Példa: Egy betonlap $P = 60$ t teherrel van megterhelve, 4 m hosszúságban. A terhelés központos. A P teherhez még hozzáadódik az alapozás önsúlya, vagyis G . Az alap szélessége $b = 1,80$ m, mélysége 1,2 m, tehát $G = 4,0 \times 1,2 \times 1,8 \times 2,2 \text{ t/m}^3 = 19,00 \text{ t}$.

Összterhelés $R = P + G = 60,0 + 19,0 = 79 \text{ t} = 79\,000 \text{ kg}$ a 4 m hosszban. $\sigma = \frac{R}{b \cdot l} = \frac{79\,000}{180 \times 400} = 1,09 = 1,1 \text{ kg/cm}^2$, tehát a talajnak

legalább homokos agyagnak kell lennie ahhoz, hogy az R összterhet meg bírja. Amennyiben a talaj gyengébb teherbírást, az alapot szélesíteni kell.

2. **Példa:** Ugyanaz a beton alap, mint az előbbi példában, de a terhelés excentrikus, vagyis a P teher 0,20 m távolságra hat az alapozás tengelyétől. $R = 79 \text{ t}$; $R \times e = P \times 0,20$, ahol e = az eredő távolsága

a tengelytől, melyből $e = \frac{P \times 0,20}{R} = \frac{60 \times 0,20}{79} = 0,152 \text{ m}$. Tekintettel

arra, hogy az alapszélesség 1,80 m, az e kisebb, mint a teljes szélesség $\frac{1}{6}$

része, tehát:

$$\sigma_A = \frac{R}{b \cdot l} \left(1 + \frac{6e}{b} \right) = \frac{79\,000}{180 \times 400} \left(1 + \frac{6 \times 15,2}{180} \right) = 1,65 \text{ kg/cm}^2$$

$\sigma_B = \frac{79\,000}{180 \times 400} \left(1 - \frac{6 \times 15,2}{180} \right) = 0,53 \text{ kg/cm}^2$. A legnagyobb terhelés tehát $1,65 \text{ kg/cm}^2$, ami már legalább nedves anyag-összetételű talajt kíván.

141. §. EPÜLETFALAK

A falak függőleges helyzetű szerkezetek, melyek tér-elhatárolásra, térelválasztásra, más szerkezetek hordására, hőszigetelésre szolgálnak. Vannak falak, amelyeknek a fenti feladatok közül csupán egyet kell teljesíteniük, rendszerint azonban a falak egyszerre többféle szerepet töltenek be.

A falakat rendeltetésük és az anyaguk szerint csoportosíthatjuk.

a) *A falak csoportosítása rendeltetésük szerint*

1. *Főfalak vagy teherhordó falak.*
2. *Lépcsőházi falak.*
3. *Határfalak.*
4. *Kitöltő falak.*
5. *Vékony falak.*
6. *Kémények.* A kémények a füstgázak elvezetésére szolgálnak. A közönséges kémények (lakások melegítő és

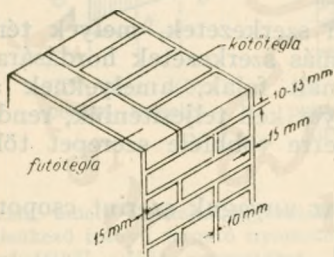
háztartási tűzhelyek kéményei) legkisebb mérete 14×14 cm. Minden tűzhely részére legalább 70 cm^2 területű kémény-keresztmetszetet kell biztosítani. A kémények falait legalább 12 cm vastagságúra építjük, a faszerkezetektől legalább 12 cm-re helyezzük, és minden esetben vakoljuk. Füstvezetékük alsó végén kettős falú, vasból vagy betonból készült tisztító ajtókat helyezünk el. Minden emeletsor számára külön füstvezetékét építünk. Egy füstvezetékbe legfeljebb 3 háztartási vagy melegítő tűzhely kapcsolható be, de nem egy szintben. A *téglakémények* körgyűrű keresztmetszettel épülnek, henger alakú sablonfa segítségével.

b) A falak csoportosítása anyaguk szerint

1. *Kőfalak.* Használatuk inkább az alapfalakban, esetleg a lábazati falakban elterjedt. Felmenő falakként a tiszta kőfal csekély hőszigetelő képessége miatt nem használatos.

2. *Vályogfalak.*

3. *Téglafalak.* Téglá és habarcs felhasználásával, vízszintes sorokba rakva készülnek, 10–13 mm-es fekvő és 10 mm-es álló hézagokkal (196. ábra). A fal külső és belső vakolatának vastagsága együttesen 15–20 mm; ily módon a fél téglá vastagságú falé 12,5, az 1 téglá vastagságúé 25, a másfél téglá vastagságúé 37,5, a 2 téglá vastagságúé 51, és a két és fél téglá vastagságúé 64 cm, vakolatlanul.



196. ábra. A habarcsrétegek átlagos vastagsága

A falazás a *téglakötések szabályai* szerint történik úgy, hogy minden második sor

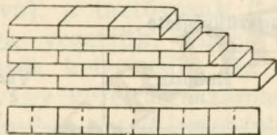
kötése azonos. Egyébként a téglakötés fontosabb szabályai a következők:

— falazásnál lehetőleg egész téglákat alkalmazunk, résztéglákat csak ott, ahol azt a kötés megkívánja;

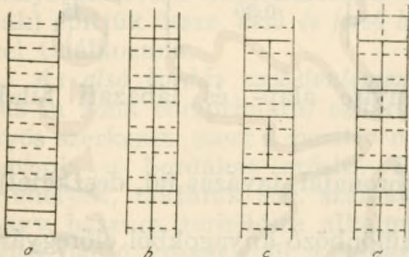
— két egymás feletti sor függőleges hézagai ne takarják egymást. A téglák átfogása (takarása) fél téglá, de legalább egynegyed téglá hosszúságú legyen;

— minden sorban lehetőleg sok kötőtéglat alkalmazunk. (A különböző téglakötéseket lásd a 197—202 ábrákon.)

A fél téglá vastag fal falazása fél téglá hosszúsággal eltolt futótégglakkal (a fal hossz-oldalával párhuzamosan) történik (197. ábra).

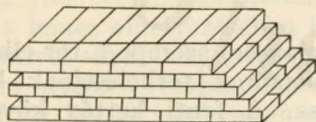


197. ábra. Fél téglá vastag fal (6 cm) téglakötése

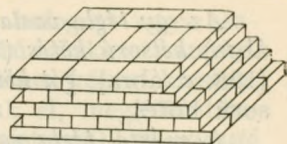


198. ábra. Egy téglá vastag fal (25 cm) téglakötései:

- a — bekötő kötés; b — kétsorú kötés;
- c — hollandi vagy kevert kötés;
- d — gót kötés



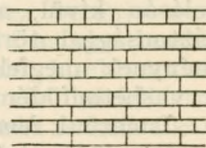
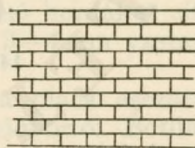
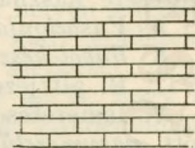
199. ábra. 1,5 téglá vastag fal (37,5 cm) téglakötése



200. ábra. 2 téglá vastag fal (51 cm) téglakötése



201. ábra. 2,5 téglá vastag fal (64 cm)



202. ábra. Téglahézagok és falak homlokzata rajzon

Az egy téglavastag fal kötése lehet : bekötő kötés (198 a. ábra) kétsorú kötés (198 b. ábra), hollandi vagy kevert kötés (198. c. ábra), gót kötés (198. d. ábra). Leggyakoribb a kétsorú kötés.

A másfél téglavastag falak rétegei egy sor futó és egy sor kötő téglából készülnek (199. ábra)

A téglafalak vastagságát számítással határozzuk meg, a kellő hőszigetelést is figyelembe véve.

108. táblázat

1 m³ téglafal anyagszükséglete

Falvastagság cm	Tégla db	Habarc m ³	Viz l
12,5	460	0,24	35
25	455	0,27	35
37,5	450	0,29	40
50	450	0,30	45

4. *Betonfalak.* Legtöbbszörre alap- és lábazati falak építésére használják.

5. *Vasbetonfalak.*

6. *Fából készült falak* (boronafal, favázás fal, deszkafal). (VII. B. alfejezet).

7. Ismeretesek még a különböző anyagokból előregyártott nagyméretű elemekből készült falak is.

142. §. VASBETON SZERKEZETEK

Vasbetonfödémek

A födémek, mennyezetek (plansee) szerepe a tér elhatárolásán kívül, az egyes emeletorok terheléseinek kellő biztonsággal történő hordozása. A fenti kettős követelménynek megfelelően a korszerű építészetben leginkább a vasbetonfödémeket használjuk.

Ismerünk lemezes-, bordás-, boltozatos- és gomba formájú vasbetonfödémeket, továbbá előregyártott elemekből készült födémeket is. Az utóbbiakat a továbbiakban nem tárgyaljuk, mert nem használatosak az erdészeti építkezéseknél.

1. **A vasbetonlemez** (placă armată) befogott vagy szabadon felfekvő, négyszög keresztmetszetű szerkezet, amelynek vastagsági mérete a másik két mérethez képest kicsiny. Amennyiben *egyirányú vasalással* látjuk el, megkülönböztetünk *tartóvasakat* (armături de rezistență) és *elosztó vasakat* (armături de repartiție). A lemez legkisebb vastagsága 6 cm. A tartóvasak egymás közti legnagyobb távolsága 20 cm, a felfekvés legalább 7 cm. Ha a lemez a falra nem csupán szabadon fekszik fel, hanem be is van építve (befogva), a tartóvasak (szerkezeti vasak) egy részét felhajlítva vezetjük, mivel a befogás közelében fordított nyomaték keletkezik. Ha a lemez mind a négy oldalán falra vagy kiváltásra támaszkodik, a legcélszerűbb az ún. *két irányban vasalt lemez* (placă armată cruciș) alkalmazása, amelynél mindkét irányban csak tartó- vagy szerkezeti vasakat találunk (nincs elosztóvas). Amennyiben a nagyobb mélységmértetek következtében a lemezt gerendákkal (bordák) építjük össze, *alsó és felső bordás* elrendezésű lemezekkel találkozunk.

Az alsó bordás vasbetonlemez (grindă cu placă așezată sus în zona comprimată) szilárdság tekintetében igen előnyös szerkezet, mert a pozitív nyomatékok helyén a lemez betonja a bordákat erősíti. Elsősorban ipari épületek, műhelyek, raktárak stb. számára célszerű szerkezet, mert nagy hasznos terhelésre alkalmas. Előnye az is, hogy a felső padló közvetlenül a lemezre kerülhet. Lakóépületek céljára már kevésbé előnyös, mert feltöltésre nincsen benne hely, és a bordák alul látszanak. Ha az alsó bordákat sík felülettel akarjuk elfedni, a bordák aljára 3–4 cm vastag rabilcolást készítünk.

A felső bordás vasbetonlemez (grindă cu placă așezată jos) a lemez elhelyezésében különbözik az előbbitől. Bordái valamivel sűrűbbek, szélesebbek, és gyakrabban kell alkalmazni *nyomott* vasbetéteket, mert a lemez betonja nem erősíti a borda felső (nyomott) részét, mint az alsó bordás megoldásnál. Célszerű lakó- és más hasonló, kisebb terhelésű épületek födemeként alkalmazni, ahol sík alsó felületre törekszünk, és a födémben szigetelő feltöltést is kell alkalmaznunk (különösen hangszigetelés miatt).

2. **Vasbetonkoszorúk, áthidalások**; (centuri și boian-drugi). *Vasbeton falkoszorú*. A téglafalban ülepedés vagy

talajszüllyedés következtében gyakran keletkeznek repedések. Miután a terhelés egyenlőtlenységét nem lehet kizárni, a repedés ellen a falat meg kell erősíteni. Erre a célra szükséges a vasbeton falkoszorú (centură de beton armat), amely tulajdonképpen a falon körülfutó vasbetongerenda.

Amennyiben a koszorú a hozzá csatlakozó vasbetonfödémrel egybeépül, a födém a falba befogjuk, a koszorú a födémmel kb. egy magasságba kerül; keresztmetszeti magassága legalább 30–40 cm (a szélesség többnyire azonos a falvastagsággal). A koszorúba 4 db 10 mm \varnothing hosszirányú vasbetét kerül 30 cm-ként 6 mm-es kengyelezéssel. Ha az épület födeme vasbetonból készül ugyan, de a födém nem fogjuk be, a koszorú kisebb is lehet (a falvastagság szélességének megegyező és 20–25 cm magas). Ebben az esetben a hosszvasak 8 mm-esek is lehetnek. Ha a koszorú fölé fafödém helyezünk, a koszorú helyzet úgy határozzuk meg, hogy a födémgerendát közvetlenül erre fektethessük; mérete ekkor még kisebb lehet: 25 cm széles és 12–15 cm magas.

A vasbetonkoszorú hátránya, hogy hőátvezető, csíkot alkot a falban, mely mind a külső, mind a belső vakolt felületen kiüt, ha be nem burkoljuk. Ezért ajánlatos téglá, illetve cserépburkolást, esetleg még 3–5 cm vastag hőszigetelő burkolatot is alkalmazni.

Szabály, hogy koszorút kell alkalmaznunk minden egy téglá vastagságú és annál vastagabb téglafalhoz.

Áthidalások. Nyílások áthidalására boltíves, fagerendát, acélgerendát és vasbetongerendát lehet alkalmazni. A *boltívet* nem ék alakú köelemekből vagy téglából készítjük, hanem hasáb alakú idomokból; a habarcshezagoknak kell ék alakúaknak lenniök. A *fagerenda* áthidalást csak egyszerű épületeknél használjuk. Az *acélgerendát* ritka esetekben alkalmazzuk, rendszerint I gerendából. A leghasználatosabb a *vasbetongerenda áthidalás* (boiandrug din beton armat), mert olcsó és szervesen összekapcsolódik a födémmel, a falkoszorúval vagy a fallal. A vasbeton áthidalás alkalmazása gyakran annál könnyebb, mert a falon koszorú halad át, mely könnyűszerrel bővíthető áthidalóval is.

A vasbeton áthidaló 30–40 cm szerkezeti magasság mellett rendszerint 3–4 m széles nyílások áthidalására is alkalmas. Vasbetonfödém esetén 25 cm magasság is

elégséges. Hőszigetelésüket ugyanúgy ajánlatos elvégezni, mint a koszorúknál. A korszerű építőiparban az előregyártott vasbeton áthidalógerendák a leghasználatosabbak.

3. A vasbetonlemezek méretezése (1546—50. STAS).

a) A méretezéshez az alábbi adatok szükségesek :

109. táblázat

Betonmárkák szilárdsági adatai (kg/cm²)

Igénybevétel	A beton jele (márkája)				
	B ₉₀	B ₁₁₀	B ₁₄₀	B ₁₇₀	B ₂₀₀
Nyomás	72	88	108	125	145
Húzás	10	11	13	15	17
Hajlításból eredő nyomás	90	110	135	155	180

b) A betonvas megengedett feszültsége :

OL00 jelzésű betonvasnál 2500 kg/cm²

OL38 „ „ 2850 „ „

c) Biztonsági tényezők 1. 110. táblázatot.

110. táblázat

Vasbeton szerkezeteknél alkalmazott biztonsági tényezők

A teher milyensége	Hasznos teher állandó teher	Nyomásnak igénybevett		Húzásnak igénybevett bármely elem C
		oszlopok, ívek C	egyéb elemek C	
Állandó és hasznos	2-ig	2,0	1,8	2,2
	2-nél nagyobb	2,2	2,0	2,4
Állandó, hasznos és egyéb terhek	2-ig	1,8	1,6	2,0
	2-nél nagyobb	2,0	1,8	2,2

d) A vasbeton súlya : 2400 kg/m³.

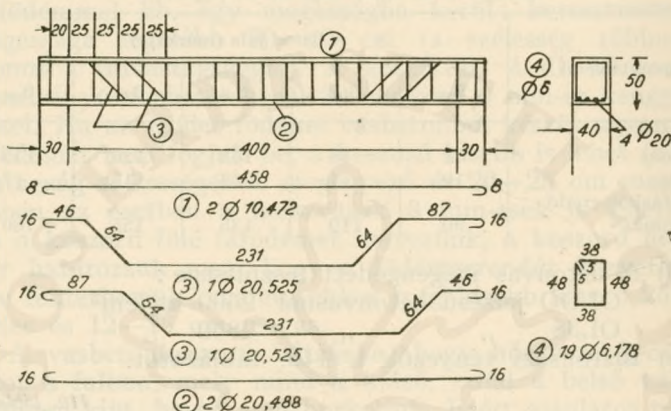
e) A legkisebb vasszálalék (vaskeresztmetszet törve a vasbetonkeresztmetszettel és szorozva 100-zal) :

90, 110, 140 márkájú betonnál 0,20%,

170 és 200 „ „ „ 0,30%.

f) Betonfedés cm-ben : lemezek, falak 10 cm vastagságig 1,0; 10 cm vastagságon felül 1,5; kisméretű földmegerendák, fiókgerendák 1,5; gerendák, oszlopok 2,5; alapok vasbetonelemei 3,5–7,0; kengyelek 1,5.

g) Gerendáknál a tartóvasak közötti legkisebb távolság egyenlő a vasak átmérőjével, de legalább 2,5 cm az alsó vasaknál, és 3 cm a felsőknél.



203. ábra. Vasbeton gerenda vasalása

h) Oszlopoknál a függőleges vasak közötti legkisebb távolság 5 cm.

i) A vasbetongerendák szélessége egységesítve van, mégpedig : 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45 cm és tovább 5 cm-ként emelkedve. A vasbetongerendák magassága 20, 25, 30, 35 ... 80, 90, 100 cm, ezután 10 cm-ként emelkedve. A lemezek vastagsága cm-ként nő (203. ábra).

j) A lemezek legkisebb vastagsága :

Egy irányban vasalt vasbetonlemez. Ezen az elnevezésen olyan lemezeket értünk, melyeknél az oldalak aránya nagyobb, mint 2, vagyis $\frac{l_2}{l_1} > 2$, ahol l_2 az elosztó vasak irányában mért hosszúság, l_1 a tulajdonképeni lemeznyílás. Itt a legkisebb vastagság szabadon felfekvő lemeznél $\frac{1}{35}$, befogott lemeznél $\frac{1}{40}$, de nem lehet vékonyabb,

mint : fedéllemezénél 6 cm, lakóházak emelet közötti födémlemezénél 7 cm ; ipari épületek emelet közötti födémlemezénél 8 cm ; átjárók lemezeinél 10 cm.

Két irányban vasalt vasbetonlemez. Az oldalak aránya kisebb mint 2 ; mindkét irányban tartóvasakat találunk. A legkisebb vastagság szabadon fekvő lemezénél $\frac{1}{45}$, befogott lemezénél $\frac{1}{50}$.

Példa : egy irányban vasalt vasbetonlemez méretezésére. $l_1 = 4$ m, az állandó és hasznos teher értéke 650 kg/m².

$\frac{\text{Hasznos teher}}{\text{Állandó teher}} > 2$, tehát a 110. táblázat szerint a biztonsági tényező $c = 2$. A megválasztott betonmárka B₁₄₀, a betonvas OL, OO.

a) *Eset*

A feltételezett vasszázalék 0,7.

Terhek :

állandó és hasznos 650 kg/m²
 önsúly $0,18 \times 2400$ 432 „

$$q = 1082 \text{ „} \sim 1080 \text{ kg/m}^2$$

Hajlító nyomaték :

$$M = \frac{1}{8} q \cdot l^2 = \frac{1}{8} 1080 \times 4,00^2 = 2160 \text{ kgm.}$$

Hasznos magasság (vastagság) h_0

$$h_0 = r \sqrt{\frac{cM}{b}}$$

ahol h_0 = hasznos vastagság,
 $r = 111$. táblázat,
 $c =$ biztonsági tényező,
 $M =$ hajlító nyomaték,
 $b =$ a lemez szélessége 1 m vagy 100 cm,

$$h_0 = 0,248 \sqrt{\frac{2 \times 2160}{1}} = 16,3 \text{ cm}$$

Ha feltételezzük, hogy a tartóvasak 12 mm átmérőjűek és a takarás (betonfedés) 1,5 cm, akkor $a = 1,5 + \frac{1,2}{2} = 2,1$ cm, vagyis a teljes (h)

és hasznos magasság közötti különbség $a = 2,1$ cm.

$h = h_0 + a = 16,3 + 2,1 = 18,4$ cm, tehát 18 cm vastag lemezt választunk. Ebben az esetben a valóságos hasznos magasság $h_0 = h_{\text{oeff}} = 18,0 - 2,1 = 15,9$ cm, mely értékkel számolunk tovább.

$$r = \frac{h_0}{\sqrt{\frac{cM}{b}}} = \frac{15,9}{\sqrt{\frac{2 \times 2160}{1}}} = 0,242, \text{ amely értéknek a 111. táblázat}$$

szerint megfelel $\gamma = 0,932$.

Az „r”, „ γ ” és „B” adatai a különböző vasszálalékoknál

Kivonat az 1546—50 sz. STAS alapján összeállított Utasítás 117. és 118. táblázatából)

μ %	70			90		
	r	γ	B	r	γ	B
0,20	0,456	0,964	4,82	0,454	0,972	4,86
0,25	0,410	0,955	5,97	0,408	0,965	6,03
0,30	0,375	0,946	7,10	0,373	0,958	7,19
0,35	0,349	0,938	9,20	0,347	0,951	8,32
0,40	0,328	0,929	9,29	0,326	0,944	9,44
0,45	0,312	0,920	10,35	0,308	0,937	10,54
0,50	0,296	0,911	11,38	0,294	0,930	11,63
0,55	0,284	0,902	12,40	0,281	0,924	12,70
0,60	0,273	0,893	13,39	0,270	0,917	13,75
0,65	0,264	0,884	14,36	0,260	0,910	14,78
0,70	0,256	0,875	15,31	0,252	0,903	15,80
0,75	0,248	0,866	16,24	0,244	0,896	16,80
0,80	0,242	0,857	17,14	0,237	0,889	17,78
0,85	0,236	0,848	18,02	0,231	0,882	18,74
0,90	0,231	0,839	18,89	0,226	0,875	19,69
0,95	0,226	0,830	19,72	0,220	0,868	20,62
1,00	0,220	0,822	20,69	0,216	0,861	21,53
1,10	0,213	0,804	22,10	0,207	0,847	23,30
1,20	0,206	0,786	23,57	0,200	0,833	25,00
1,30	0,200	0,769	24,96	0,194	0,819	26,63
1,40	0,195	0,750	26,25	0,188	0,806	28,19
1,50	—	—	—	1,184	0,792	29,89
1,60	—	—	—	0,179	0,778	31,11
1,70	—	—	—	0,176	0,764	32,47
1,80	—	—	—	0,172	0,750	33,75

Beton-márka

	110			140		
0,20	0,454	0,977	4,89	0,452	0,981	4,91
0,25	0,405	0,972	6,07	0,405	0,977	6,11
0,30	0,372	0,966	7,24	0,371	0,972	7,29
0,35	0,346	0,960	8,40	0,344	0,968	8,47
0,40	0,324	0,954	9,55	0,323	0,962	9,63
0,45	0,306	0,948	10,67	0,305	0,958	10,78
0,50	0,292	0,943	11,79	0,290	0,954	11,92
0,55	0,279	0,938	12,89	0,277	0,949	13,05
0,60	0,268	0,932	13,98	0,266	0,944	14,17
0,65	0,258	0,926	15,05	0,256	0,940	15,27
0,70	0,249	0,920	16,11	0,248	0,935	16,37
0,75	0,242	0,915	17,15	0,239	0,931	17,50
0,80	0,235	0,909	18,18	0,233	0,926	18,51
0,85	0,228	0,903	19,20	0,226	0,921	19,58
0,90	0,223	0,898	20,20	0,220	0,917	20,63
0,95	0,216	0,892	21,20	0,215	0,912	21,66
1,00	0,212	0,886	22,16	0,210	0,907	22,69
1,1	0,204	0,875	24,06	0,201	0,898	24,70
1,2	0,197	0,863	25,91	0,194	0,889	26,67
1,3	0,190	0,852	27,70	0,187	0,880	28,59
1,4	0,184	0,841	29,43	0,181	0,870	30,46
1,5	0,179	0,830	31,11	0,176	0,861	32,29
1,6	0,175	0,818	32,73	0,171	0,852	34,04
1,7	0,171	0,807	34,29	0,167	0,843	35,81
1,8	0,167	0,795	35,80	0,163	0,833	37,49
1,9	0,163	0,784	37,24	0,160	0,824	39,14
2,0	0,161	0,773	38,64	0,157	0,815	40,74
2,1	0,158	0,761	39,97	0,154	0,806	42,29
2,2	0,156	0,750	41,25	0,151	0,797	43,80
2,3	—	—	—	0,149	0,787	45,25
2,4	—	—	—	0,146	0,778	46,67
2,5	—	—	—	0,144	0,769	48,03
2,6	—	—	—	0,142	0,759	49,35
2,7	—	—	—	0,141	0,750	50,63

Beton-márka

	170			200		
0,20	0,452	0,976	4,92	0,450	0,979	4,93
0,25	0,405	0,976	6,12	0,404	0,979	6,14
0,30	0,370	0,976	7,32	0,369	0,979	7,34
0,35	0,343	0,972	8,50	0,342	0,976	8,54
0,40	0,322	0,968	9,68	0,321	0,972	9,72
0,45	0,303	0,964	10,84	0,303	0,969	10,90
0,50	0,289	0,960	12,00	0,288	0,965	12,07
0,55	0,276	0,956	13,14	0,275	0,962	13,22
0,60	0,265	0,952	14,27	0,264	0,958	14,37
0,65	0,255	0,948	15,40	0,254	0,955	15,52
0,70	0,246	0,944	16,51	0,245	0,951	16,65
0,75	0,238	0,940	17,62	0,237	0,948	17,77
0,80	0,231	0,935	18,71	0,230	0,944	18,89
0,85	0,225	0,931	19,80	0,224	0,941	20,00
0,90	0,219	0,927	20,87	0,218	0,938	21,09
0,95	0,214	0,923	21,93	0,212	0,934	22,18
1,00	0,209	0,919	22,98	0,207	0,931	23,26
1,1	0,200	0,911	25,06	0,198	0,924	25,40
1,2	0,192	0,903	27,10	0,191	0,917	27,50
1,3	0,186	0,895	29,09	0,184	0,910	29,57
1,4	0,179	0,887	31,04	0,178	0,903	31,60
1,5	0,174	0,879	32,96	0,173	0,896	33,60
1,6	0,169	0,871	34,84	0,168	0,889	35,56
1,7	0,165	0,863	36,67	0,164	0,882	37,48
1,8	0,161	0,855	38,47	0,160	0,875	39,38
1,9	0,158	0,847	40,22	0,156	0,868	41,23
2,0	0,155	0,839	41,94	0,152	0,861	43,06
2,1	0,152	0,831	43,61	0,149	0,854	44,85
2,2	0,149	0,823	45,24	0,146	0,847	46,60
2,3	0,146	0,815	46,83	0,144	0,840	48,32
2,4	0,144	0,806	48,39	0,141	0,833	50,00
2,5	0,142	0,798	49,90	0,139	0,826	51,65
2,6	0,140	0,790	51,37	0,137	0,819	53,26
2,7	0,138	0,782	52,80	0,135	0,813	54,84
2,8	0,136	0,774	54,19	0,133	0,806	56,39
2,9	0,134	0,766	55,54	0,132	0,799	57,90
3,0	0,132	0,758	56,85	0,130	0,792	59,37
3,1	0,131	0,750	58,13	0,128	0,785	60,82
3,2	—	—	—	0,127	0,778	62,22
3,3	—	—	—	0,125	0,770	63,70
3,4	—	—	—	0,124	0,764	64,93
3,5	—	—	—	0,123	0,757	66,10
3,6	—	—	—	0,122	0,750	67,50

A vas-keresztmetszet $A_f = \frac{c \cdot M}{\sigma c \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2 \times 216\,000}{2500 \times 0,932 \times 15,9} = 11,68 \text{ cm}^2$; felveszünk 1 m szélességre 10 db 12 mm átmérőjű betonvasat, melynek keresztmetszeti felülete a 105. táblázat szerint $11,30 \text{ cm}^2$, vagyis $A_{f\text{eff}} = 11 \phi 12 \text{ mm} = 12,43 \text{ cm}^2$ (valamivel több, mint amennyi a számítás szerint szükséges lenne).

b) *E s e t.*

Tegyük fel, hogy a vasalást nem 0,7%-ban, hanem 2,0%-ban állapítottuk meg. A példa adatai ugyanazok.

Terhek: állandó és hasznos 650 kg/m²
 önsúly 0,12 × 2400 288 „
 938 „ 940 kg/m²

Hajlító nyomaték: $M = \frac{1}{8} \times 940 \times 4,00^2 = 1880 \text{ kgm}$.

Hasznos vastagság: $h_0 = 0,157 \sqrt{\frac{2 \times 1880}{1}} = 9,62 \text{ cm}$. Ha feltételezzük, hogy a tartóvasak 14 mm átmérőjűek, és a betontakarás 1,5 cm, akkor $a = 1,5 + \frac{1,4}{2} = 2,2 \text{ cm}$; $h = h_0 + a = 9,6 + 2,2 = 11,8 \text{ cm}$, tehát egy 12 cm vastag lemezt választunk. $h_{0\text{eff}} = 12,0 - 2,2 = 9,8 \text{ cm}$

$r = \frac{9,8}{\sqrt{\frac{2 \times 18801}{1}}} = 0,16$, amely értéknek a 111. táblázat szerint megfelel

$\delta = 0,824$. *A vaskeresztmetszet:*

$A_f = \frac{2 \times 188\,000}{2500 \times 0,824 \times 9,8} = 18,6 \text{ cm}^2$ $A_{f\text{eff}} = 12 \phi 14 \text{ mm} = 18,48 \text{ cm}^2$

Ha a két megoldást *gazdaságosság* szempontjából összehasonlítjuk, a következő eredményre jutunk (a B₁₄₀ beton költségét kerekén 202 lej/m³, a betonvasét pedig 2,50 lej/kg-ban számítva, beszereléssel együtt):

Az első esetben 1 m² lemez készítéséhez kell:

1,00 × 1,00 × 0,18 = 0,18 m³/m² beton és 0,001168 × 1,0 × 7850 = 9,15 kg/m² betonvas, vagyis
 0,18 m³ beton × 202 = 36,36 lej
 9,15 kg vas × 2,50 = 22,87 lej
 59,23 lej

A második esetben 1 m² lemez készítéséhez kell:

1,00 × 1,00 × 0,12 = 0,12 m³/m² beton és
 0,00186 × 1,00 × 7850 = 14,6 kg/m² vas, vagyis
 0,12 m³ beton × 202 = 24,24 lej
 14,6 kg vas × 2,50 = 36,50 lej

60,74 lej, tehát a költségek majdnem ugyanazok, de a betonvas használatának csökkentésére (előírás) és a gazdaságosság érdekében is, az első esetet kell választanunk.

Példa: a vasbetongerenda méretezésére. Egy földem két emelet közötti főgerendája méretezendő, ha a nyílás 5 m, a lemez vastagsága 8 cm, a mellégerendák egymástól való távolsága 1,80 m, a ráható hajlító nyomaték 50 000 kg, a hasznos és az állandó teher aránya $\frac{Q_u}{Q_g}$ kisebb, mint 2. A földem B₁₄₀ márkájú betonból és OL00 betonvasból készül. $R_i = 135$ kg/cm², $\sigma_c = 2500$ kg/cm², $c = 1,8$. A lemez szélességét (b_p) a következő képletből számítjuk ki:

$$b_p = 0,5 \times 1 = 0,5 \times 5,00 = 2,50 \text{ m.}$$

A gerenda kb. magasságát a következő képlet adja:

$$h_o = 20,5 \sqrt[3]{\frac{cM}{\mu \%}}, \text{ ahol az } M \text{ tm-ben és a } \mu \% \text{ százalékban van meg-}$$

adva A μ %-t felvesszük 1,2 %-nak, ekkor:

$$h_o = 20,5 \sqrt[3]{\frac{1,8 \times 50}{1,2}} = 86,1 \text{ cm, tehát } 90 \text{ cm-es gerendát választunk.}$$

A 90 cm magassághoz veszünk $b = 40$ cm szélességet. A 111. táblázat szerint $\mu = 1,2$ % esetében $r = 0,194$, tehát a gerendamagasság

$h = 0,194 \sqrt{\frac{1,8 \times 50\,000}{0,40}} = 92$ cm, amelyet felkerekítve a *valóságos gerendaméret* 95×40 cm. Amennyiben a tartóvasak 25 mm átmérőjűek,

$$a = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,7 \text{ cm,}$$

$$h_{o\text{eff}} = 95,00 - 3,70 = 91,3 \text{ cm}$$

$$r = \frac{91,3}{\sqrt{\frac{1,8 \times 50\,000}{0,40}}} = 0,199, \text{ mely értéknek a táblázat szerint megfelelő } \gamma = 0,895. \text{ A vasbeton-keresztmetszet}$$

$$\text{ezek szerint } A_f = \frac{1,8 \times 5\,000\,000}{2500 \times 0,895 \times 91,3} = 44,1 \text{ cm}^2$$

$$A_{f\text{eff}} = 9 \text{ } \varnothing \text{ } 25 \text{ mm} = 44,2 \text{ cm}^2.$$

A tartóvasakat két sorban helyezük el, mert egy sorban csak 7 db fér el. Így a második sorba kerül a fennmaradt 2 db.

4. Zsaluzások. A betont — hogy megadhassák terv szerinti alakját és méreteit — famintákba öntik. A fából készült mintát *zsaluzásnak* (cofraj), az ezeket alátámasztó szerkezeteket *tartóállványoknak* nevezzük. A zsaluzás készítésére általában 2,5–3,8 cm vastag fenyődeszkát használunk. A felhasznált fenyődeszka nedvességtartalma semmi esetre sem haladhatja meg a 30%-ot. A tartóállványok dúcolására gömbfákat használunk.

A zsaluzást és a tartóállványt úgy kell elkészíteni, hogy könnyen lehessen lebontani, mégpedig két oknál fogva: mert az igénybevételeket fokozatosan a betonnak kell átvennie, és mert a zsaluzó anyagot újból fel kell használnunk.

112. táblázat

A vasbeton elemek legrövidebb kizsaluzási időtartama

A felhasznált cement	A legrövidebb kizsaluzási időtartam napokban			
	gerendák, falak, oszlopok oldallapjai	teherhordó zsaluzások		
		lemezek, boltozatok 2,5 m nyílásig	lemezek, keretek 6,0 m nyílásig	gerendák, keretek 6,00 m-nél nagyobb nyílásnál
M 300, T 40, F 300, F 250	5	14	24	nem készül
M 400, T 25	3	8	15	21
P 300	3	10	21	28
P 400	2	6	12	18
P 500	2	5	10	14

A 112. táblázatban foglalt határidők csak akkor érvényesek, ha a hőmérséklet a szilárdulás idején portland-cementtel készített betonnál nem süllyed $+5^{\circ}$ alá, egyéb cementféleséggel készített betonnál pedig $+10^{\circ}$ alá. Ha a hőmérséklet $+10^{\circ}$ alá süllyedt, de a $+5^{\circ}$ -t még nem érte el, M400 és T25 jelű cementeknél a kizsaluzás időtartamát 15%-kal hosszabbítjuk meg, 25%-kal pedig akkor, ha a hőmérsékletcsökkenés a táblázatban foglalt időnek $1/3$ -ánál hosszabb ideig tartott. Az M300 és T40 cementeknél az időtartam 25, illetve 35%-kal hosszabbodik. Ha bármely cement használatánál a hőmérséklet 0° alatt volt, a zsaluzás lebontási határidejét meghosszabbítjuk azoknak a napoknak a számával, amelyeken ilyen alacsony hőmérséklet uralkodott.

a) FAFÖDÉMEK

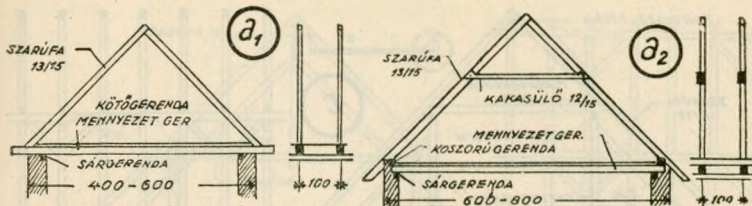
Általában kisebb épületeknél használják. Előnyük aránylagos olcsóságukban, valamint jó hő- és hangszigetelő képességükben rejlik. Hátrányuk, hogy nem tűzállók, nem biztosítanak a falak között szilárd kötést, száradás következtében alakváltozásoknak vannak kitéve, és élettartamuk rövidebb, mint a vasbetonfödémeké. A födémgerendák keresztmetszete: 10/19, 12/19, 15/19, 12/25, 15/25 (50 STAS). A gerendákat keskenyebb oldalukkal helyezük az ún. sárgerendára, mely a födémgerendákra merőleges, és a falon fekszik. A födémgerendákat egymástól általában 0,60—1,00 m távolságra helyezük el. A mennyezetgerendákra keresztbe fektetett deszkaborítást alkalmazunk, mind a felső, mind az alsó részen. Alsó felén (a helyiség mennyezetén) a deszkázatra — amit esetleg lécezéssel is pótolhatunk — nádat szegezünk és vakoljuk. A mennyezet deszka- vagy lécborításánál nagyon lényeges, hogy hézagos legyen, mert különben a vakolás és a száradás után repedések állhatnak elő. Ha a födém fölött helyiségek vannak, akkor az eljárás a következő: a felső, borító deszkázatra homokból vagy salakból egy réteg szigetelést helyezünk, 6—8 cm vastagságban. Erre a rétegre helyezük rá a tulajdonképpeni padozatot.

Ha a födém fölött padlástér van, akkor a felső 2,5 cm vastag deszkaborításra 8—10 cm vastag tiszta égetett salakból, homokból vagy agyagrétegből álló hőszigetelő réteget teszünk.

b) FEDÉLSZERKEZETEK

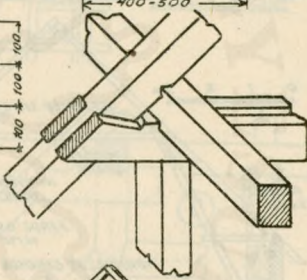
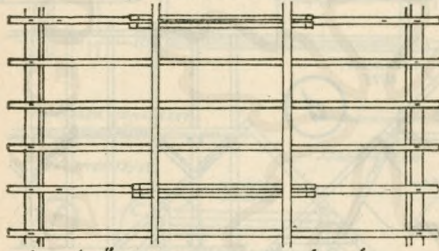
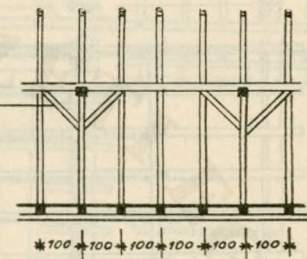
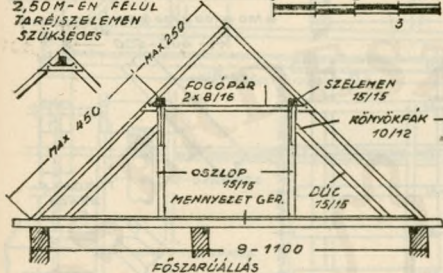
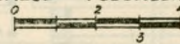
A fedelek rendeltetése, hogy az épületet esőtől, hótól, tűztől megvédjék. Ezért *tartósaknak, a tűzzel szemben ellenállóknak, egyszerűeknek, gazdaságosoknak, vízhatlanoknak* kell lenniök.

Az általánosan alkalmazott tetőalakok közül elsőnek a *nyeregtetőt* említjük, melyet két ferde sík határol. A síkok metszésvonala a tetőgerinc, a gerinccel párhuzamos alsó határvonal pedig az ereszvonál. A nyeregfedél két oromfallal, két tűzfalal vagy két más fedélsíkkal zárul. Ismertek még a félnyereg, kontyos-ereszes nyereg, torony, kúpos torony, manzárd stb. fedelek (204, a, b, c, d, e, f, ábra).



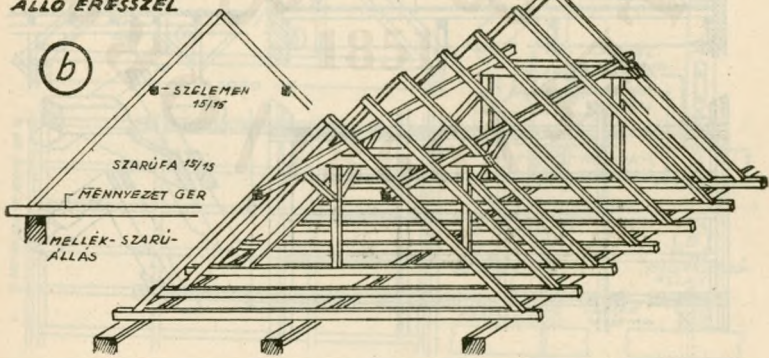
ÜRES-FEDÉLSZÉK • ÁLLÓ ERESZ FEDELSZÉK-KAKASÜLŐ • CSÜNGŐ ERESZ

2,50 M-EN FELÜL
TARÉJSZELEMEN
SZÜKSÉGES

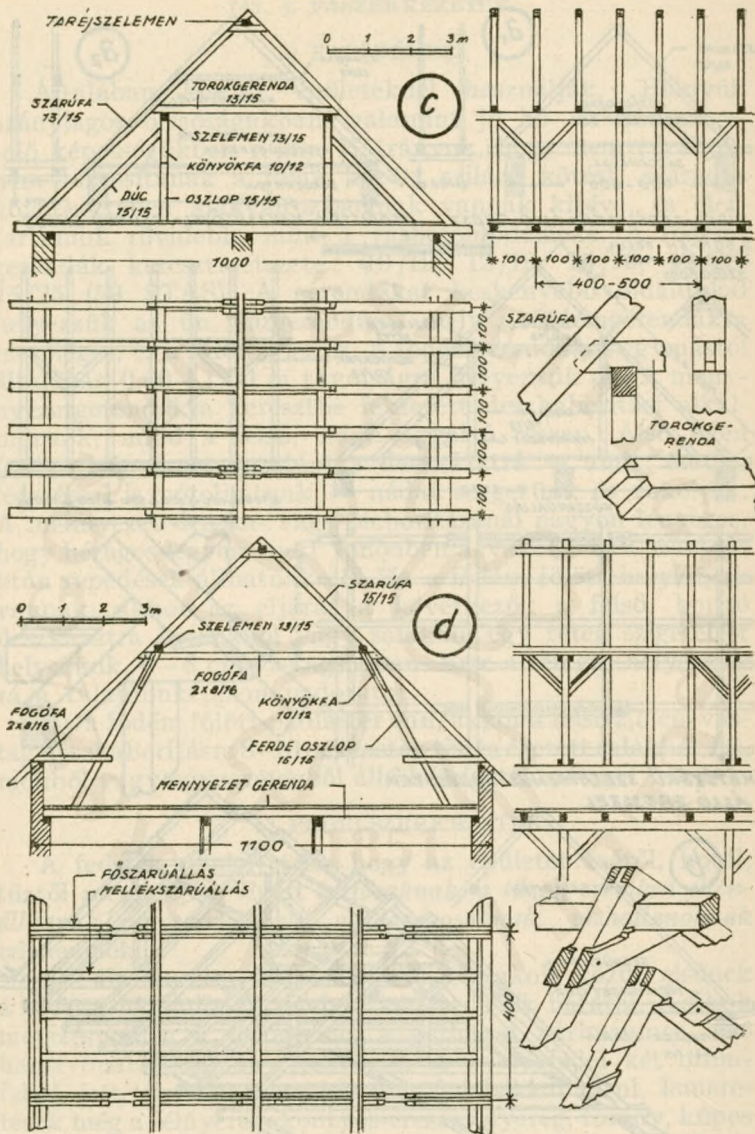


**KÉTSZÉKŰ SZELEMENES FEDELSZÉK
ÁLLÓ ERESSZEL**

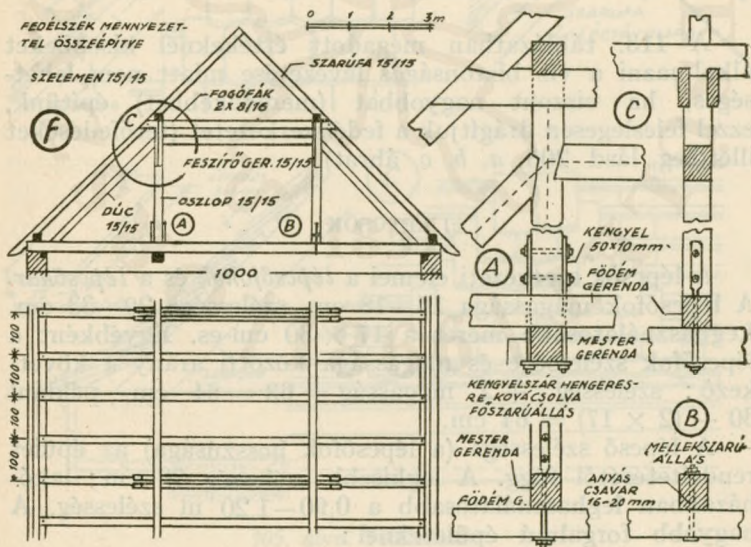
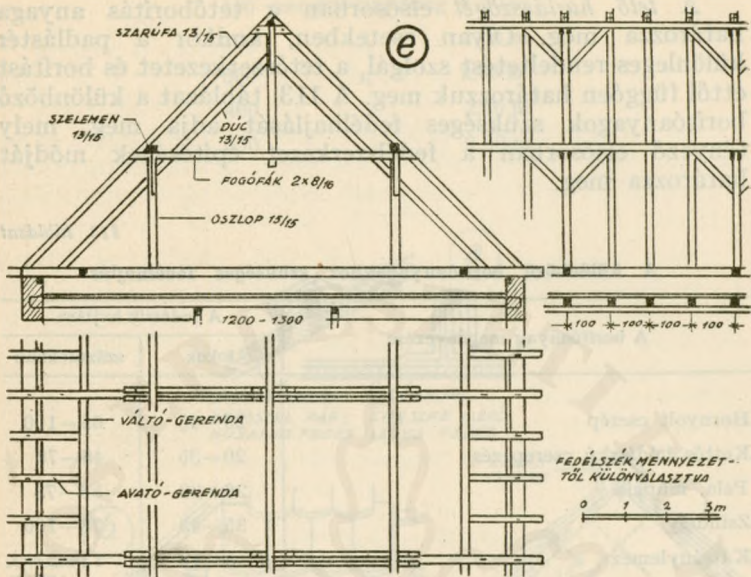
(b)



204. ábra. Fafedélszerkezetek



204. ábra folytatása. Fedélszerkezetek



204. ábra folytatása. Fedélszerkezetek

A *tető hajlásszögét* elsősorban a tetőborítás anyaga határozza meg. Olyan esetekben, amikor a padlástér különleges rendeltetést szolgál, a tetőszerkezetet és borítást ettől függően határozzuk meg. A 113. táblázat a különböző borítóanyagok szükséges fedélhajlását adja meg, mely tényező elsősorban a fedélszerkezet építésének módját határozza meg.

113. táblázat

A különböző borítóanyagokhoz * szükséges fedélhajlás

A borítóanyag megnevezése	A fedélsík hajlása	
	fokok	százalékban
Hornyolt cserép	29–45	65–100
Kettős hódfarkú cserepezés	20–35	45–78
Pala, műpala	26–33	58–73
Zsindely	35–45	78–100
Kátránylemez	5–12	13–27
Bádog	7–18	17–40

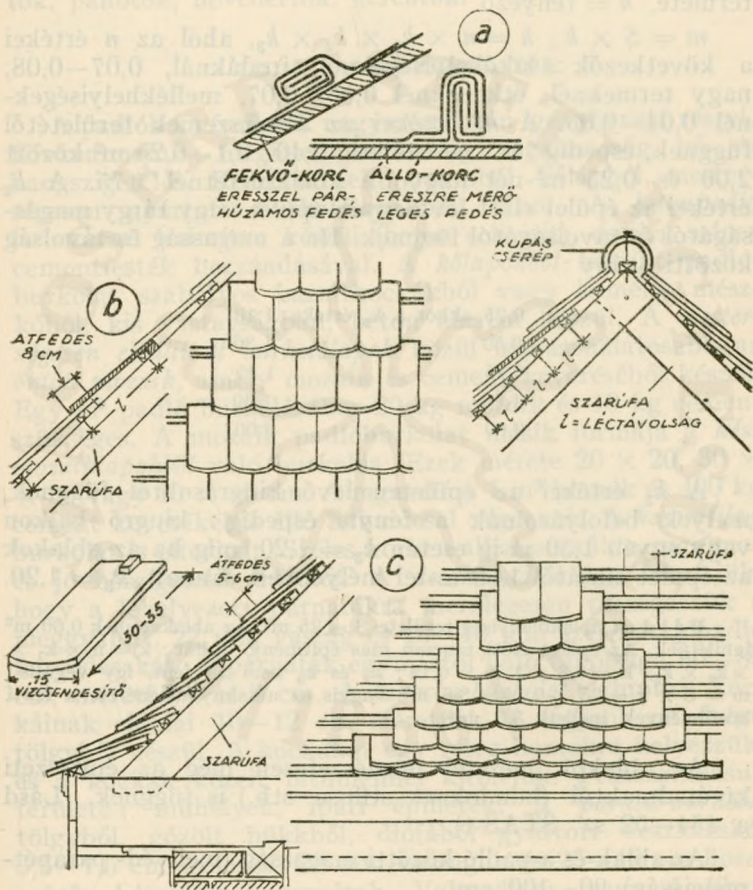
A 113. táblázatban megadott értékeknél kisebbeket alkalmazni a víz biztonságos levezetése miatt nem lehetséges, ha viszont nagyobb (meredekebbet) építünk, ezzel feleslegesen drágítjuk a fedélszerkezetet (tetőfedéseket illetőleg lásd 205. a. b. c. ábrát).

c) LÉPCSŐK

A lépcsők szerkezeti elemei a *lépcsőfokok* és a *lépcsőkar*. A lépcsőfok magassága 15–18 cm, szélessége 29–33 cm. Leghasználatosabb méret a 17 × 30 cm-es. Egyébként a lépcsőfok szélessége és magassága közötti arány a következő: szélesség + 2 magasság = 63 – 64 cm, például $30 + (2 \times 17) = 64$ cm.

A lépcső szélessége (a lépcsőfok hosszúsága) az épület rendeltetésétől függ. A legkisebb szélesség 70 cm; lakóházakban leghasználatosabb a 0,90–1,20 m szélesség. A nagyobb forgalmú épületeknél:

150 személy-forgalmig	1,20 m
200 „	1,60 m
300 „	2,00 m
400 „	2,40 m
500 „	2,80 m



205. ábra. Tetőfedések

a) ABLAKOK

Az ablaknyílások nagysága a helyiség padlójának nagyságától függ. Az ablaknyílás mértékét a következőképpen számíthatjuk ki: $S = a$ padló területe, $m =$ ablaknyílás területe, $k =$ tényező.

$m = S \times k$; $k = n \times k_1 \times k_2 \times k_3$, ahol az n értékei a következők: lakóhelyiségeknél, irodáknál, 0,07–0,08, nagy termeknél, étkezőknél 0,06–0,07, mellékhelyiségeknél 0,04–0,05. A k_1 értékei az ablakszemek területétől függenek, és pedig: 0,1 m² méretig 2,40; 0,1–0,25 m² között 2,00 és 0,25 m²-nél nagyobb ablakméretnél 1,75. A k_2 értékei az épület előtt levő egyéb épület vagy tárgy magasságától és távolságától függenek. Ha a magasság és távolság közötti arány:

0,25 akkor a k_2 értéke	1,10
0,50	1,30
0,75	1,45
1,00	1,60
2,00	2,00

A k_3 értékei az épületen levő kiugrásoktól függenek, melyek befolyásolnák a fényt, és pedig: kiugró balkon vagy egyéb 1,50 m-ig esetén $k_3 = 1,20$, míg ha az ablakok az épület síkjától 1,50 m-rel mélyebben vannak, $k_3 = 1,20$.

Példa: A lakóhelyiség területe $S = 25$ m². Az ablakszemek 0,60 m² felületűek. Az épület előtt nincsen más építmény. Tehát: $k = n \times k_1 \times k_2 \times k_3$, $k = 0,8 \times 1,75 = 0,14$; k_2 és k_3 nem áll fent, így végülis: $m = S \times k = 25 \times 0,14 = 3,5$ m², vagyis az ablaknyílás mérete a fenti körülmények mellett 3,5 m².

Az ablakok méretei természetesen még az építészeti kívánalmaktól (homlokzat stílusa stb.) is függenek. (Lásd a 464–52 sz. STAS-t).

Az ablak és a padló közötti magasság (mellvéd- parapét-magasság) 90–100 cm.

Befelé és kifelé nyíló ablakokat ismerünk.

Nyílásuk nagysága, iránya a helyiségek rendeltetésétől függ.

Méretüket a 468—52 STAS-ban találjuk meg.

A belsőajtók általában fenyőfából készülnek ; a bejárati külső ajtók készülhetnek tölgyfából is. Két főrészüik van : a tok, a tokburkolattal és a szárny. A tokok lehetnek: ács-tok, pallótok, hevedertok, gerébtok.

145. §. PADLÓBURKOLATOK

A padlók az épületek nagymértékben igénybevett részei. Kívánalmaink : megfelelő szilárdság, rugalmasság, hő- és hangszigetelés. Készülhetnek : betonból, kőlapból, mesterségesen gyártott burkolólapokból, fából. A *betonpadló* habarccsal lesimítva készül (beton scivisit), esetleg színes cementfesték hozzáadásával. A *kőlapokból* készült padlóburkolat szabályos bazaltkockákból vagy kemény mészkőből, kis vastagságban, beton alzatra készül. A *mesterségesen előállított burkolólapok* közül leghasználatosabb az *öntött mozaik*, amely mozaik és cement keveréséből készül. Egy m² padló burkolásához 20 kg mozaik és 10 kg cement szükséges. A mozaik padlóburkolat másik formája a *kész mozaiklapokból* való burkolás. Ezek mérete 20 × 20, 30 × 30 vagy 40 × 40 cm. A ragasztást 1 m³ homok és 400 kg cement keverékéből álló habarccsal végezzük. A *keramittlap* burkolat is elterjedt. Széles körben alkalmazzák a rugalmas és jó hőszigetelő *fapadlót*. A *deszkapadlót* úgy készítjük, hogy a lehelyezett párnafákra merőlegesen rászégezzük a meggyalult, 22 mm vastag és 10—16 mm széles hajópadló fenyődeszkát. A párnafák egymástól való távolsága 60—80 cm, méretük 5 × 8 cm. A *fakocka-burkolat* (calupuri) kockáinak oldalai 10—12 cm méretűek. A legjobb minőségű tölgyből készül. A kockákat egy réteg homokra helyezzzük, és a kockák közeit bitumennel kitöltjük. Felhasználásuk területe : műhelyek, ipari épületek. A *parkett-burkolat* tölgyből, gőzölt bükkből, diófából gyártott deszkáckái 3,5—7,5 cm szélesek, 22 mm vastagok és 25—40 cm hosszúak, kétoldalt hornyoltak. Vakpadlóra, vagy újabban betonrétegre helyezzzük, bitumennel ragasztva.

1. *Vakolás.* A *belső vakolás* fehér mészhabarccsal történik, 1:4-es keverékkel. A *belső vakolat* vastagsága 1—1,5 cm. A téglafalat különösen meleg időben vakolás előtt megnedvesítjük. Faépületeknél a vakolandó felületeket vakolás előtt nádszövettel vonjuk be. A famennyezet alsó vakolásához kettős nádazást kell alkalmazni. A jó vakolat érdes és tiszta homokkal készül. Ezért különösen a lakóhelyiségekben a felület érdességét tiszta, kövér oltottmész-simitással lehet kitölteni, melyet a vakolat teljes megkötése előtt hordunk fel (glet de var). A *külső rendszer vakoláshoz* is cementes mészhabarcs, érdes és agyagmentes homok szükséges. A nemes vakolat két rétegben készül: alsó (alap) réteg és felső nemes vakolatréteg, melynek anyaga világos színű kvarchomok, mészhidrátpor, fehér cement, darabos csillám és festék.

2. *Festések, mázolások.* A festékek festőanyagból és kötőanyagból készülnek. A mész mindkettőt helyettesíti. A legegyszerűbb festés tehát a háromszoros mésztejjel való ún. *meszelés* (vāruire). A mészhez keverhetünk festőanyagokat is. *Enyves festékkel* való festés előtt a falat megtisztítjuk, majd szappanos vízzel bevonjuk. *Olajmázolás* előtt a vakolást meszeljük, miután a mélyedéseket gipsszel egyenlítettük, enyves vízzel bevonjuk. Ezután olajkencével bevonjuk a falat és elvégezzük a végleges mázolást. Az ajtók, ablakok mázolása úgy történik, hogy miután a felületeket a portól és piszoktól megtisztítottuk, a repedéseket és hézagokat csiszoló tapasszal kitöltjük, és lenolajkencével bevonjuk. Ezután a már alapozott (grundozott) felületeket kétszer lemázoljuk. A *belső felületeket* zománccal fényezzük.

3. *Üvegezés.* Az ablakok és esetleg az ajtók világításra szolgáló üregeit üveglap betétekkel látjuk el, amelyeket apró szegekkel, vagy háromszögű kis bádoglemezekkel rögzítünk, majd kívülről üvegtapasszal (gitt) szigeteljük. A gitt lenolajkencéből és iszapolt hegyikrétából készül. Az üvegezéshez 2—7 mm húzott üveglapokat használunk.

4. *Bádogosmunkák.* Az épület bádogosmunkái a következők: az ereszszegevény, az oromszegevény és a kéményszegevény,

az ablakkönyöklő és más párkányok bádogozása, valamint az eresz és lefolyócsatornák elkészítése. A csatornák lejtése legalább 0,25%.

147. §. FŰTÉS, VILÁGÍTÁS, VÍZELLÁTÁS

a) FŰTÉS

A téglá-, vas-, csempekályhákban fával, szénnel és gázzal fűtünk, továbbá központi víz-, vízgőz- és légfűtésberendezéseket építünk be.

Kályhafűtés. A kialakult gyakorlat szerint az év 6 hónapjában a helyiségek fűtésre szorulnak. Ha -20° legalacsonyabb hőmérsékletet veszünk alapul, a hővesztesség átlagos értéke 30–50 kalória légköbméterenként és óránként. Az alábbi kályhatípusok m^2 -ként a következő melegmennyiséget szolgáltatják óránként: cserépkályha fafűtésnél 700 kalória, vaskályha 2500 kalória; szénfűtésnél és földgáznál 1000, illetve 4000 kalória óránként. A közölt adatok segítségével már könnyen kiszámítható a szükséges kályhafelület.

Példa: Egy lakószobát, melynek mérete $5 \times 5 \times 3 = 75 m^3$, fafűtéssel és vaskályhával akarunk fűteni. $75 m^3 \times 40$ kalória hővesztesség = 3000 kalória hővesztesség. Egy fafűtésű vaskályha négyzetméterenként melegtermelése 2500 kalória óránként. Tehát $3000 : 2500 = 1,50 m^2$ méretű vaskályhára van szükségünk.

A csempekályhákat a fenti számítások szerint a következőképpen méretezzük: egy csempe nagysága $0,05 m^2$, tehát egy m^2 kályhafelülethez 20 csempe szükséges (csempeegység; a sarokcsempe 1,5 egység, az alap- és tetőcsempék nem jönnek számításba). Fa-fűtésnél tehát a 75 légköbméteres szobához $3000 : 700 = 4,3 m^2$ fűtőfelület szükséges, azaz $4,3 \times 20 = 86$ db csempe, vagyis 1,2 csempe légköbméterenként, földgáz és szénfűtésnél pedig 1 csempe légköbméterenként. *Központi fűtés.* Gőz-, melegvíz- és légfűtést ismerünk. *A gőzfűtés* lehet kis és nagy nyomású; az első $0,05-0,2 atm.$, a második $0,2-3,5 atm.$ nyomáson működik. *Lényege:* a kazánokban előállított vagy fáradt gőzt csővezetékeken a helyiségekben felszerelt fűtőtestekhez vezet-

jük, ahol az lecsapódik, miközben melegét környezetének átadja. A kondenzvizet vezetéken levezetjük a kazánba. A *melegvízfűtés* gravitációs rendszerrel történik, ahol a vízáramlást a különböző hőmérsékletű víz fajstílykülönbözete idézi elő. A *légfűtés* melegített levegővel történik, melyet gőzzel vagy meleg vízzel melegítünk fel. Inkább ipari épületekben használjuk.

b) VILÁGÍTÁS

Ahhoz, hogy a megfelelő világító berendezést szerel-hessük fel, ismernünk kell az erőforrástól kapott elektromos áram nemét és feszültségét. Az elterjedt áramkörök: a 380/220 és a 190/110 feszültségű, 50 periódusú váltóáram. A világítóáram feszültsége tehát általában 220 és 110 Volt. Ismernünk kell továbbá az egyes helyiségek fényszükségletét. A megvilágítás erősségének egysége a Lux. (Lásd továbbá a 114. táblázatot).

114. táblázat

Különböző helyiségek fényerőszükséglete (lux-ban)

A helyiség rendeltetése	Legkisebb fényerősség	Ajánlatos fényerősség
<i>Lakásokban</i>		
Lakószoba	30	40
Konyha	25	30
Mellékhelyiség	15	20
<i>Irodákban</i>		
Iroda	50	80
Rajzterem	100	150
Folyosó	10	15
<i>Ipari helyiségekben</i>		
Gépműhely	150	200
Fafeldolgozó csarnok	20	30
<i>Külső világítás</i>		
Útak, udvarok	8	15
Nagyvárosi főútvonalak	15	30

A fényáram mennyiségének egysége a *lumen*. A fény-
szükségletet (*F*) a következő képlettel számítjuk ki :

$$F = \frac{S \cdot f}{\eta}, \text{ ahol}$$

F = fényszükséglet lumenben,
S = a helyiség területe m²-ben,
f = fényerősség luxban,
η = hatásfok

A *hatásfok értékei* a következők : lakószobák és mellék-
helyiség világos falakkal, közvetlen világítás esetén 0,40 ;
közvetett világításnál 0,28 ; lakószobák és mellék-helyiségek
sötét falakkal és mennyezettel 0,11.

A watt és lumen összefüggését a 115. táblázat tünteti fel.

115. táblázat

Watt és lumen összefüggése

Teljesítmény W	Fényszükséglet (lumen)	
	110 V feszültség	220 V feszültség
10	89	76
15	145	130
25	270	240
40	510	440
60	850	750
100	1600	1425
150	2325	2100
200	3250	2950

Általános tudnivalók. A lámpahelyek megválasztásán
és a fényszükségletek megállapításán kívül a dugaszolók
(konektorok) helyének és számának megállapítására is
szükségünk van. A dugaszolóknál szobákban 60 W telje-
sítményt, konyhában 500 W teljesítményt veszünk alapul
darabonként. Egy áramkörre legfeljebb 10 lámpahelyet
kapcsolunk. A dugaszolók külön áramkört kapnak. Az áram-
körvezeték általában 1 mm² keresztmetszetű vörösréz-
drótból, vagy 1,5 mm² keresztm. alumíniumhuzalból készül,
amely 220 V feszültségnél 1320 Wattal terhelhető. Ezek
szerint csak akkor szükséges méreteznünk a vezetéket,
ha a terhelés ennél nagyobb, vagy ha a távolság 30 m-nél
hosszabb. A *vezetékek keresztmetszetének* méretezésénél a
következő képletet használjuk (világításnál) :

$q = a$ huzal keresztmetszete mm^2 -ben

$$q_{\text{mm}^2} = \frac{I \cdot L}{e \cdot v} \text{ ahol } I = \text{áramerősség} = \frac{W}{E} = \frac{\text{teljesítmény}}{\text{feszültség}} = \text{amper (A)};$$

$L = a$ huzal hossza (kétszer teljes hossz);

$v =$ fajlagos vezetőképesség, réznél 57, alumíniumnál 35;

$e =$ feszültségesés (2%, azaz 0,02 E).

A huzalok keresztmetszete 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm^2 . A vezetékek keresztmetszetének kiszámítása után mindig a legközelebbi nagyobb keresztmetszetet alkalmazzuk.

Példa: Egy lakóháznál, amely a következő helyiségekből áll: 1. lakószoba 25 m^2 ; 2. lakószoba 20 m^2 ; 3. lakószoba 16 m^2 ; 4. konyha 12 m^2 ; 5. éléskamra 5 m^2 ; 6. fürdőszoba 6 m^2 ; 7. előszoba 12 m^2 ; 8. átjáró 6 m^2 ; 9. W. C. 2 m^2 — méretezendő a vezeték, ha mindegyik helyiséget közvetlen megvilágítással látjuk el, a falak világosak, az áramkör 220 V.

$$F_1 = \frac{S \cdot f}{\eta} = \frac{25 \times 40}{0,4} = 2500 \text{ lumen} \quad 200 \text{ W}$$

$$F_2 = \frac{20 \times 40}{0,4} = 2000 \text{ ,,} \quad 150 \text{ ,,}$$

$$F_3 = \frac{16 \times 40}{0,4} = 1600 \text{ ,,} \quad 150 \text{ ,,}$$

$$F_4 = \frac{12 \times 30}{0,4} = 900 \text{ ,,} \quad 100 \text{ ,,}$$

$$F_5 = \frac{5 \times 20}{0,4} = 250 \text{ ,,} \quad 20 \text{ ,,}$$

$$F_6 = \frac{6 \times 20}{0,4} = 300 \text{ ,,} \quad 40 \text{ ,,}$$

$$F_7 = \frac{12 \times 20}{0,4} = 600 \text{ ,,} \quad 60 \text{ ,,}$$

$$F_8 = \frac{6 \times 20}{0,4} = 300 \text{ ,,} \quad 40 \text{ ,,}$$

$$F_9 = \frac{2 \times 20}{0,4} = 100 \text{ ,,} \quad 10 \text{ ,,}$$

770 W

A vezeték nem hosszabb, mint 30 m, tehát elégséges 1 mm² keresztmetszetű vörösréz, vagy 1,5 mm²-es alumíniumhuzal. A dugaszolóknak szobákban 6 db, 360 W, konyhában 1 db 500 W, összesen 860 W. Tehát a dugaszolók áramkörének is elégséges a fenti keresztmetszet. A fővezeték viszont összesen 1640 W terhelésű és 60 m hosszú, tehát:

$$q = \frac{I \cdot L}{e \cdot v} = \frac{7,5 \times 2 \times 60}{0,02 \times 220 \times 35} = 5,84 \text{ mm}^2 \text{ alumíniumvezeték, vagyis } 6 \text{ mm}^2$$

$$I = \frac{W}{E} = \frac{1640}{220} = 7,5 \text{ A.}$$

c) VÍZELLÁTÁS ÉS CSATORNÁZÁS

1. Vízellátás. A vízhasználat kiszámításánál az alábbi adatokat vesszük alapul:

egy ember vízszükséglete főzésre, mosakodásra naponta	40–60 liter,
WC-vízszükséglet egy emberre naponta	20–30 liter,
fürdőkád vízszükséglete zuhanyozóval naponta	250–300 liter,
zuhanyzó vízszükséglete egyszeri használatnál naponta	40–60 liter,
gépkocsimosás naponta	200 liter,
vízvezetékkel ellátott városrész egy emberre eső vízszükséglete	90–120 liter.

A bekötőcsövet, amely a vízvezetéki hálózatot az építendő épület csővezetékével összeköti, a következőképpen méretezzük:

1–10 csap (15 mm-es egységcsap esetén) a cső	20 mm
11–30 „ „ „ „ „	30 mm
31–60 „ „ „ „ „	50 mm
61-nél több „ „ „ „ „	100 mm

A WC vizelde $\frac{1}{2}$ kifolyócsapnak; a fürdő, mosóda csapjai $1\frac{1}{2}$ kifolyócsapnak felelnek meg.

A vízhálózat. A külső vezeték többnyire nagyméretű (50–200 mm) és általában öntvény-nyomócsőből készül. Ha horganyzott csövet használunk, jól szigetelve, 1,30–1,50 m mélységben fektessük le. Minden épületnél egy külön főelzárót és egy víztelenítő csapot szerelünk fel. A vezeték minimális esése a víztelenítő csap irányában 5 mm/m. A belső vezetékek horganyzott acélcsőből vagy nyomóólomcsőből készülnek.

A vezeték méretezése (1478-50 STAS). Általában a fővezeték egy lakásnál 20 mm, 4 lakásnál 30 mm, 8-nál 50 mm, 20-nál 76 mm, 40-nél 105 mm átmérőjű. Az elágazó vezeték méretei a rákapcsolt tárgyaktól és azok számától függnek (116. táblázat).

116. táblázat

Az elágazó vezeték mérete

Tárgyak száma	A cső mérete mm					
	15	20	25	32	40	50
Mosdók, kagylók	3	6	12	20	30	50
Fürdő (kazán)	1	2	6	12	20	30
Klozett	3	10	20	40	60	100
Vizelde	6	20	40	100	—	—
Zuhanyozó	2	4	6	10	15	20

Pl. 20 mm-es csőméretnél, 6 mosdó vagy 10 klozett kapcsolható.

A belső vezetékeket fagyás és lecsapódás ellen szigeteljük.

2. Csatornázás. A szennyvizek, csapadékvizek levezetésére szolgál. A külső szennyecsatorna lejtését a 117. táblázat adja.

117. táblázat

A külső szennyecsatorna lejtése

Átmérő mm	Szabályos lejtés mm/m	Legkisebb lejtés mm/m
50	35	25
70	25	15
100	20	12
125	15	10
150	10	8
200	8	6

A külső csatornázás különböző lefolyócsövekből, éspe dig : 200—600 mm-es betoncsőből, 100, 125, 150, 200 mm-es öntvénycsőből készül. A belső csatornázás csővezetékei

általában öntvény-lefolyócsövekből és a tárgyak összekötésénél ólom-lefolyócsövekből készül (118. táblázat).

118. táblázat

A belső lefolyócsövek méretei és lejtései

Tárgy megnevezése	Átmérő (mm)	Szabályos lejtés mm/m	Legkisebb lejtés mm/m
Klozett	100	20	12
Vizelde	50	35	20
Mosdó	50	35	25
Fürdő (kád)	50	35	25

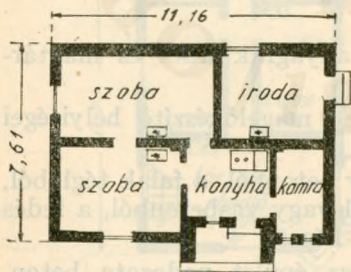
C) GYAKORIBB ERDÉSZETI ÉPÜLETEK
ALAPRAJZAI ÉS MÉRETEI

Az erdőgazdálkodás, hogy eleget tudjon tenni feladatának, amely egyre fejlettebb kívánalmakat igényel, a magasépítés korszerű megoldásaihoz folyamodik.

Az erdőművelési-védelmi; vad- és halgazdasági, valamint az erdőipari épületek egy pár jellegzetes épületének a helyszínrajzait, külső méreteit és rövid ismertetését közöljük.

148. §. ERDŐMŰVELÉSI ÉS VÉDELMI ÉPÜLETEK

1. Erdőőri lak és erdészház (1. 206. ábra). Terméskő-alap, fa vagy téglafallal és cserép- vagy zsindelyfedéssel.



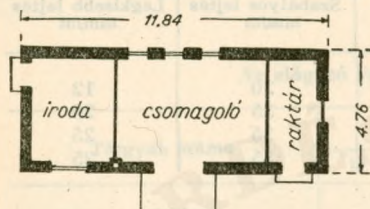
206. ábra. Erdészház irodával

Az erdőőri lak vagy erdészház melléképülete téglából vagy fából készül.

A két épület közötti távolság legalább 10 m téglaeépítkezésnél és 25 m faépítkezésnél.

2. *Csometekert üzemi épülete.* Csomagolót, szerszámraktárt, irodát tartalmaz, azonkívül mosdót és zuhanyozót is foglal magában (207. ábra).

Terméskőalappal, téglá-, vályog- vagy fafalakkal, fafödémrel és cserép- vagy zsindelyfedéssel készül.

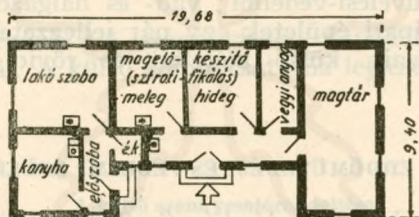


207. ábra. Csometekert üzemi épülete

A csomagolóhelyiség, valamint a szerszámraktár padozata döngölt föld, ill. agyag, esetleg betonburkolat, a mosdóhelyiség beton vagy aljzat-betonra helyezett mozaik-lapburkolat. Az iroda és a mosdó fűthető legyen.

A csometekert üzemi épületének nagysága függ a csometekert nagyságától. Az 5 ha aluli csometekerteknek a 207. ábra szerinti üzemi épületet kell építeni.

3. *Magkezelés épületei.* Egy kezelői lakásból, meleg és



208. ábra. Magkezelési épület

hideg magelőkészítőből, vegyi anyagraktárból és magtárból áll (208. ábra).

Csak a lakásrész és a meleg magelőkészítő helyiségei legyenek fűthetők.

Az alapok terméskőből vagy betonból, a falak téglából, a födém- és fedélszerkezet fából vagy vasbetonból, a fedés cserép- vagy kátránypapírral készül.

A lakórészt kivéve az egész épület padozata beton.

A padlástér is használható tárolásra.

4. *Pisztrángthenyésztő-kezelő épülete.* Lakórészből vendégszobából és raktárból áll (209. ábra).

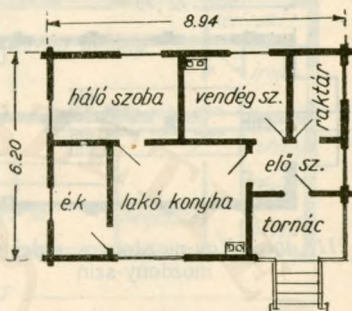
Az alap termésköből vagy betonból készül. Az épület alatt rendszerint a keltető helyiség van elhelyezve, ezért a földemet jól kell szigetelni.

A fal téglából, a födém- és fedélszerkezet fából, cserépfedéssel készül.

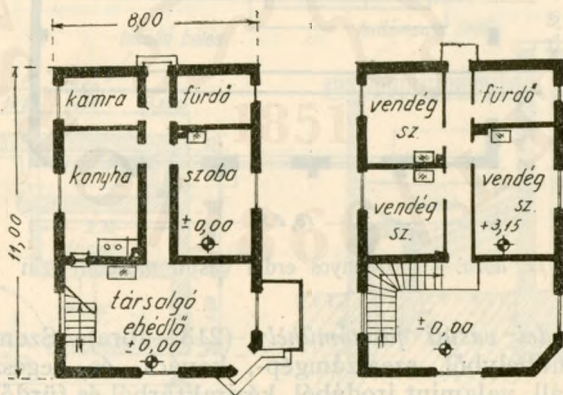
5. *Vadászház.* Kő alap, tégl- vagy fafalak, zsindeley- vagy cserépfedéssel. Födémek, fedélszerkezet fából (210. ábra).

Egy lakásból, három vendégszobából, egy közös ebédlőből és fürdőből áll.

Az ebédlő (társalgó) magassága a padló és a felső födém közötti magasság. A konyha és az ebédlő között tálaló nyílás van. A szobák parkett-padlóburkolattal, az ebédlő keramikaburkolattal.



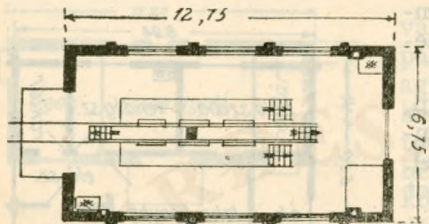
209. ábra. Pisztrángthenyésztő-kezelői ház



210. ábra. Vadászház

1. *Erdei vasúti mozdony-szín* (211., 212. ábrák). A vasútüzem mozdonyai számától függően építjük.

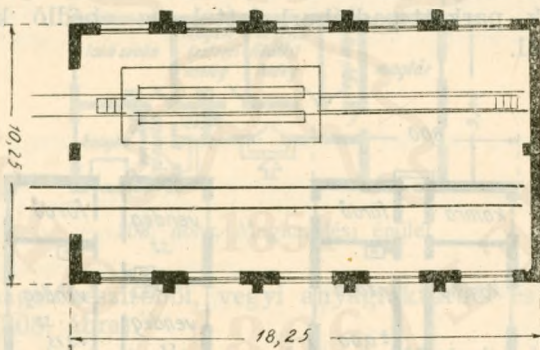
Kőalappal vagy betonalappal, téglafallal és vasbeton tetővel. A vasbeton fedél gerendás lemezről, jól szigetelve (hő), 3 rétegű bitumennel, ragasztott kátránypapírral bevonva. Magassága legalább 4,5 m.



211. ábra. Egy-mozdonyos erdei vasúti mozdony-szín

Padló: beton aljzatra fakockaburkolat (tölgyből).

A javítóaknák számára csatornázást kell biztosítani. Ablakok vasbetonból, az ajtók fémből készülnek. Fűthetőnek kell lennie.



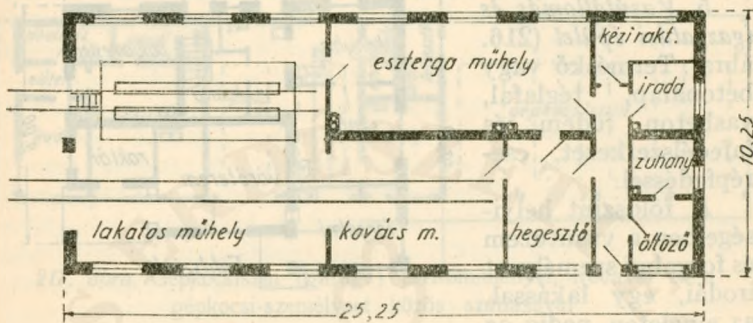
212. ábra. 4 mozdonyos erdei vasúti mozdony-szín

2. *Erdei vasúti javítóműhely* (213. ábra). Szerelő- és lakatosműhelyből, szerszámgép-, kovács- és hegesztőműhelyből áll, valamint irodából, kézraktárból és fürdőből áll. A műhelyek padozatát fakockával burkoljuk.

Magassága legalább 4,5 m.

Az alap betonból vagy terméskövből, a fal téglából, a fedél vasbetonból. Minden helyiség fűthető.

Az ablakok vasbetonból, az ajtók fémből készülnek. A szerelőműhely 3 rekeszes javítóaknával.



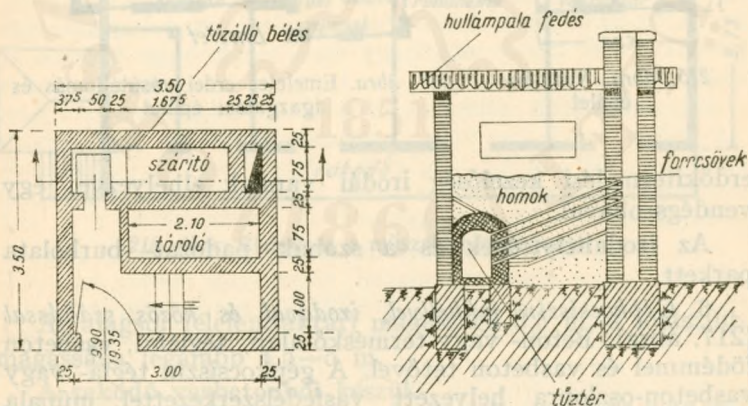
213. ábra. Erdei vasúti javítóműhely

3. Homokszárító (214. ábra). A mozdonyok szükségletére a homokot megfelelően szárítani kell.

Betonból, téglából, esetleg műpala-hullámlemez fedéssel készül.

Tárolóból, szárítókemencéből áll.

A szárítókemence forracsöves melegítővel ellátott.



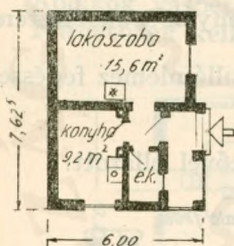
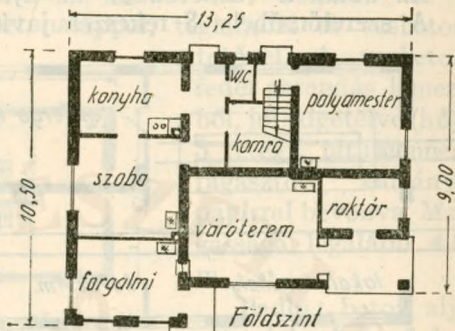
214. ábra. Mozdonyok részére szükséges homokszárító

4. *Váltóöri épület* (215. ábra). Termésköből, téglából, fafödémrel és fafedélszerkezettel, cserép- vagy műpala-fedéssel.

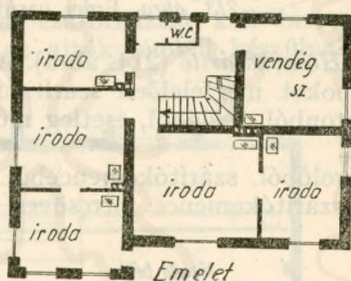
Egy kis lakásból álló épület.

5. *Vasútállomás és igazgatási épület* (216. ábra). Terméskő vagy beton alap, téglafal, vasbeton födém és fafedélszerkezet, cserépfedéssel.

A földszint helyiségeiben a vasútüzem és forgalmi személyzet irodái, egy lakással, az emeleten pedig az



215. ábra. Váltóöri épület



216. ábra. Emeletes erdei vasútállomás és igazgatási épület

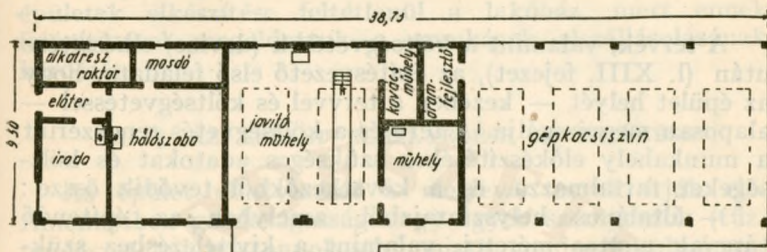
erdőkitermelési kezelőség irodái vannak elhelyezve, egy vendégszobával.

Az irodahelyiségek és a szobák padozat- burkolata parkett.

6. *Gépkocsiszín műhellyel, irodával és közös szállással* (217. ábra). Beton- vagy terméskő-alap, téglafal, vasbeton födémrel és vasbeton tetővel. A gépkocsiszín tégl- vagy vasbeton-oszlopra helyezett vasfedélszerkezettel, műpala hullámos lemezzel fedve.

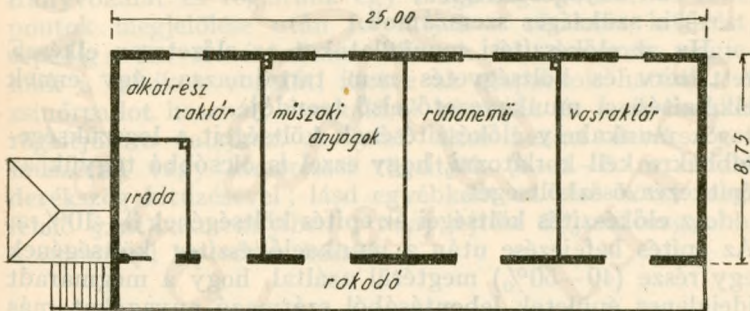
A közös hálószoba padozat-burkolata parkett, a műhelyeké fakocka.

A zárt helyiségek jól fűthetők.



217. ábra. Gépkocsiszín (garage) javítóműhellyel, irodával és a gépkocsi-személyzet közös szállásával

7. Élelem- és műszaki cikk raktár (218. ábra). Beton-
vagy terméskő alap, téglafal, vasbeton födém és fedél.



218. ábra. Élelem és a műszaki cikkek raktára

Az alagsor (élelemraktár) magassága 3,5 m, a földszint magassága legalább 4,5—5 m.

A rakodó vasbetonból készül.

Az alagsorba szekér, gépkocsi behajthat.

D) MUNKAELŐKÉSZÍTÉS, SZERVEZÉS, VEZETÉS

150. §. A MUNKAHELY ELŐKÉSZÍTÉSE

A tervek, valamint a költségvetések (devize) elkészítése után (l. XIII. fejezet), az építésvezető első feladata, hogy az épület helyét — kezében a tervvel és költségvetéssel — alaposan megvizsgálja. A terv és a költségvetés rendszerint a munkahely előkészítéséhez szükséges adatokat és költségeket tartalmazza, és a következőkből tevődik össze:

— általános helyszínrajzból, amelyben az építendő tárgyak pontos méretei, valamint a kivitelezéshez szükséges ideiglenes épületek (raktárak, irodák, munkásszállások) helyei és az összes nagytömegű építőanyagok (tégla, kavics, homok, kő stb.) tárolási helyei fel vannak tüntetve:

— a szükséges szakmánkénti munkáslétszám;

— a munkakivitelezés időbeosztása munkanemenként;

— a szükséges gépi eszközök és azok időbeosztásának megállapítása;

— az anyagszükséglet;

— a szükséges szerszámok.

Ha az előkészítési munkálatokat az előzetesen elkészített terv és költségvetés nem tartalmazza, úgy ennek elkészítése a munkavezető első teendője.

A munkahely előkészítésének költségeit a legszükségesebbekre kell korlátozni, hogy ezzel is olcsóbbá tegyünk az építkezés összköltségét.

Az előkészítés költségei az építés költségének 3—10%-a. Az építés befejezése után a munkaelőkészítés költségének egy része (40—50%) megtérül azáltal, hogy a megmaradt ideiglenes épületek lebontásából származó anyagokat más célokra is fel lehet használni.

Az erdei építkezéseknél az előkészítő munkák építkezéseinek nagy része megmarad, mert ezek esetleg az erdőipari munkákkal kapcsolatos épületekként (raktárak, ideiglenes munkásszállások) megmaradhatnak. Lakóházak építésénél a helyes és gazdaságos eljárás az, ha a lakóház melléképületeit (faszín, klozett) előzetesen megépítjük, és ezeket a munkaelőkészítésnél és kivitelezésnél felhasználjuk.

náljuk. Ezt a megoldást ipari építkezéseknél is használhatjuk, olyan épületek kivitelezésénél, amelyeknél ehhez hasonló melléképületeket is terveztek.

Azoknál a munkahelyeknél, ahol egy épületcsoport létesül ipari épületekből lakóházakkal, az első épület vagy épületek elkészítése feltétlenül a lakóház, mert ennek felépítésével megoldottuk a munkások elszállásolásának kérdését..

151. §. AZ ÉPÜLET ELHELYEZÉSE ÉS KITŰZÉSE

Az épület elhelyezését a meglévő tervek írják elő. Amennyiben gazdaságosság vagy egyéb szempontok (tűzrendészet, talajviszonyok stb.) miatt, gondos tanulmányozás után változtatnunk kell az elhelyezésen, ezt csak a tervező beleegyezésével tehetjük meg. Az épület elhelyezését a munkavezető, az építtető és a tervező a helyszínen készített jegyzőkönyv (proces verbal de amplasare) alapján véglegesítik.

Az *épület kitűzése* a következőképpen történik: kitűzünk egy sarokpontot, megjelöljük egy vagy két falsík irányvonalát és rögzítünk egy magassági pontot. A fenti pontok megjelölése után folytatjuk a részletes kitűzést, éspedig: ún. *zsinórpadokat* állítunk fel, amelyek megjelölik a falsíkok vonalát, illetve az alapárkok határát. A zsinórpadot használt deszkákból készítjük és íacövekkel rögzítjük a talajhoz. A falak által bezárt derékszöget műszerrel vagy kiméréssel rögzítjük (3—4—5 m oldalú derékszög kitűzésével; lásd egyébként az első kötet megfelelő §.-át). Amennyiben a talaj lejtése 5%-nál nagyobb, a zsinórpad lépcsősen készül.

152. §. A MUNKATELEP MEGSZERVEZÉSE ÉS A MUNKÁLATOK LEVEZETÉSE

Az előző §.-ban tárgyalt előkészítési munkák lelkiismeretes tanulmányozásától és végrehajtásától függ a munka további jó menetele.

A *munkamenet ütemezését* vagyis a szükséges részletmunkák sorrendjét, időtartamát, megkezdésének és befeje-

zésének időpontjait a leggondosabban kell előkészíteni. Ezt grafikusán, táblázat formájában állítjuk össze (lásd 119. táblázat), amely eképpen könnyen áttekinthetővé és a munkatelep valamennyi dolgozója előtt ismeretessé válhat. Ez a táblázat lényegében nem egyéb, mint a költségvetés adatainak rövid kivonata, a munkálatok időbeosztásának feltüntetésével. Ez utóbbi fontos tényező, mert a szakmánként szükséges munkáslétszámot is meghatározza.

A munkálatokat az ütemezés szerint kell elvégeznünk. Ha valamely körülmény folytán kényszerítve vagyunk a beütemezett programtól eltérni, azonnal intézkednünk kell, mert a folytonosság megszakadásával az építkezés befejezése megkésik.

A beszerzett anyagokat e célra alkalmazott dolgozó veszi át, a legnagyobb gonddal ügyelve arra, hogy a bevételzett áru mind minőségileg, mind mennyiségileg megfeleljen a követelményeknek. Szintén igen fontos feladat az építő vállalkozó által termelt, illetve rendelkezésre bocsátott anyag (homok, kavics, előregyártott betonelemek, ajtóablakok) minőségi és mennyiségi ellenőrzése és gondos átvétele. A betonmunkák ellenőrzésére 20×20 cm méretű próbakockákat küldünk az anyagvizsgáló laboratóriumokba (ilyen többek között a tartományi építkezési trösztök kebelében is működik). A kapott eredményeket gondosan megőrizzük. Az eltakart, valamint az olyan munkáknál, mint pl. alapárok kiásása, az alapfalak készítése, szigetelések stb., a pontos méretek feltüntetésével jegyzőkönyvet veszünk fel, amelyet az építető megbízottja és az építő közösen készít el.

Nyilvántartások. A munkatelepeken a következő kötelező nyilvántartásokat és könyveket kell vezetni:

a) *A munkatelep naplója* (carnetul şantierului), amelyben minden nap feljegyezzük az időjárási viszonyokat, a munkáslétszámot, a körülbelül elvégzett munkamennyiséget s az elhasznált anyagmennyiséget, továbbá az esetleges hiányokat vagy egyéb olyan természetű akadályokat, amelyek a munkát hátráltatják.

b) *Az elvégzett munkamennyiségek nyilvántartása* (carnet de ataşament). Rendszerint minden hónap végén vezetjük

Munkahely megnevezése
 Építettő
 Építő

A munkamenetek ütemezését jelző táblázat

Sorszám	A munkafázis megnevezése	Mennyiség	H Ó N A P O K															
			március		április		május		június		július		augusztus		szeptemb.		október	
			1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31
1	Munkaelőkészítés		■															
2	Földmunkák	40 m ³																
3	Falazások	70 m ³			■													
4	Betonmunkák	80 m ³	■															
5	Szigetelések	60 m ²	■															
6	Fedélkészítés	150 m ²																
7	Vakolások	250 m ²																
8	Padlózatok																	
9	Ajtó-, ablakkészítés																	
10	Villanyszerelés																	
11	Bádogsmunkák																	
12	Festés, mázolás																	
13	Üvegezés																	
14	Takarítás																	

pontos felmérések alapján. Újabb előírások szerint ebbe a nyilvántartásba csak azokat a mennyiségeket vezetjük be, amelyek a költségvetésben foglalt mennyiségektől eltérnek. Ezeket a bejegyzéseket a hónap végén ellenőrizzük.

c) *Ellenőrzőkönyv* (carnet de inspectie). Az építető megbízottjának és a hivatalos ellenőrző szervek bejegyzéseit tartalmazza.

d) *Anyagnyilvántartó* (registru de materiale) a beérkezett és az elhasznált (kiadott) anyagok nyilvántartását tartalmazza. A két művelet nyilvántartása külön nyomtatványon történik, amelyeket havonta összesítenek az anyagkardotékokon.

e) A bérek kifizetése *bérjegyzékek* (stat de plată) alapján történik, amelyek összeállításánál az elszámolási lapokra (foaie de angajament, esetleg bon de lucru) támaszkodunk. Az elszámolásokat a hónap végén felmért elvégzett munkák mennyisége és a normák által előírt egységárak szorzatából számoljuk ki, munkásonként vagy csoportonként.

f) *Átvételi jegyzőkönyvet* (proces verbal de receptie) készítünk a részlegesen, ideiglenesen vagy véglegesen elvégzett munkákról. Ugyancsak jegyzőkönyvet veszünk fel a munkálatok rendeltetés szerinti átadásakor is. A munkálatok teljes befejezését a végleges átvétel (receptie definitivă) jelenti.

FORRÁSMUNKÁK

1. *T. Dinescu, N. Borza, N. Mihalache, I. Miclescu* : Abace pentru calculul betonului armat. București, 1956.
2. *Halász Aladár* : Erdészeti építés és szállítás. Budapest, 1951.
3. *Kós Károly* : Mezőgazdasági építészet. Bukarest, 1957.
4. *Dr. Kotsis Endre* : A kőműves-mesterség. Budapest, 1946.
5. *Dr. Möller Károly* : Építési zsebkönyv. 1955 és 1943 köt.
6. *St. Munteanu* : Construcții civile și forestiere. București, 1952.
7. *Óriás Zoltán* : Építőipari kézikönyv. Budapest, 1937
8. *C. Sándor, G. Gherghe, I. Rappaport* : Instalații sanitare în clădiri. București, 1958.
9. *Silistrarianu Corneliu* : A beton és vasbeton technológiája. Bukarest, 1957.

10. *Stinghe-Sburlan* : Agenda forestieră. București, 1941.
11. *Winkler Oszkár* : Erdészeti építéstan. Egyetemi jegyzet. Sopron, 1954.
12. *A. Zăcopceanu* : Exemple de calcul pentru beton armat. București, 1953.
13. Instrucțiuni pentru calculul secțiunilor de beton armat. București, 1953.
14. Comentarii STAS : Construcții metalice, Beton și beton armat. București, 1958.
15. Norme de deviz C. București, 1952.
16. Manualul Inginerului Forestier, 83. București, 1956,
17. Manualul arhitectului proiectant, Vol. I. București, 1954.
18. Mérnöki kézikönyv. Budapest, 1956.
19. Erdészeti zsebnaptár az 1943-as évré. Budapest.

A MŰSZAKI NORMA MEGÁLLAPÍTÁSA



...
...
...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

A MŰSZAKI NORMA MEGÁLLAPÍTÁSA

Munkanorma készítésének jelentősége az ipari fejlődésben és a vállalati munka szervezésében – különösen a nagyvállalatok körében – egyértelműen megmutatkozik.

Megkülönböztetünk két csoportot, amelyek a termelésben alkalmazott munkanormák meghatározásában egy-egy tevékenységben részt vesznek. Az egyik csoport a munkanormák leírásában, a másik csoport pedig a munkanormák ellenőrzésében vesz részt. A munkanormák leírásában részt vevők a munkanormák megalkotásának és a munkanormák ellenőrzésének feladatát látják el. A munkanormák ellenőrzésében részt vevők a munkanormák betartásának ellenőrzését látják el.

A munkanorma készítésének első lépése a munkanormák meghatározása. A munkanormák meghatározásának első lépése a munkanormák meghatározásának meghatározása. A munkanormák meghatározásának első lépése a munkanormák meghatározásának meghatározása.

A munkanorma részleteiben szerepel a munkanorma egy munkanormák vagy munkacsoportok egy időegység (másodperc) alatt melkora teljesítményét kell végrehajtania, és így a leggyakoribb esetekben a munkanorma készítés alapvető alkalmozására is. A munkanorma tehát a munkanorma készítés rendszer alapja.



A MUNKANORMA FOGALMA, CÉLJA ÉS JELENTŐSÉGE

A vállalatok gazdasági életében gyakori szó a norma. Mértéket, határt jelent, amellyel a tervezésben, szervezési intézkedésekben és a vállalati munka végrehajtásában — termelésben és ügyvitelben egyaránt — *egy egységnyi szükségletet fejezünk ki.*

Megkülönböztetünk *anyagnormát*, amelyen a termelésben felhasznált anyagoknak az egységnyi termékhez vagy teljesítményhez szükséges mennyiségét értjük (fajlagos fogyasztásnak is nevezzük); *energianormát*, amellyel valamely gép, technológiai folyamat stb. egységnyi teljesítményéhez szükséges energiamennyiség határértékét fejezzük ki, és *munkanormát*, amelyen az *időegység alatt elvégezhető munkamennyiséget, vagy az egységnyi munkafolyamat elvégzéséhez szükséges munkaidőt értjük.*

A *munkanorma* közvetlen célja a *munkatermelékenység fokozása*, a gépek és műszaki felszerelések jobb, gazdaságosabb kihasználása, a termelési folyamat állandó tökéletesítése, *a haladó műszaki tudományok eredményeinek felhasználásával és a munka tudományos megszervezésével.*

A munkanorma részletekbemenően megszabja, hogy egy munkásnak vagy munkacsoportnak egy időegység (műszak) alatt mekkora teljesítményt kell nyújtania, és így a legjobb eszköz a szocialista bérezés alapelveinek alkalmazására is. A munkanorma tehát a szocialista bérezési rendszer alapja.

**153. §. A MŰSZAKI NORMA FAJAI :
IDŐNORMA ÉS TELJESÍTMÉNYNORMA**

Időnormák és teljesítménynormák. A normázás tekintetében legfontosabb feladat a műszaki normák helyes megállapítása, vagyis: tudományosan meghatározni egy bizonyos munka (termelési folyamat) elvégzéséhez szükséges munkaidőt (időnormát), vagy pedig azt, hogy egy munkásnak vagy egy munkacsoportnak egy időegység (1 perc, 1 óra, 1 műszak) alatt hány egységnyi terméket kell megmunkálnia (teljesítménynorma). *Az idő- és teljesítménynorma megállapítása a műszaki normázás alapvető kérdése.*

Az idő- és teljesítménynorma viszonya. Ha bizonyos munkafeltételek mellett 1 m³ fenyőrönk ledöntéséhez, kéregeléséhez és darabolásához 2 óra szükséges, ez azt jelenti, hogy az időnorma 2 óra, a 8 órás műszak teljesítménynormája pedig $8 : 2 = 4$ m³ rönk. *Tehát az időnorma és teljesítménynorma között fordított arányú számtani összefüggés van.*

$$N_p = \frac{1}{N_t} \text{ vagy } N_t = \frac{1}{N_p}$$

N_p = teljesítménynorma = norma de productie,

N_t = időnorma = norma de timp. Fenti képlet alapján:

$$N_p = \frac{1 \text{ nap (8 órás műszak)}}{2 \text{ óra}} = 0,50 \text{ m}^3/\text{óra vagy}$$

$$N_p = \frac{8 \text{ óra}}{2 \text{ óra}} = 4 \text{ m}^3/1 \text{ nap.}$$

[1 nap, műszak 8 órai munkaidővel számítva, tehát 1 nap (műszak) 8 órával vagy 480'-cel egyenlő.]

$$N_t = \frac{1 \text{ nap (8 órás műszak)}}{4 \text{ m}^3} = \frac{8 \text{ óra}}{4 \text{ m}^3} = 2 \text{ óra/m}^3 \text{ vagy: } 0,25 \text{ nap/m}^3.$$

Ez az összefüggés azt jelenti, hogy ha növekszik a teljesítménynorma, akkor csökken az időnorma, és fordítva. Fentiek alapján:

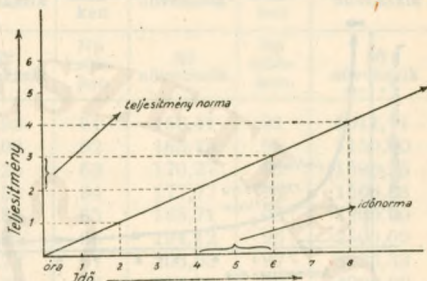
$N_p \times N_t = 1$ nap (műszak) = 8 óra = 480', vagy ha az időt T-vel jelöljük, akkor

$$N_p \times N_t = T = \text{konsztáns, állandó szám.}$$

Észerint az időnorma és a teljesítménynorma közötti összefüggést $x \cdot y = k$ egyenlet fejezi ki, amelynek eredménye mindig állandó szám (konstáns).

Grafikusan ábrázolva (a koordinátarendszerben), ha az időnorma változatlan marad, akkor az időegység alatt elvégzett teljesítmény is változatlan, vagyis a fenti példa alapján, ha az időnorma 2 óra/m³ (fenyőrök döntése), akkor a teljesítmény minden újabb 2 óra alatt 1—1 m³ lesz.

Tehát a teljesítmény 2 óra alatt 1 m³, 4 óra alatt 2 m³, 6 óra alatt 3 m³, 8 óra alatt 4 m³, vagyis ahányszor változatlanul ismétlődik az időnorma, ugyanannyiszor változatlanul ismétlődik a teljesítmény is.



219. ábra. Az idő- és teljesítménynorma összefüggése

Az értékeket azon az egyenesen olvashatjuk le, amelynek iránya a koordinátarendszer I. negyedében az x , illetve az y többszörösének megfelel.

Ha az időnorma változik, akkor fordított értelemben változik a teljesítménynorma is.

Példa: ha a 2 órát (az 1 m³ fenyőgömbfa döntési időnormáját) 25%-kal — tehát 1,50 órára — csökkentjük, akkor a teljesítménynorma a következőképpen növekszik:

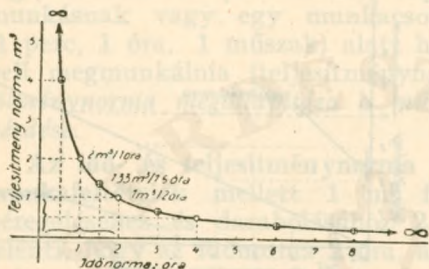
$$N_p = \frac{1}{N_t} = \frac{1}{1,5} = 0,666 \text{ m}^3/\text{óra}, \text{ tehát az előző } 0,50 \text{ m}^3/1 \text{ óra teljesítménynorma helyett a megnövekedett teljesítménynorma } 0,66 \text{ m}^3/\text{óra}.$$

A növekedés mértéke $0,666 - 0,50 = 0,166 \text{ m}^3$. Százalékban kifejezve:

$$\% \text{-os növ.} = \frac{0,166 \times 100}{0,50} = 1660 : 50 = 33\%$$

Meg kell figyelni, hogy a 25%-os időnorma-csökkenésnek nem ugyanolyan %-os teljesítménynorma-növekedés felel meg, hanem 33%, tehát az időnorma-csökkenés esetén a teljesítménynorma növekedésének %-a nagyobb, mint az előbbi csökkenésének a %-a, és fordítva. Ha a fenti

példánál az időnormát 50 %-kal — tehát felére — csökkentjük, akkor a teljesítménynorma 100%-kal fog növekedni: vagyis 1 óra alatt 2 m³ termelhető stb., viszont, ha az időnormát 100%-kal — tehát 2 órától 4 órára — emeljük, akkor az előbbi 1 m³ teljesítménynorma 50%-kal — tehát 0,50 m³-re — fog csökkenni. Ha az így változó



220. ábra. Az időnorma változásainak megfelelő teljesítménynorma-változások

A mi példánkon a görbe vonalon megjelölt pontokon a következő értékek olvashatók le:

alpnormák: 2 óra időnorma = 1 m³ teljesítménynorma

A vízszintes tengely irányában:

1. Az időnorma 50 %-kal nőtt (3 órára), a teljesítménynorma 33,3 %-kal csökkent (0,66 m³-re)
2. „ 100 %-kal „ (4 órára), a teljesítménynorma 50 %-kal csökkent (0,50 m³-re)
3. „ 200 %-kal „ (6 órára), a teljesítménynorma 66,6 %-kal csökkent (0,33 m³-re)
4. „ 300 %-kal „ (8 órára), a teljesítménynorma 75 %-kal csökkent (0,25 m³-re)

A függőleges tengely irányában:

1. A teljesítménynorma 33 %-kal nőtt (1,33 m³-re) az időnorma 25 %-kal csökkent (1,50 órára)
2. „ 100 %-kal „ (2 m³-re) az időnorma 50 %-kal csökkent (1 órára)
3. „ 300 %-kal „ (3 m³-re) az időnorma 75 %-kal csökkent (0,50 órára)

Az időnorma százalékos csökkenésének és a teljesítménynorma százalékos növekedésének, illetve a teljesítménynorma %-os csökkenésének és az időnorma %-os növekedésének összefüggése

%-os reciproci értékek az időnorma és a teljesítménynorma változásai között

Nt csökken	Np növekszik	Nt csökken	Np növekszik	Nt csökken	Np növekszik	Nt csökken	Np növekszik
Np csökken	Nt növekszik	Np csökken	Nt növekszik	Np csökken	Nt növekszik	Np csökken	Nt növekszik
1	1,01	31	44,93	61	156,41	91	1011,11
2	2,04	32	47,06	62	163,15	92	1150,00
3	3,09	33	49,25	63	170,27	93	1328,55
4	4,17	34	51,52	64	177,77	94	1566,66
5	5,26	35	53,85	65	185,71	95	1900,00
6	6,38	36	56,25	66	194,12	96	2400,00
7	7,53	37	58,73	67	203,03	97	3233,33
8	8,70	38	61,29	68	212,50	98	4900,00
9	9,89	39	63,93	69	222,58	99	9900,00
10	11,11	40	66,67	70	233,33	100	∞
11	12,36	41	69,49	71	244,82		
12	13,64	42	72,41	72	257,14		
13	14,94	43	75,44	73	270,37		
14	16,28	44	78,57	74	284,61		
15	17,65	45	81,82	75	300,00		
16	19,05	46	85,19	76	316,66		
17	20,48	47	88,68	77	334,78		
18	21,95	48	92,31	78	354,54		
19	23,46	49	96,08	79	376,19		
20	25,00	50	100,00	80	400,00		
21	26,58	51	104,08	81	426,31		
22	28,21	52	108,33	82	455,55		
23	29,87	53	112,76	83	488,23		
24	31,58	54	117,73	84	525,00		
25	33,33	55	122,22	85	566,66		
26	35,14	56	127,27	86	614,28		
27	36,99	57	132,56	87	669,23		
28	38,89	58	138,09	88	733,33		
29	40,85	59	143,97	89	809,09		
30	42,86	60	150,00	90	900,00		

*) C. Manolescu: „Műszaki normaszámítás az erdészetben“ (Normarea tehnică in sectorul silvic) könyvből. Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Kiadó, Bukarest, 1957. (románul).

A két változó szorzata mindig ugyanaz a szám lesz.

Példa: $4 \text{ m}^3 \times 0,5 \text{ óra} = 2 \text{ m}^3 \text{ óra}$; $2 \text{ m}^3 \times 1 \text{ óra} = 2 \text{ m}^3 \text{ óra}$,
 $1 \text{ m}^3 \times 2 \text{ óra} = 2 \text{ m}^3 \text{ óra}$, $0,5 \text{ m}^3 \times 4 \text{ óra} = 2 \text{ m}^3 \text{ óra}$,
 (és $1,33 \text{ m}^3 \times 1,50 = 1,99 \text{ m}^3 \text{ óra}$, kerekítve $2 \text{ m}^3 \text{ óra}$).

A 120. sz. táblázatból leolvashatók az idő- és teljesítménynormák %-os növekedéséből vagy csökkenéséből származó reciprok értékek %-os értékei:

Természetesen a műszaki normázás gyakorlatában nemcsak órákban, hanem percekben, másodpercekben is számolnak, mivel a munkatanulmányozás részletbemenő modulattanulmányokon alapszik, amelyeket csak másodpercekben lehet lemérni. A számolás megkönnyítése végett a perceket és másodperceket az óra tizedes törtszámaiban fejezzük ki, amelyeket alábbi táblázatban adunk:

121. táblázat

Perc- és másodperc-átszámítási táblázat az óra, illetve a pere százalék-számaira

Perc vagy másodperc	Óra vagy perc tizedes számokban	Perc vagy másodperc	Óra vagy perc tizedes számokban	Perc vagy másodperc	Óra vagy perc tizedes számokban
1	0,02	21	0,35	41	0,68
2	0,03	22	0,37	42	0,70
3	0,05	23	0,38	43	0,72
4	0,07	24	0,40	44	0,73
5	0,08	25	0,42	45	0,75
6	0,10	26	0,43	46	0,77
7	0,12	27	0,45	47	0,78
8	0,13	28	0,47	48	0,80
9	0,15	29	0,48	49	0,82
10	0,17	30	0,50	50	0,83
11	0,18	31	0,52	51	0,85
12	0,20	32	0,53	52	0,87
13	0,22	33	0,55	53	0,88
14	0,23	34	0,57	54	0,90
15	0,25	35	0,58	55	0,92
16	0,27	36	0,60	56	0,93
17	0,28	37	0,62	57	0,95
18	0,30	38	0,63	58	0,97
19	0,32	39	0,65	59	0,98
20	0,33	40	0,67	60	1,00

1. *Egyszerű és összetett normák.* Az idő- és teljesítmény-normákat megállapíthatjuk egy egész munkafolyamatra, vagy csak annak egy részletére, munkafázisra, műveletre, vagy ezen belül is egy-egy műveletelemre. A részletekre (műveletekre és műveletelemekre) bontott idő- és teljesítménynormákat *egyszerű normáknak*, az ezek összértékéből egy teljes munkafolyamatra megállapított normákat pedig *összetett normáknak* nevezzük.

Például a tűzifatermelés munkafázisai: a döntés és felkészítés, az eregetés és közelítés, a szállítás, a raktározás és a vasúti vagonba rakás. A döntés és felkészítés teljesítménynormája adott körülmények között lehet napi (8 óra alatti) 3 úrm., vagy 1 óra alatt 0,375 úrm. ennek megfelelően pedig az időnorma $\frac{1}{375} = 2,67$ óra/1 úrm. Ebből a döntésre eshetik 0,60 óra, gallyazásra 0,35 óra, darabolásra és hasításra 0,98 óra, összeszedésre és sarangolásra 0,74 óra, tehát a fenti egyszerű normákból: $0,60 + 0,35 + 0,98 + 0,74 = 2,67$ óra/úrm. az összetett időnorma. Ebből a már ismert módszerrel kiszámíthatjuk a teljesítménynormát is.

2. *Általános érvényű (köztársasági normák).* Ezek egy-egy munkafolyamatra országos viszonylatban egységes módon és így bármely termelési ágba tartozó vállalatra egyformán kötelező munkanormák. Ilyenek pl. az állami vasúti rakodás munkanormái, vagy az erdőiparban minisztertanácsai határozattal jóváhagyott munkanormák, amelyek egyformán kötelezők a Földművelésügyi és Erdészeti Minisztérium egységeire, a néptanácsok keretében működő helyiipari vállalatokra, szövetkezeti termelőegységekre stb.

3. *Departamentális normák.* Kötelező és általános érvényű az egy-egy főigazgatóságba tartozó vállalatokra terjed ki. Ilyenek pl. az erdőművelési ág munkanormáinak nagyobb része (maggyűjtés, csemetekerti munkálatok stb.).

4. *Helyi normák.* Ezeket a termelő egység (vállalat) maga állapítja meg olyan műveletekre, amelyekre nincs általános érvényű vagy departamentális norma, illetve olyan különleges körülmények között folyó munkafázisokra, amelyekre az általános érvényű normák feltételei nem alkalmazhatók. A helyi normák alkalmazási területe szűk, érvényük elhatárolt. Ilyenek pl. az új termékek termelésénél alkalmazott normák, amíg departamentális norma még

nincs megállapítva, vagy pl. a különlegesen nehéz kitermelési helyek munkanormái, ahol az általános érvényű munkanormák feltételei nem alkalmazhatók. A helyi normák megállapításának módját, alkalmazási területét és jóváhagyásuknak hatáskörét az évek folyamán változó miniszteri vagy főigazgatósági rendelkezések szabályozzák.

5. *Egyéb munkanormák.* Az olyan munkahelyeken, ahol a gépesítés foka nagy, tehát a közvetlen termelői munkát is gépek végzik, fokozott szerepet tölt be a *kiszolgálási norma*, amely egy munkás vagy egy munkáscsoport által kiszorgálandó gépek, gépcsoportok számát állapítja meg (pl. azt, hogy egy karbantartó lakatosnak egy napi műszak alatt hány darab iparvasúti kocsit kell ellátnia stb.).

Hasonlóképpen a *létszámnorma* a valamely gép, munkahely, javítóműhely, erőműberendezés stb. kiszorgálásához szükséges munkások számát állapítja meg (pl. azt, hogy egy keretfűrész ellátásához hány munkásra van szükség).

Mind a kiszorgálási, mind a létszámnorma egyaránt a szakmai képzettség, a kigépesítés és egyéb ésszerűsítés, valamint a munkahely helyes megszervezése folytán javítható meg.

Az idő- és teljesítménynorma munkaszervezési és bérezési formája az egyéni és csoportos akkord. A kiszorgálási és létszámnormák alkalmazása a rezsimumkálatokra, segédmunkálatokra, őrszemélyzeti és ügyviteli munkálatokra stb. korlátozódik, ahol a munkateljesítmény a termék vagy a szolgáltatás mértékegységével pontosan nem mérhető le, vagy pedig a mérés és a követés a munkafolyamat sokrétűsége miatt túlságosan bonyolult. Az alkalmazott bérezési forma az időbér (havi-, napi-, órabér).

A műszaki norma minden körülmények között a mennyiségi munkateljesítményt méri, míg a munka minőségének kategóriáit a bértarifális rendszer állapítja meg, amely az alacsonyabb vagy magasabb fokú képesítést igénylő szakmának megfelelően munkadíjazási kategóriákat tartalmaz.

A műszaki munkanormák és a tarifális rendszer együttesen alkotják a bérfizetési rendszer alapját. A tarifális rendszer kategóriái havi, napi, vagy órabéreket állapítanak meg, azonos értékű és azonos képesítést igénylő egy-egy

kategóriába besorolható szakmák szerint. Ebből az idő- vagy teljesítménynorma alapján jön létre az egyéni vagy csoportos akkordbér.

Például: a 431/1957. VI. 6-i FEM rendelet alapján érvényben levő tarifális rendszer az erdőiparban dolgozó traktorkezelő gépész fizetését az I. zónában 810 lej alapbérben állapítja meg, havi 204 munkaóra mellett. 1 óra bére tehát $810 : 204 = 3,97$ lej. Ugyanezen rendelet szerint a teljesítménynorma fenyőrönk vontatására 2001–2500 m távolságon földúton $0,44 \text{ m}^3/1 \text{ óra}$. Tehát $3,97 : 0,44 = 9,01 \text{ lej/m}^3$, az akkordkereset. (K. T. 12 típusú traktorral).*

Általában az akkordbér (darabbér) kiszámításának módja:

$$1. \text{ darabbér} = \frac{\text{napi tarifális bér}}{\text{napi teljesítménynorma}} = \frac{\text{tarifális órabér}}{\text{teljesítménynorma 1 órára}}$$

vagy:

$$2. \text{ darabbér} = \text{tarifális napi (óra)bér} \times \text{időnorma (nap, óra)}.$$

Fenti példában 1 m^3 rönkvontatásához szükséges időnorma: $Nt = \frac{1}{Np} = \frac{1}{0,44} = 100 : 44 = 2,27 \text{ óra/m}^3$, tehát az akkordbér darabra átszámítva bármelyik képlet alapján ugyanaz.

$$1. \frac{3,97 \text{ lej/óra}}{0,44 \text{ m}^3/\text{óra}} = 3,97 : 0,44 = 9,01 \text{ lej/m}^3, \text{ vagy}$$

$$2. 3,97 \text{ lej/óra} \times 2,27 \text{ óra/m}^3 = 3,97 \times 2,27 = 9,01 \text{ lej/m}^3.$$

A MUNKANORMÁK MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK (NORMÁZÁSNAK) MÓDSZEREI

155. §. A MUNKANORMA MEGÁLLAPÍTÁSAINAK GLOBÁLIS MÓDSZEREI

A globális módszerek általában nem pontosak, mivel csupán a becslésre és a gyakorlatra támaszkodnak. Így az időnorma kisebb vagy nagyobb, mint a ténylegesen szük-

*) Az erdőgazdaságban ma érvényben levő norma- és tarifális rendszert az 1957. július 6-iki 431. számú FEM rendelet által jóváhagyott szabályzat állapítja meg, 1958. január 1-től általános érvénnyel.

séges idő, és nem tükrözi kellőképpen a vállalat műszaki teljesítőképességének színvonalát, s a teljesítménynorma átlaga ez utóbbi alatt mozog. Ezért nem is ösztönző hatásúak sem a munkás teljesítményére, sem a vállalat gazdaságosságára.

A globális módszereken belül megkülönböztetünk:

1. *Becslésen alapuló munkanormát*, amikor egy kellő gyakorlattal rendelkező szakember tapasztalatai alapján állapítja meg, hogy valamely munkafázist átlagos feltételek mellett egy munkás vagy munkacsoport mennyi idő alatt végezhet el. Ez a módszer a munkanormamegállapítás pontatlansága és a tárgyilagosság hiánya miatt nem alkalmas nagyüzemi, folyamatos munkáknál.

2. *Statisztikai normák* az előző évek adataira támaszkodnak. A ténylegesen teljesített munkaidőre, munkatermelékenységre, a gépek és felszerelések teljesítményére vonatkozó különböző statisztikai adatok alapján kiszámítjuk az átlagos munkatermelékenységet vagy átlagos munkaidőt, amelyet aztán teljesítménynormának vagy időnormának fogadunk el. Ez a normamegállapítási mód sem tökéletes, mert magában hordozza a becslésen alapuló normák hátrányait és a rossz munkaszervezésből származó idővesztéseket, s nem veszi figyelembe az erdőiparra annyira jellemző és változó külső behatásokat, munkakörülményeket, sem pedig az átlagon felüli, kiváló munkateljesítményeket. Csak mint kiegészítő módszer átmenetileg jöhet számításba.

3. *Az összehasonlító normamegállapítási módszer* szerint egy munkálatot egy másik hasonló munkálattal mérünk össze, olyannal, amelyre már megállapított, megfelelő műszaki norma van. Az összehasonlító módszer akkor helytálló, ha a hasonlítás alapja mind műszaki-szervezési szempontból, mind pedig az időszükséglet szempontjából azonos jellegű (pl. a villamos döntőfűrész normája alapul szolgálhat az azonos teljesítményű benzinmotoros döntőfűrész normájának meghatározására). Az összehasonlító normamegállapítás helyességének alapfeltétele, hogy az előző norma — tehát az amihez hasonlítottunk — helyes műszaki norma legyen.

4. *A globális időmérésen alapuló módszerrel* úgy állapítjuk meg a munkanormát, hogy egy egész munkafolyamatot részekre bontás nélkül normális munkamenet közben időben megmérjük. Habár ez a módszer jobb, mint az előbb ismertettek, mert nem a múlt adatain alapszik, hanem a tényleges helyzetre és normális körülmények között lemért átlagteljesítményre vonatkozik, mégsem tökéletes, mert nem állapítja meg a részletidőket, a fölösleges veszteségidőket és nem küszöböli ki ezeket.

156. §. A TUDOMÁNYOS MŰSZAKI NORMA MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK MÓDSZERE

A műszaki munkanormák megállapítása ma már tudományosan kidolgozott módszerekkel történik. Az így megállapított normák a munkatermelékenység reális fokmérői. A normamegállapítás e módszere a munkaidőnek részletekbe menő pontossággal történő mérésén, a munkahely és a munkafolyamat alapos tanulmányozásán, valamint a jól begyakorolt, képzett munkások munkamódszereinek, mozdulatainak megfigyelésén alapszik. A tudományos műszaki normamegállapítás olyan munkás vagy munkáscsoport teljesítményére támaszkodik, amely az illető részlegben illetve munkahelyen dolgozók átlagteljesítménye fölött áll. A normamegállapításnak ezt a módját, mivel lépést tart a technika fejlődésével, haladó átlagnormának is nevezzük. A műszaki norma ilyenyszerű megállapítása kétféle módon történik :

1. időelemzés alapján kiszámított műszaki normázással ;
2. megfigyelések alapján történő kísérleti módszerrel.

Az előbbinek az a lényege, hogy a munkafolyamatot elemeire felbontva, azok időszükségletét többszöri mérések átlagai alapján állapítják meg (időnormatívák megállapítása). Az így elemekre megállapított időnormatívákból pedig kiszámítják az egész munkafolyamat idő- vagy teljesítménynormáját. Az időnormatívák vagy normaalapok ismeretében a műszaki normázás többi része, vagy a módosított normák, új normák stb. megállapítása már csak irodai, számítási munka. Olyan termelési ágakban, mint

pl. az erdőiparban, ahol még nem történt meg az időnormák általános és részletekbe menő meghatározása, mert az eddig inkább kézi, vagy állati erővel végzett munkafolyamatok gépesítése csak most van folyamatban, a műszaki normázás tudományos módszere, a megfigyelések alapján történő, kísérleti módszer. Ez utóbbi a normát a termelési helyen történt megfigyelések részletekbe menő elemzése és időmérése alapján állapítja meg. E két módszer nem különbözik egymástól lényegileg, hanem kiegészíti egymást.

A TUDOMÁNYOS MŰSZAKI NORMA MEGÁLLAPÍTÁSA

157. §. A MUNKATANULMÁNYOK VÉGZÉSE

a) A TERMELÉSI FOLYAMAT ÉS ANNAK ELEMZÉSE

1. A termelési folyamat meghatározása. A termelési folyamat felöleli mindazokat a munkavégzéseket, amelyek egy vagy több fajta termék gyártásának, termelésének megkezdésétől azok befejezéséig, a késztermék kiadásáig tartanak. Megkülönböztetünk főüzemági és segédüzemági termelési folyamatot. Pl. a fakitermelés vagy a fűrészüzemi termelés főüzemági, míg a fakitermelést szolgáló fogatoszlop (fogatgazdaság), vasútüzem stb. segédüzemági termelési folyamatok. Továbbá aszerint, hogy az emberi munka milyen mértékben vesz részt a termelési folyamatban beszélünk:

— kézi erővel végzett termelési folyamatokról (pl. maggyűjtés);

— kézi és gépi erővel végzett termelési folyamatokról, (pl. döntés villamos fűrészszel);

— gépesített termelési folyamatokról (pl. parketta-gyártás);

— önműködő (automatizált) termelési folyamatról (pl. cellulóz- és papírgyártás).

2. A termelési folyamat részekre bontása. A munkanorma megállapítása szempontjából igen fontos a termelési folyamat részekre bontása.



3. Az erdőgazdaság termelési folyamatai és azok tagozódása.

Termelési folyamatok:

— az erdőművelésnél: felújítás, erdőápolás, erdővédelmi munkálatok, kopár területek erdősítése és erózióelleni talajvédelem, üzemtervezés, használatok értékesítése; hal- és vadgazdaság;

— az erdőiparnál; fakitermelés és szállítás, elsődleges feldolgozás, közszükségleti cikkek gyártása, erdei építkezések.

E termelési folyamatok az előbbi ismertetés szerint a műszaki munkanorma megállapítása szempontjából munkafolyamatokra, műveletekre, műveletelemekre és mozgulatokra vannak szétbontva, az alábbi példák szerint:

*) A normamegállapítás gyakorlatában az erdőiparban általában csak a műveletelemekig bontjuk fel a termelési folyamatot. Így a későbbiekben a felosztást csak műveletelemekig ismertetjük. A „mozdulatok” elemzése csak az időmérésen alapon történő időnormatívák kidolgozásánál szükséges.

4. A felújítás termelési folyamatának felbontása

Termelési folyamat	Munkafolyamat	Művelet	Műveletelem
Maggyűjtés	magtermő-fák ápolása	fák bekerítése vesszősövénnyel	Cövekek készítése, vesszőnyaláb elkészítése, cövekek beverése, cövekek befonása stb.
	maggyűjtés	talaj lazítása a fák körül stb.	fa megközelítése, talaj felásása, mozgás egyik fától a másikig
		maggyűjtés fárról	fáramászás stb., magvak szedése, leszállás, lerakás stb.
		maggyűjtés földről	faág vagy törzs rázása, lehullott magvak összeszedése, összeszedett magvak gyűjtőhelyre vitele
	magszállítás	szállítás	járműre terhelés, szállítás, lerakás, raktárba-hordás
	magtárolás	szikkasztás, szárítás, magpergetés stb.	stb.

Csemetekerti
munkálatok
Ültetés

további részleteket lásd a „Norma és Tarifális szabályzat“ megfelelő részeiben

5. A fakitermelés folyamatának felbontása *)

Termelési folyamat	Munkafolyamat	Művelet	Műveletelem
Fenyőörök termelése	döntés és felkészítés (kézi vagy motorfűrészsel)	előkészítés	fa megközelítése, döntés útjából akadályok eltávolítása
		fa ledöntése	törzs tetszabadítása, elhelyezkedés, ékelés és döntés, vastag felén törzs leszegélyezése
		gallyazás	ágak lenyесése, ágak félredobása, hegy levágása megforgatás, hibák felfedése
		kéregetés	fakéreg lehántása, fakéreg összegyűjtése, fakéreg szárfiórakásba rakása
		darabolás	mérés szabványhosszra, elhelyezkedés fűrészsel, darabolás
	eregetés (kézi erővel)	eregetés	eregető helyről akadályok eltávolítása, eregetés
		máglyázás	máglyázás
	közelítés (igával vagy traktorral)	rakás-bontás	rakás-bontás, iga vagy traktorhoz vezetés
		utánaadás	csafling beverése, vontatókötél bekötése
		húztatás	indítás, húztatás, elkötés és máglyázás
	szállítás (vasút, tengely, autó, kötélpálya)	berakás	máglyabontás, előhajtás rámpára, terhelés, esetleg lekötés
		szállítás	szállítás járművel
		lerakás	kioldás, lerakás, raktári rámpára hajtás

*) Az erdőművelési és fakitermelési folyamatok műveletekre történő részletes felbontását a „norma és tarifális szabályzat“ (431 sz. FEM rendelet, 1957. júl. 6), „a munkanorma tartalma“ rovatban ismerteti minden egyes munkafolyamatra. A forrásmunkákban felsorolt szakkönyvekben szintén megtalálhatók a részletes felsorolások az összes többi termelési folyamatokra.

b) AZ ERDŐGAZDASÁGI TERMELÉST ÉS MUNKATERMELÉKENYSÉGET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Az erdőgazdasági termelés különleges munkakörülmények között folyik le, mely nagymértékben befolyásolja a termelés menetét, a munkaidő kihasználását és így a termelékenységet. E munkakörülmények ismerete a műszaki normamegállapítás szempontjából döntő fontosságú, mert a normákat e feltételek keretén belül állapítják meg. Pl. télen vagy nyáron, sima helyen vagy laza talajon, kézzel vagy géppel, gyenge vagy jó szerszámmal, egyénileg vagy csoportban a legtöbb erdőgazdasági munkáknál ugyanolyan képesítés és ugyanolyan erő kifejtés mellett sem lehet azonos munkateljesítményt elérni. De a szakképesítés, a munkahely megszervezése, az elszállásolási és étkezési viszonyok stb. mind lényegesen befolyásolják a munkateljesítményt. Gépi-kézi munkánál pedig sok függ a gép teljesítményétől, a folyamatos üzemeltetéstől stb. Minden munkafolyamatnak megvannak a maga jellegzetességei. E tényezők röviden az alábbiakban foglalhatók össze.

1. Az anyagi-műszaki természetű tényezők. Az erdőművelés és kitermelés különböző munkafolyamatainál:

Erdőművelési munkálatoknál:

a) *Maggyűjtésnél:* gyenge, közepes vagy bőséges magtermés; a fák magassága és a terep lejtése, a terep tisztasági foka, ha földről kell összegyűjteni a magot vagy fáról; a pergetés módja stb.

b) *Csemetekerti munkálatoknál:* legfontosabb a talaj minősége (könnyű, közepes, nehéz), nedvessége (száraz, nedves), összetétele (földes, köves), a csemeték kora, fejlettsége, az alkalmazott munkaeszközök stb.

c) *Ültetésnél:* a talaj minősége (könnyű, közepes, nehéz), nedvessége (száraz, nedves), összetétele (földes, köves stb.), valamint a lejtés szöge (lapos, oldalos, meredek), tisztasága (eltávolítandó gyomok, gyökerek jelenléti foka), az ültetendő csemeték faja (tűlevelűek, lomblevelűek), az ültetés képlete, fészektávolság, a ha-kénti darabszám és az alkalmazott kézi vagy gépi szerszámok stb.

d) *A fiatal állomány ápolásánál*: a talaj minősége, a gyomosodás mértéke (gyenge, közepes, erős), a ha-kénti csemeték száma, a lejtés szöge, az elvégzendő munka neme (felszabadítás, tisztítás), és módja, az alkalmazott munkaeszközök stb.

e) *Az erdővédelmi munkálatoknál*: a védelmi munkálatoknak alávetett erdő kora (csemetekert, fiatal állomány, idősebb állomány); a károsítók neme; az alkalmazott vegyszer anyaga és használati módja; a támadás erőssége (gyenge, közepes, erős); a terep lejtése (könnyű, közepes, nehéz terep); az alkalmazott kézi vagy gépi felszerelés stb.

f) *Fahasználat értékeadásánál* (a vágásterület kijelölése, bélyegzés, a fatömeg meghatározás); a kitermelési üzemmód; az állomány faja; a terep lejtése; a felvétel módja (próbatér, vagy szálankénti felmérés); a faállomány (törzsek) átlagos vastagsága stb.

Kitermelési munkálatoknál:

a) *Döntésnél és felkészítésnél*: a faállomány nem e (fenyő, bükk, tölgy); a vágás módja (tarvágás, szálalóvágás stb.); a terep lejtése; a vágási időszak (nyári vagy téli); a ha-kénti faállomány (m^3 -ben); a termelendő választékok; az alkalmazott munkaeszközök (kézi, gépi) stb.

b) *Összeszedésnél, közelítésnél és szállításnál* az előbbi tényezőkön kívül figyelembe kell venni a távolságot; az alkalmazott berendezést (vontató úton traktor, fogat vagy kötélpálya, csúsztató stb.), valamint az utak minőségét és az átlagsebességet stb.

2. A munkaszervezési tényezők befolyása megnyilvánul:

— a munkaszervezés módjában (egyéni, csoportos, vagy brigádmunka);

— az alkalmazott munkamódszerben (a munkálatok sokfélesége szerint igen változó);

— az alkalmazott munkaeszközökben (gépi és kézi eszközök, berendezések teljesítménye, minősége stb.);

— a műszakban és annak felosztásában (8 vagy 10 óras műszak);

— az alkalmazott bérezési és prémiumrendszerben (időbér, teljesítménybér, egyszerű vagy progresszív akkord, csoportos akkord stb.).

3. A munkaerővel kapcsolatos tényezők befolyása a következőkben nyilvánul meg:

— a munkás életkorában (fizikai ereje és alkalmassága),

— gyakorlottságában, valamint állandó vagy idény-munkás voltában;

— szakképzettségében;

— a munka iránti magatartásában (a munkafegyelmében, a munkaidő jó kihasználásában, a munkanormák rendszeres teljesítésében).

4. Társadalmi és gazdasági jellegű tényezők: munkahely, szállás, ételmezés, egészségügyi és munkavédelmi szolgálat, kulturális gondoskodás stb.

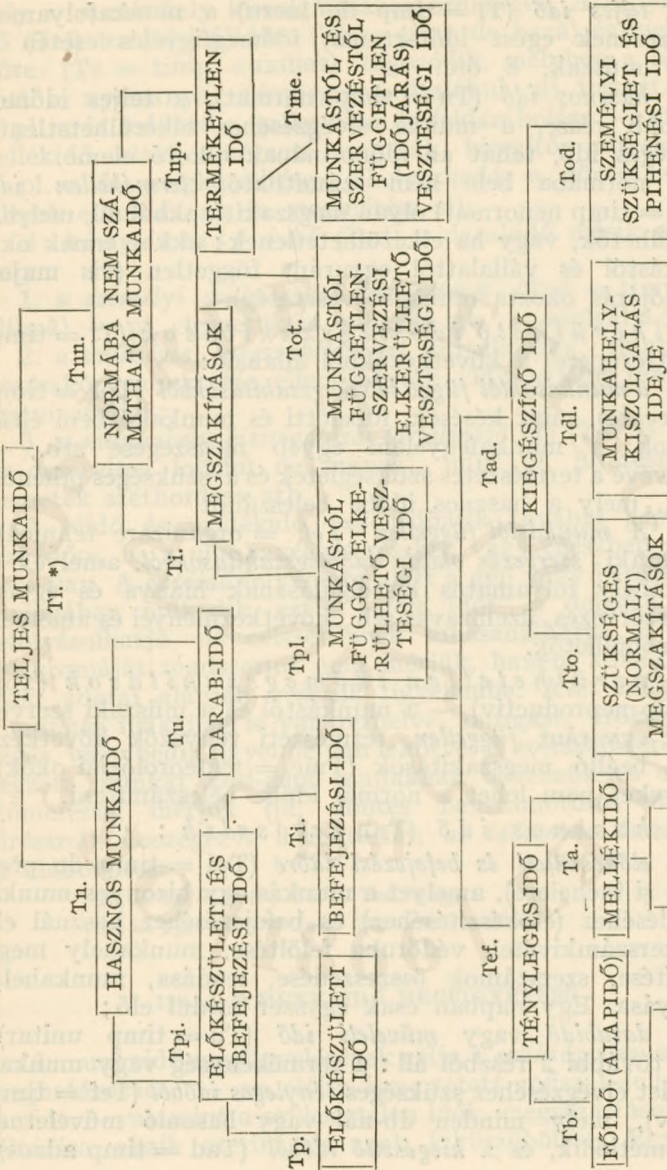
5. Az időjárási tényezők befolyása az erdőgazdaságban döntő fontosságú, tekintettel arra, hogy a végzett munka nagyobb része a szabad ég alatt történik, és az eső, szél, hó, a nagy hideg stb. nemcsak csökkenti a munkatermelékenységet, hanem gyakori munkamegszakítást is okoz, és így több munkaidőt igényel. Ezért mindezek a tényezők a munkanormázásnál különösképpen figyelembe veendőek. (Pl. téli döntésnél a hóréteg vastagsága, a rövidebb munkanap, a megfagyott fatörzs stb. De lehet kedvező is ez a befolyás — pl. téli vontatóutak használata; vízenyős helyeken a megfagyott talaj előnyös volta stb.)

MEGFIGYELÉSEK, AZOK KIÉRTÉKELÉSE ÉS A NORMA KISZÁMÍTÁSA

158. §. A MŰSZAK FELBONTÁSA IDŐELEMEKRE

Az időnorma lényege, amint láttuk, meghatározni egy munkafolyamat elvégzéséhez szükséges időt. A különböző munkafolyamatok szükséges munkaideje — az előbb felsorolt tényezők befolyása miatt, valamint a munkafolyamatok részeinek (műveletek, műveletelemek, mozdulatok stb.) változatossága miatt is — igen különböző lehet. A normázás lényege pedig: felfedni a nem szükséges időfogyasztást is. Ezért szükséges a műszak (a napi munkaidő) felbontása az alábbi vázlat szerint:

A MŰSZAK FELOSZTÁSA



Megjegyzés a jelzések (rövidítések) a románnyelvi szakirodalom egyezményes jelei.

A teljes idő ($T_l = \text{timp de lucru}$) a munkafolyamat elvégzésének egész időtartama, időmegfigyelés esetén a teljes műszak, 8 óra.

A hasznos idő ($T_n = \text{timp normat}$), a teljes időnek nagyobb része, a munka elvégzéséhez elkerülhetetlenül szükséges idő, tehát az időnormának alkotó eleme.

A normába bele nem számítható, *termékellen idő* ($T_{nn} = \text{timp nenormat}$) olyan megszakításokból áll, melyek elkerülhetők, vagy ha elkerülhetetlenek; akkor ennek oka munkástól és vállalattól egyaránt független (vis major pl időjárás okozta munkaidővesztés).

Elkerülhető idő megszakítások ($T_i = \text{timp de intrerupere}$) a következőkből állanak:

— *a munkásoktól függő idő megszakításokból* ($T_{p1} = \text{timp de plecare}$), mint késések, időelőtti és munkaközbeni eltávovások, a munkafegyelem egyéb megszegése stb., —
— kivéve a természetes szükségletek és a szükséges pihenők idejét, mely a hasznos időbe beleszámít

— *A munkástól független* ($T_{ot} = \text{organizare tehnică}$), a műszaki *szervezés okozta időmegszakításokból*, amelyek a munkahely folyamatos kiszolgálásának hiánya és egyéb rossz szervezés, üzemzavar stb. következményei és amelyek kiküszöbölhetők.

Elkerülhetetlen idő megszakítások ($T_{np} = \text{timp neproductiv}$) — a munkástól és a műszaki szervezéstől egyaránt *független*, természeti tényezők következtében beálló megszakítások ($T_{me} = \text{meteorológiai okok}$), amelyeket nem lehet a normál időbe beleszámítani.

A hasznos idő (T_n) *feloszlik*:

— *előkészületi és befejezési időre* ($T_{p1} = \text{timp de pregătire și încheiere}$), amelyet a munkás egy bizonyos munka elkezdéséhez (előkészítéséhez) és befejezéséhez használ el, pl. szerszámkivétel, védőruha felöltése, munkahely megközelítése, szerszámok összeszedése, leadása, munkahely elhagyása. Egy napban csak egyszer fordul elő;

— *darabidő vagy műveleti idő* ($T_u = \text{timp unitar}$), mely további 2 részből áll: a termékenység vagy munkaművelet elvégzéséhez szükséges *tényleges időből* ($T_{ef} = \text{timp efectiv}$), mely minden db-nál vagy hasonló műveletnél megismétlődik, és a *kiegészítő időből* ($T_{ad} = \text{timp adaos}$),

mely a munkahely kiszolgálásához szükséges. A tényleges idő (Tef) továbbá főidőre (Tb = timp de bază) és mellékidőre (Ta = timp auxiliar) tagozódik, melyben a főidő, alatt a nyersanyag ténylegesen átalakul, új formát ölt — pl. a fa ledöntése, gallyazása és feldarabolása — míg a mellékidő alatt elvégzett munkák kisegítő műveletek, — pl. a fa megközelítése, elhelyezkedés a döntéshez, a gallyak elhordása, a fa megmérése stb.

A *kiegészítő idő* (Tad) a darabidő másik része, mely:

1. *a személyi szükségletek kielégítését* (Tod = timp de odihnă) — pl. cigarettázás, pihenés stb. — szolgálja;

2. *a szükséges megszakításokat* tartalmazza, mint pl. munkaközbeni oktatás, ellenőrzés stb. (Tto = timp tehnico-organizatoric);

3. *a munkahely kiszolgálását tartalmazó idő* (Tdl = timp de deservirea locului de muncă), mint pl. ültetésnél a csemeték széthordása stb.

A főidő és mellékidő tagozódhatik további *gépi- és kézi* időre, ha a munkavégzés részben vagy egészben gépesítve van. A *gépiidő* folyamata alatt a gép vagy berendezés önmagában működik, ezt a „gépi időt” a dolgozó nem befolyásolhatja, de célszerűbben kihasználhatja. A gépi idő normáját rendszerint nem mérjük, hanem annak műszaki adatai alapján vesszük figyelembe. *Kézi idő* alatt a munkás fizikailag le van terhelve, mozgást, erő kifejtést végez, vagy pedig figyelme van lekötve. A szerszámgépekkel végzett munkát kézi-gépi munkának nevezzük és ezt is időméréssel mérjük (pl. döntés benzínmotoros döntőfűrészsel). Összegezve a fentieket, az *időnorma összetétele* az alábbi lesz:

$$Nt = Tn = Tpi + Tef + Tad, \text{ vagy:}$$

$$Nt = Tpi + Tb + Ta + Tto + Tdl + Tod.$$

159. §. A MUNKAI DŐ MEGFIGYELÉSE

A munkaidő megfigyelésének célja a *szükséges munkaidő* meghatározása, — az előbb ismertetett műszak-felbontás szerint, — valamint a *szükségtelen idők*, megszakítások stb. feltárása okaik szerint és azok kiküszöbölése. Egyúttal

tanulmányozzuk az adott munkakörülményeket, a munkamódszereket, a szükséges létszámot és csoportösszetételt stb., s így nemcsak a normamegállapításhoz gyűjtünk adatokat, hanem az alkalmazásához szükséges szervezési intézkedések kidolgozásához is.

a) AZ EGYÉNI MUNKANAPFELVÉTEL

Az egyéni munkanapfelvétel egy teljes műszakra (8 órás munkanapra) kiterjedő megfigyelés, egy meghatározott munkafolyamatban a dolgozó munkás teljes munkaidőfelhasználására vonatkozólag, az előbb ismertetett műszak felbontásának időelemeire. Célunk:

— a munkaidőfelhasználás megállapítása összetevő elemeire;

— a részidők pontos lemérése és a teljes időhöz való viszonyuknak %-os meghatározása;

— a munkaidővesztések feltárása és mérése;

— a munkafolyamatok egymás utáni sorrendjének rögzítése;

— a ténylegesen előírt munkateljesítmény megállapítása;

— a ténylegesen szükséges előkészületi és befejezési idő és a kiegészítő idő megállapítása a ténylegesen felhasznált idővel szemben.

A *megfigyelés módja* egy-egy közepes teljesítményű munkás és egy-egy élmunkás teljesítményeinek felvétele.

A *felvétel 3 szakasza*: az előkészítés, a végrehajtás és a kiértékelés.

Az *előkészítő munka részei*: a) a munkaterület és a munkások kiválasztása; b) a munkafelvételek tanulmányozása és a „*munkafelvételek lapjának*” elkészítése (l. melléklet), mely rögzíti a termelékenységet befolyásoló legfontosabb tényezőket (ismertetését lásd előbbi fejezetben). A munkanapfelvétel végrehajtása a *1. mellékletben bemutatott „megfigyelési lapon”* történik olyképpen, hogy a felvételező megfigyeli és feljegyzi a munkás előkészületeit és munkavégzéseit, valamint a szüneteket, abban a sorrendben, ahogyan következnek. Az idő mérése percmutatós vagy másodpercmutatós órával történik. A mért időket részleteikre bontva feljegyezzük, egész per-

cekben, kezdetük és befejezésük szerint. A műszak végén pontosan lemérjük a végzett teljesítményt is (lásd a 1. mellékletekben kidolgozott példát). Egy-egy dolgozóról 3–4 napon át kell felvételt készíteni.

A felvételi adatokból először kiértékeljük a műszak felbontása szerinti részidőket és azokat (6–12 rovatokat) valamennyi megfigyelő lapon összesítjük. E lapok végösszegeit a „Normakiszámítási lapba” (3. melléklet) írjuk át, ott számtani középátlányosokat számítunk, ezekből pedig megállapítjuk a T_n és T_{nn} értékeket, illetve a T_n részidejének értékeit, abszolút számban és $\%$ -ban is.

b) AZ IDŐMÉRÉS (KRONOMETRÁLÁS)

Az időmérés a tényleges munkaidő (Tef) megállapításának módszere, továbbá az érvényben levő normák ellenőrzésének legalkalmasabb módja.

Lehetővé teszi a termelési folyamat részleteire bontott elemeinek időméréses vizsgálatát és így a *normaalapok* (időnormatívák) megállapítását.

Az időmérés előkészítésének legfontosabb része a normázandó műveletek felbontásának részleteit megállapítani, aszerint, hogy milyen célt követünk. Egyébként a megfigyelés azonos módon történik, mint a munkanapfelvételnél, csak másodpercnyi pontossággal, stopperórával mérjük, s a megfigyelés csak a kiválasztott műveletre, műveletelemre vagy mozdulatra terjed ki. Megkülönböztetünk:

1. *folyamatos időmérést*, mikor a művelet megkezdésétől állandóan járjuk az órát, egészen a művelet befejezéséig, a közbeeső részműveletek és mozdulatok *kezdetekor és befejezésekor* (határpontjainál) pedig leolvassuk és feljegyezzük méréseink eredményeit. Egy-egy leolvasás közötti időszak adja az illető műveletelem effektív idejét, amit feljegyzünk;

2. *szakaszos időmérést*, mikor a mérendő műveletelem vagy mozdulat kezdő határánál indítjuk, befejező határánál pedig leállítjuk óránkat. Tehát az egymásután következő műveletek és műveletelemek időit megszakítva, részletekben mérjük le. Az egész munkafolyamat illetve művelet idejét azután vagy ismét külön lemérjük, vagy a részelemek időit összegezzük. (4. sz. melléklet);

3. *ciklikus időmérést*, mikor egy-egy művelet előre meghatározott számú elemeit egymásután következő elemcsoportokra osztva mérjük és jegyezzük fel, melyek értékeiből azután számítással állapítjuk meg az egyes elemek időértékeit. Pl. ha a döntés műveletét 5 műveletelemre osztottuk fel, akkor sorra külön mérjük az 1, 2, 3, — a 2, 3, 4, majd a 3, 4, 5, — 4, 5, 1 és 5, 1, 2 elemcsoportok időit.

A ciklikus időmérést csak akkor használják, amikor a műveletelemek olyan apró mozdulatokra vannak felosztva, hogy külön-külön e mozdulatokat nem lehet lemérni.

Erdőgazdasági munkálatainknál csak a két előbbi módszer alkalmazható.

Meg kell jegyeznünk, hogy a szakaszos és a folyamatos időmérésnél egyaránt *többször megismételt mérés szükséges*, hogy abból minél realisabb átlagot számíthassunk. Általában a rövidebb időtartamú műveletelemek és mozdulatok esetében több, a hosszabb időtartamú műveletelemek és mozdulatok esetében kevesebb megismétlés szükséges, alábbi ajánlás szerint :

Ha a művelet ideje :	akkor a mérések száma :
0—1 percre tart	40
1—2 „ „	25
2—10 „ „	15
10—20 „ „	10
20— felül	5

Az időmérések kiértékelése. A leírt módszerek alapján az időmérések eredményeként *időmérési sorozatot* kapunk, — amelyekben ugyanazon műveletelemek vagy mozdulatok időértékei nem lesznek azonosak, hanem kisebb-nagyobb eltéréseket, szóródásokat mutatnak.

A szóródás annál kisebb, minél nagyobb egy-egy művelet ideje, és a munkavégzés természete szerint minél állandóbb a vizsgált művelet vagy mozdulat. Az átlagtól torzítottan eltérő szélső értékeket kihagyjuk, mindaddig, amíg a szóródás mértéke az erdőművelési munkálatoknál (kézi műveleteknél) 1,5—1,8-ra, a fakitermelési munkálatoknál pedig 1,5—2-ig csökken, feltételezve, hogy a szélső értékek rossz mérés, vagy rossz munkavégzés eredményei.

A szóródás mértékét úgy állapítjuk meg, hogy egy-egy időmérési sor maximális értéket a minimális értékkel elosztjuk. Így pl. ha egy időmérési sor: 4'', 5'', 3'', 6'', 4'', 7'', akkor a szélső érték alapján $7:3 = 2,3$ lesz a szóródás mértéke, tehát ez esetben új méréseket végzünk, a méréseket mindaddig megismételjük, míg a szóródás a fenti határok közt lesz (pl. $6:4 = 1,5$) lesz. Kisebb a szóródás a gépi-kézi műveleteknél, nagyobb a kézi műveleteknél, és pedig annál nagyobb, minél kisebb az egy-egy művelet elvégzéséhez szükséges idő.

Ezután kiszámítjuk a mért műveletelemek vagy műveletek középátlányosait (lásd 4. mell.).

Ezeket a középátlányosokat használjuk fel az egységnyi időalapok vagy időnormatívák kiszámításához, amely valamely műveletelem egy termékegységre eső tényleges időszükségletének felel meg (amint azt alább az időnormatívák és normák kiszámításánál látni fogjuk) és amely a norma kiszámításának is az alapeleme.

$$D_u = \frac{T_{ef}}{\text{teljesítmény (m}^3, \text{db, ha)}} =$$

$$\frac{\text{Művelet vagy műveletelem effektív munkaideje}}{\text{Művelet vagy műveletelem alatt végzett tényleges munkateljesítménnyel}}$$

c) IDŐMÉRÉSES MUNKANAPFELVÉTEL
(FOTOKRONOMETRÁLÁS)

A két előbbi módszer kombinációja, tehát *teljes munkanapfelvétel*, de egyúttal a *műveletelemekre mért idők* és *teljesítményeket* is tartalmazza. Az időmérés óra, perc és másodperc pontossággal történik, a normator kisegítője pedig lépésről lépésre méri a munkateljesítményeket is, minden műveletelemre. Ez a módszer legalkalmasabb az erdőgazdasági és főképp a fakitermelési munkák műszaki normázására. A megfigyelés előkészítése és végrehajtása a „munkanapfelvételnél” már ismertetett módon történik (1., 2., 3. melléklet) — a fenti kiegészítéssel (részidők teljesítményeinek követése). Megjegyezzük, hogy a kiértékeléskor a számítások megkönnyítése céljából a másodperc-értékeket előbb $\frac{100}{60} = 1,67$ kulcsszámmal a perc tize-

des törzsámaiban fejezzük ki. Gyakorlatilag ezekhez az átszámításokhoz kidolgozott táblázatok állanak rendelkezésre, ahol az eredményt csak leolvassuk.

Az egységnyi időalapok kiszámítása ugyanúgy történik, mint az időmérésnél.

d) CSOPORTOS MUNKANAPFELVÉTEL

Olyan felvétel, amelynél egy munkafolyamatot, műveletet több munkás csoportosan végez el, a megfigyelés pedig egyszerre történik valamennyi munkásra vonatkozólag (csoport- vagy brigádmunkák). Ez a megfigyelés is a teljes munkanapra terjed ki. Célja tudományosan meghatározni a *legcélszerűbb csoportösszeállítást a létszám és a munkamegosztás szempontjából*, valamint a veszteségidők feltárása.

A megfigyelés módja különbözik az előbbiektől. A munkafeltételek rögzítése után itt a megfigyelő lapon sorban felsoroljuk a csoportos munkát kitevő összes műveletelemeket, 1, 2, 3, stb. számmal jelölve.

Példa: döntésnél:

előkészítés:	1. sz.	műveletelem
ledöntés:	2. sz.	„
gallyazás:	3. sz.	„
kéregelés:	4. sz.	„
darabolás:	5. sz.	„
természetes szükséglet és pihenő:	6. sz.	műveletelem
műszaki-szervi megszakítás:	7. sz.	„
indokolatlan megszakítás:	8. sz.	„

Ezután külön rovatba írjuk a megfigyelőlapon a csoport tagjainak neveit, majd megkezdjük a megfigyelést szakaszosan, 1–1 perces, vagy 30–30 másodperces szakaszokban, úgy, hogy minden egyes munkás rovatába minden perc kezdetekor és befejezésekor beírjuk azt a jelzőszámot, mely műveletet az illető munkás éppen akkor végez. A megfigyelések szimultán történnek, egyszerre valamennyi munkásra, és a megszabott szakaszok szerint ismétlődnek. Így a munkanap végén minden munkás rovatában összegezni tudjuk az ugyanazon műveletelemeket és pl. egy döntőbrigád xy tagjára, aki a döntőfü-

résszel dolgozik, ezt kapjuk (1 perces szakaszos mérés esetén egy teljes műszak alatt)

a 2. sz. műveletnél	összesen	180	bejegyzés	= 180'	a döntések művelet-ideje
az 5. sz.	„	„	200	„	= 200' a darabolások művelet-ideje
a 6. sz.	„	„	70	„	= 70' a pihenő, ebéd- stb. szünetek ideje
a 8. sz.	„	„	90	„	= 90' az indokolatlan megállások ideje (motorosfűrész üzemzavara)
	összesen :			540'	melyből 60' ebéd-szünet.

Miután valamennyi munkás időfelhasználásait így összegeztük, következik az *időfelhasználás kiértékelése*, két szempontból :

a) a *vesztésgidők* megállapítása okaik szerint (melyik műveletnél vagy műveletelemnél és miért),

b) az *egymásután folyó műveletek produktív munkaidőfelhasználásának* egyensúlyát mérlegelni, vagyis megállapítani, hogy ha a döntő és daraboló munkás a döntőfűrésszel 380'-es produktív munkaidőt teljesített, akkor a gallyazók és kergelők stb. felhasznált produktív munkaideje hogyan viszonylik a 380'-hez, mert ha ennél aránytalanul több vagy kevesebb, akkor rossz a csoport összetétele : szükségtelenül több munkaerő van az egyik műveletnél, a másik, vele összefüggő, folyamatos művelethez viszonyítva. Az *egyensúlyérték viszonyszámát az alábbi képlet alapján határozzuk meg* :

$$\frac{n_1 \times N_{p1}}{n_2 \times N_{p2}} = 1 \text{ (ideális helyzet)}$$

n_1 = az első számú műveletnél dolgozó munkások száma,

n_2 = a második számú „ „ „ „

N_{p1} = az első számú művelet teljesítménynormája

N_{p2} = a második számú „ „

A gyakorlatban ez a viszonyszám nagyobb vagy kisebb egynél :

$$\frac{n_1 \times N_{p1}}{n_2 \times N_{p2}} > 1$$

$$\frac{n_1 \times N_{p1}}{n_2 \times N_{p2}} < 1$$

Ha $N_p = \frac{Tef}{Du}$ értéket behelyettesítjük, akkor :

$$\frac{n_1 \times \frac{Tef_1}{Du_1}}{n_2 \times \frac{Tef_2}{Du_2}} = a, \text{ vagy } \frac{n_1}{n_2} \times \frac{Tef_1 \times Du_2}{Tef_2 \times Du_1} = a,$$

melyből következik :

$$\frac{n_1 Tef_1}{n_2 Tef_2} = \frac{Du_1}{Du_2} \times a; \text{ Ha } \frac{Du_1}{Du_2} = m, \text{ akkor :}$$

$\frac{n_1 Tef_1}{n_2 Tef_2} = a \times m$. Mivel pedig a és m értékei ismert számok, illetve az egyes műveletelemek időmérési értékeiből ismeretesek,

$a \times m = k =$ az egyensúlyérték viszonyozsáma, konstáns, tehát :

$$\frac{n_1 Tef_1}{n_2 Tef_2} = k;$$

ami azt jelenti, hogy az egymást követő műveletek egyensúlya akkor fog fennállani, ha az elvégzésükre fordított effektív idők egyensúlyban vannak, illetve a megengedett kilengéseket nem lépik át*.

Ennek ismerete és vizsgálata igen fontos a gyakorlati életben az összetett brigád (komplex brigád) munkájának megszervezésénél, a csoportlétszám és összetétel (munkamegosztás) megállapításánál.

160. §. A NORMAALAPOK (IDŐNORMATÍVÁK) ÉS A NORMÁK KISZÁMÍTÁSA

A munkanorma meghatározásához szükséges adatok : a munkanap összetétele a hasznos munkaidő elemeire (Tu) és a tényleges idő (Tef) meghatározása, egy egységnyi termékre vagy teljesítményre (Du).

A munkanap összetételét (Te) elemeire bontva úgy határoztuk meg, hogy a műszakot (480'-et) felbontottuk időelemeire, abszolút számokban és %-ban : a munkanap-felvétel vagy fotokronometrázás alapján (lásd 3. melléklet).

— Az előkészületi és befejezési idő %-át mindig a teljes műszakhoz viszonyítva (480') állapítjuk meg :

*) Az egyensúlyértékek fenti elmélete ing. Octavian Cărare és ing. Gh. Savu (forrásmunkákban idézett) könyveiből van átvéve.

á): 6,

ÁNDOK

ő
nt)

c
)

Teljesítés

5

2

0

8

8

4

6

6

7

2

4

4

6

6

4

9

9

9

9

9

9

9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

MEGFIGYFLŐLAP 1. SZ.

(Foai de observaie Nr. 1)

1. melléklet

Keltezés (Data): 1958. szept. 23.			Művelet megnevezése (Denumirea operaiei): Penyőrönk döntése és felkészítése									Termelt mennyiség (Cantit. realizată): 6,251 m ³						Megfigyelés kezdete: (Începutul obs.): 7 óra					
Udvarhelyi Erdőipari Vállalat (I.F.E.T. Odorhei)			Megfigyelés módja (Metoda de observaie): Munkanapfelvétel									Munkás (Lucrătorul): KOVÁCS SÁNDOR						Megfigyelés befejezése (Sfârșitul obs.): 19,09'					
Kiterm. egység (Sectorul): Sikaszó; Veresbükki vágásterülete			Munkás (Lucrătorul): DEÁK JÁNOS									Munkás (Lucrătorul): KOVÁCS SÁNDOR						Megfigyelés időtartama (Durata obs.): 729					
Oldalszám (Nr. paginai): 1.																		Ebédpszünet (Pauza de prinz): 60					
																		Munkaidő tartama (Durata lucrului): 669					
Mit figyeltünk meg (Ce s-a observat)	Folyó idő (Timp curent)		Időtartam (Durata)	Munkások száma (Nr. execu- tanților)	Ember/perc (Om/minute)	Hasznos munkaidő (Timp normat)					Normába be- nem számít- ható idő (Timp ne- normat)	Mit figyeltünk meg (Ce s-a observat)	Folyó idő (Timp curent)		Időtartam (Durata)	Munkások száma (Nr. execu- tanților)	Ember/perc (Om/minute)	Hasznos munkaidő (Timp normat)					Normába be- nem számít- ható idő (Timp ne- normat)
	óra (O)	perc (M)				Tpi	Tef	Tod	Tdl	Tto			óra (O)	perc (M)				Tpi	Tef	Tod	Tdl	Tto	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
„Megfigyelés kezdődik“	7			2								Áthozat			288		576	8	210	20	25	20	5
Szerszámok átvétele		5	5		10	5						Döntővillával döntés	11	52	4		8		4				
Munkahelyre mennek		8	3		6	3						Tuskó lekérgetése	12		8		16		8				
Munkahely megtisztítása		28	20		40				20			EBÉDSZÜNET	13		60								
Döntés irányának megállapítása		31	3		6				3			Gallyazás		30	30		60		30				
Hajkolás		51	20		40		20					Kérgetés	14	18	48		96		48				
Fűrészelés	8	26	35		70		35					Rönkvég kúpozása		38	20		40		20				
Ékverés		29	3		6		3					Pihenő, dohányzás		44	6		12			6			
Döntés döntővillával		31	2		4		2					Más fához mennek		46	2		4				2		
Dohányzasi pihenő		36	5		10			5				Elhelyezkedés, hajkolás	15	06	20		40		20				
Tuskó lekérgetése		41	5		10		5					Fűrészelés		47	41		82		41				
Gallyazás	9	06	25		50		25					Ékverés	15	52	5		10		5				
Kérgetés		41	35		70		35					Döntés döntővillával		54	2		4		2				
Rönkvéget kúpoz	10	01	20		40		20					Tuskó lekérgetése	16	04	10		20		10				
Vizet inni mennek		06	5		10						5	Gallyazás		36	32		64		32				
Más fához mennek		08	2		4				2			Kérgetés	17	16	40		80		40				
Elhelyezkedés, hajkolás		29	21		42		21					Kúpozás		34	18		36		18				
Fűrészelés	11	09	40		80		40					Természetes szükséglet		39	5		10			5			
Pihenő, dohányzás		24	15		30			15				Darabolás	18	59	80		160		80				
Fűrészfenés		44	20		40					20		Szerszámok összeszedése és visszatérés a munka- helyre	19	09	10		20	10					
Ékverés		48	4		8		4					„Megfigyelés vége“	19	09									
Átvitel Total report			288		576	8	210	20	25	20	5				729		1338	18	568	31	27	20	5

MEGFIGYELŐLAP 2. SZÁM

(Második napi megfigyelés)

2. melléklet

Dátum 1958. szept. 24													Megfigyelés kezdete:	7,30'												
Udvarhelyi Erdőipari Vállalat	Művelet megnevezése: fenyőrönk döntése és felkészítése											Termelt mennyiség 5,425 m ³	Megfigyelés befejezése:	16,59'												
Kitermelési egység: Sikaszó Veresbükk vágási terület	Megfigyelés módja: Munkanapfelvétel												Megfigyelés időtartama:	569'												
Oldalszám: 2.	Munkás: DEÁK JÁNOS											Munkás: KOVÁCS SÁNDOR	Ebédpszünet:	60'												
																									Munkaidő tartama:	509'

Mit figyeltünk meg	Folyó idő		Időtartam	Munkások száma	Ember/perc	Hasznos munkaidő					Normába be nem számítható idő	Mit figyeltünk meg	Folyó idő		Időtartam	Munkások száma	Ember/perc	Hasznos munkaidő					Normába be nem számítható idő	
	óra	perc				Tpl	Ter	Tod	Tdl	Tto			óra	perc				Tpl	Ter	Tod	Tdl	Tto		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Megfigyelés végösszege																								
(melyből 60' ebédpszünet)			569			16	449	13	11	15	5													

MEGFIGYELŐLAP 3. SZÁM

(harmadik napi megfigyelés)

Megfigyelés végösszege																										
melyből 60' ebédpszünet			717			17	593	20	27			Termelt mennyiség:														
												6,025 m ³														
																									Megfigyelés kezdete:	7,30'
																									Megfigyelés befejezése:	16,59'
																									Megfigyelés időtartama:	569'
																									Ebédpszünet:	60'
																									Munkaidő tartama:	509'

A MUNKANORMA KISZÁMÍTÁSA
AZ EGYSÉGNYI IDŐALAP (AZ IDŐNORMÁK) KISZÁMÍTÁSA

Mégfigy. lap száma	Munkavégzés időtartama	TPI		TEF	TOD		TDL		Tto		TNN	Teljesített mennyiség	DU $\frac{Tef}{menny}$	Hasznos munka százaléka
		Perc	%	Perc	Perc	%	Perc	%	Perc	%	Perc		Perc	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	669	18	2,69	568	31	5,45	27	4,75	20	3,52	5	6,251	90,86	99,25
2	509	16	3,14	449	13	2,89	11	2,44	15	3,34	5	5,425	82,76	99,01
3	657	17	2,53	593	20	3,37	27	4,55	—	—	—	6,025	98,42	100,—
Összesen	1835	51	8,36	1610	64	11,71	65	11,74	35	6,86	10	17,791	272,04	
Közép-arányos	601	17	2,78	536	21	3,90	21	3,91	11	2,28	3	5,900	90,68	

$$Ppi = \frac{\% \text{ media: } \% \text{ min}}{2} \times 100 = \frac{2,75 + 2,53}{2} \times 100 = 0,0264$$

$$Pod = \frac{\% \text{ med.} + \% \text{ min}}{2} \times 100 = \frac{3,90 + 2,89}{2} \times 100 = 0,0339$$

$$Pdl = \frac{\% \text{ med.} + \% \text{ min}}{2} \times 100 = \frac{3,91 + 2,44}{2} \times 100 = 0,0311$$

$$Pto = \frac{\% \text{ med.} + \% \text{ min}}{2} \times 100 = \frac{2,28 + 3,34}{2} \times 100 = 0,0281$$

$$Tef = \frac{480 (1 - 0,0264)}{1 + 0,0339 + 0,0311 + 0,0281} = \frac{467,32}{1,0931} = 427,51 = 89,06\%$$

$$Tpi = 480 \times 0,0264 = 12,68 = 2,64\%$$

$$Tod = 427,52 \times 0,0339 = 14,49 = 3,02\%$$

$$Tdl = 427,51 \times 0,0311 = 13,29 = 2,78\%$$

$$Tto = 427,51 \times 0,0281 = 12,02 = 2,50\%$$

$$480,00 \quad 100,00\%$$

A teljesítménynorma kiszámítása

Előkészületi és bef. idő és kiegészítő idő (Tpi + Tod)		Tényleges m. idő (Tef)		Egység. időalap (Du)	Teljesítménynorma		S z á z a l é k			
							teljesítménynorma		időnorma	
Perc	%	Perc	%	Perc	új telj. n. TEF/DU	A régi norma	növekszik	csökken	növekszik	csökken
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
52,48	10,94	427,52	89,06	90,68	$\frac{427,52}{90,68} = 4,714$					

N o r m a t e r v

Munka megnevezése	Művelet felbontás sz.	Munka-feltétel	Műveletelemek	Mérték-egység	Munka-módszer	Használt munka-eszközök	NP.	Nr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fenyőrönk döntése és felkészítése		közepes	döntés gallyazás kérgelés darabolás	m ³	2 munkós	fejsze fűrész ék villa	$\frac{4,714}{8}$ óra	$\frac{1,79}{m^2}$

Műszaki szervezési intézkedések rövid foglalata

$$\text{Bértarifa} = \text{orabér} \times \text{időnorma}$$

$$= 3,41 \times 1,79 = 6,10 \text{ Lei/m}^3$$

„A vállalat gondoskodjon jó minőségű fűrészfenő reszelőről és fűrészről.“

aláírás:
Bérczes A.
normator

Normator :

Bérczes A.

Dátum 1958. szept. 26.

IDŐMÉRÉSI MEGFIGYELŐLAP*)

4. melléklet

MAROSVÁSÁRHELYI ERDŐIGAZGATÓSÁG Udvarhelyi Erdőip. Váll.		MUNKAMÓDSZER : 4 főnyi csoport	Művelet : Iparvasúti kocsi- rakás	Műveletelem : máglyabontás, rakodás	FIZETÉS MÓDJA : egyszerű akkordbér		A MÉRÉSEK MÓDJA : szakaszos időmérés																					
MUNKAFOLYAMAT : Fenyőrönk-termelés		MUNKAESZKÖZÖK : Capin, kéziszerszám	Munkások adatai			Dátum 1958. szept. 26	Teljesítés: 20 db rönk, 15,700 m ³																					
EGYÉB MEGJEGYZÉS: a megfigyelés 20 db fenyőrönk vagon- berakására terjed ki.			NÉV:	KOR:	ÉLMUNKÁS-E:																							
			Domokos Dénes	26 éves	nem																							
			Fazakas Ferenc	30 éves	nem																							
			Péter Béla	35 éves	igen																							
			Gábor Géza	32 éves	igen																							
Folyószám	MŰVELETELEM LEÍRÁSA	HATÁRPONT- MEGJELÖLÉS	MŰVELETELEMEK VAGY MOZDULATOK MÉRT IDŐTARTAMAI MÁSODPERCEKBE KIFEJEZVE																				SZÁMTANI KÖZÉP- ARÁNYOS			JAVÍTOTT KÖZÉPARÁNYOS		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Mérések száma	Összes idő	Átlag idő	Figyelembevett mérések száma	Összes idő	Átlag idő
1	Rönk kiemelése a máglyából	capinnal belevág	38	98	120	75	65	82	103	45	54	69	108	72	126	53	64	71	53	58	72	118	20 db	1574"	79"	13	856"	66"
2	Rönk előrehajtása rám páig	kiemel, elindít	67	96	94	70	86	115	112	75	78	102	135	103	76	105	85	92	97	86	88	68	20 db	1830"	91"	16	1490"	93"
3	Vagonbarakás	rám páig előrehajt és berak	240	252	286	345	275	196	283	304	405	272	303	352	393	210	274	305	294	348	285	314	20 db	5836"	292"	19	5431"	285"
4	Visszatérés a máglyához	visszatérés	32	54	72	45	65	48	38	41	53	42	24	34	56	36	49	43	41	38	37	73	20 db	926"	46"	16	692"	43"
			Összesen:																				20 db	10166"	508"	—	—	487"

* Nem típusnyomtatvány, hanem a normator saját igényei szerint állítja össze.

Kiértékelés:

20 db fenyőrönk vagonbarakását figyeltük meg.

— A szakaszos időmérés után nyert 1–20 számsorból megállapítottuk minden műveletelem középarányos idejét.

— Utána a számsorból kitöröltük a torzító szélső értékeket (1-ső fázisból 7-et; a 2-ből 4-et; a 3-ból 1-et; a 4-ből 4-et).

— Megállapítottuk a javított középarányost: 487"-et, amely 4 munkásra: $4 \times 487'' = 1948''$ effektív munkaidő, minden egyes db rönkre.— A teljesített 20 db rönk összesen 15,700 m³, azaz 0,785 m³/1 db.

$$N_p = \frac{T_{ef}}{D_u} = \frac{28000''}{1948''} = 14,8 \text{ db} \times 0,785 \text{ m}^3 = 11,600 \text{ m}^3/8 \text{ óra.}$$

$$11,600 \text{ m}^3 \times 0,650 \text{ To (fajsúly)} 7500 = \text{to}/8 \text{ óra.}$$

$$T_{ef} = \frac{8}{7,9} = 1,07 \text{ óra/tonna.}$$

Ha a „Tef“-hez hozzászámítunk 15% előkészületi, befejezési és kiegészítő időt:

$$N_t = 1,07 \times 1,15 = 1,23 \text{ óra/tonna az időnorma}$$

$$\text{vagy } N_p = \frac{8}{1,23} = 6,500 \text{ tonna/ember/8 óra}$$

a teljesítménynorma.

1851. ÉVI MÉRLEK

Év	Éves bevétel	Éves költség	Éves maradvány
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866

A mérleket a pénztárnok készítette, és a pénztárnok által ellenőrzött.

Év	Éves bevétel	Éves költség	Éves maradvány
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880

— A kiegészítő idő %-át ($T_{od} + T_{dl} + T_{to}$) mindig az effektív munkaidőhöz viszonyítjuk, mivel az előbbi ez utóbbinak függvénye.

A %-értékek (P) kiszámítása az alábbi képletek alapján történik:

$$T_{pi} \% - a = P_{pi} = \frac{T_{pi} \times 100}{T_i}$$

$$T_{od} \% - a = P_{od} = \frac{T_{od} \times 100}{T_{ef}}$$

$$T_{dl} \% - a = P_{dl} = \frac{T_{dl} \times 100}{T_{ef}}$$

$$T_{to} \% = P_{to} = \frac{T_{to} \times 100}{T_{ef}}$$

Mindezeket a %-os értékeket a többszöri megfigyelés átlagértékei alapján és az elvégzett javítások után az illető munkafolyamatokra nézve általános értékeknek tekintjük és időnormatíváknak (normaalapoknak) nevezzük. Ha e normatívákat országos átlag-számokban már kidolgozták, akkor a műszaki normázás lényegileg egy termékegységre vonatkozó effektív munkaidő megállapítására redukálódik le, a többi részt számolással (a különböző %-ok hozzáadásával) elvégezhetjük.

A TÉNYLEGES IDŐ (T_{ef}) MEGÁLLAPÍTÁSA

Egy teljes műszak (480') normázott ideje — amint láttuk — (csak a normázott hasznos munkaidő-kategóriákat vesszük figyelembe, a T_{nn} kimarad) a következő lesz:

$$480' = T_{pi} + T_{ef} + T_{od} + T_{dl} + T_{to}.$$

Mivel azonban:

$$T_{pi} = 480 \times P_{pi}$$

$$T_{od} = T_{ef} \times P_{od}$$

$$T_{dl} = T_{ef} \times P_{dl}$$

$$T_{to} = T_{ef} \times P_{to}, \text{ helyettesítve:}$$

$$480' = (480 \times P_{pi}) + T_{ef} + (T_{ef} \times P_{od}) + (T_{ef} \times P_{dl}) + (T_{ef} \times P_{to})$$

$$\text{vagy: } 480' (1 - P_{pi}) = T_{ef} (1 + P_{od} + P_{dl} + P_{to}), \text{ innen pedig:}$$

$$T_{ef} = \frac{480' (1 - P_{pi})}{1 + P_{od} + P_{dl} + P_{to}}$$

Így, miután megfigyeléseink eredményeiből kiszámoltuk az effektív időt, *megkaptuk egy műszak teljes normázott — hasznos — időfelosztását*, amely a normakiszámítás és a szervezési intézkedések alapjául szolgál.

A MŰSZAKI NORMA KISZÁMÍTÁSA

Az előbbi adatok alapján, bármely munkafolyamat vagy művelet műszaki normájának kiszámítása az alábbi képlet szerint történik:

$$N_p \text{ (teljesítmény-} \\ \text{norma)} = \frac{T_{ef} \text{ a munkafolyamat v. művelet tényleges munkaideje}}{D_u \text{ (munkafolyamat vagy művelet egységnyi termékhez szükséges tényleges idő)}}$$

$$N_t \text{ (időnorma)} = \frac{T_e \times D_u \text{ (480 \times egységnyi termék tényleges ideje)}}{T_{ef} \text{ (teljes munkafolyamat v. művelet tényleges ideje)}}$$

Összetett (komplex) normák kiszámítása. Egy-egy erdőgazdasági munkafolyamat a műveletek változatossága miatt általában több részből tevődik össze. Az egyes műveletekre megállapított normákból az összetett norma kiszámítása a részidők egyszerű összesítése útján kapható meg:

$N_{tc} = N_1 + N_2 + N_3 + \dots$, ahonnan N_1, N_2, N_3 stb. az egyes műveletek időnormáját jelenti. Az összetett teljesítménynorma:

$$N_{pc} = \frac{480'}{N_{tc}} = \frac{480'}{N_1 + N_2 + N_3 + \dots}$$

Az egy munkásra megállapított egyszerű normák csoportra vagy brigádra való átszámítása esetén a létszám és összetétel figyelembevételén kívül — *különös tekintettel kell lenni a „csoportos munkanapfelvételnél” tárgyalt, egymást követő műveletek és műveletelemek egyensúlyi helyzetére, az egyensúlyérték viszonyszámának ellenőrzésére, hogy elkerüljük a veszteségidőket a csoporton vagy brigádon belül dolgozó egyes munkásokra.*

AZ ERDŐGAZDASÁGI MUNKANORMÁK MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK LEGFŐBB IRÁNYELVEI

Az erdőgazdasági munkálatok műszaki normáinak megállapításánál vagy felülvizsgálatánál különösképpen figyelembe kell venni az alábbiakat :

a) *a munkafeltételek pontos megállapítása* az előbbi fejezetekben tárgyalt befolyásoló tényezők tanulmányozása és rögzítése útján. A sokféle befolyásoló tényező közül ki kell választani azokat, amelyek legnagyobb mértékben meghatározzák a munkateljesítményt ;

b) *a termelési folyamatok felbontása* munkafolyamatokra műveletekre stb. olyan mértékig, ameddig azt a normamegállapítás vagy felülvizsgálás célja megköveteli. Az erdőgazdasági munkák sokfélesége, a termelési folyamatok állandó fejlődése, változása miatt (a gépesítés fokozatos bevezetése, különösen a kitermelési munkáknál) nem elégedhetünk meg a szakkönyvek általános szempontok alapján készült idevonatkozó előírásaival vagy ajánlásaival, hanem *ezek alapján, de a közbejött változások figyelembevételével* a normázás megkezdése előtt a *helyszínen tanulmányozzuk és állapítjuk meg* a normázás tárgyául szolgáló műveleteket, műveletelemeket ;

c) *figyelemmel kell lenni a legmegfelelőbb módszer alkalmazására.* A módszer alkalmazásával egyidejűleg meg kell határozni *a megfigyelések számát és a teljesítmény legmegfelelőbb mértékegységét.* Legáltalánosabban alkalmazott módszer az erdőgazdaságban *az egyéni munkanapfelvétel és az időméréses munkanapfelvétel.* Azt, hogy melyik munkálatnál, milyen módszert alkalmaztunk, és melyek minden egyes munkafolyamatnál vagy műveletnél az el nem hanyagolható befolyásoló tényezők, — e szűk keretben nem sorolhatjuk fel részletesen. A módszer megválasztása szempontjából azonban támpont : *a cél és az alkalmazhatóság ;*

d) *a megfigyelések száma az alkalmazott módszertől és a vizsgált műveletek munkaidejének nagyságától függ.* Munkanapfelvétel vagy fotokronometrázás esetén általában elegendő 4—5 megfigyelés, míg az időmérés számainak szükségletét megfelelő helyen tárgyaltuk ;

e) a kiértékelés gondossága, az egyes módszereknél tárgyalt torzítások kiküszöbölése, az átlagok helyes számítása, az ellenőrző számítások elvégzése stb.;

f) a szükséges műszaki szervezési intézkedések elkészítése és bevezetése, különösen a megállapított T_{nn} , értékek, tehát a normába be nem számítható időveszteségek, megszaktítások stb. okainak kiküszöbölésére.

FORRÁSMUNKÁK

1. Institutul de cercetări Silvice Min. Gosp. Silv. — ing. Octavian Cărare, ing. Gh. Savu, Metoda de normare tehnică a muncii la lucrările de refacere, cultură și exploatare a pădurilor. Editura Agro-Silvică. București, 1953.
2. C. Manolescu: Normarea tehnică în sectorul silvic. Editura Agro-Silvică. București, 1957.
3. Dr. Farhas Vilmos: Erdőgazdasági üzemtan. Kézirat, Sopron, 1956.
4. Institutul de Documentare tehnică: Căluza normatorului din exploatarea și Transporturi forestiere.
5. „Regulament de salarizare a muncitorilor din exploatare, transporturi și lucrări silvice“ Földművelésügyi és Erdészeti Minisztérium kiadványa. 1957.
6. Manualul Inginerului Forestier 81, Ed. Tehnică, 1955. VIII. rész.
7. A műszaki normák megállapítása. Szaksz. Közp. Tanács kiadványa, Bukarest, 1955.

XIII.

MUNKAVÉDELEM

a) az édes munkások számára (lásd VII. fejelet)
b) az édes munkások táplálkozásáról.

Az édes munkások kalóriaszükséglete 3300–4000 kilokalória (kcal) vagy 13800–16667 kJ (kJ) között van.

Az édes munkások az édes munkások táplálkozásáról, elsősorban megfelelő mennyiségű kalóriaértéket, és a szükséges, emésztőképes és emésztésmentes táplálékot kell kapni.

A tápláléknak a fehérjék, zsírok, szénhidrátok, vitaminok és ásványi anyagok mellett kell tartalmaznia. Legfontosabb a kalcium-erősítő elemek között az ásványi anyagok között van vitamin, de az állati eredetű táplálékban (tojásfehérje, tej, vaj, stb.) is megtalálható. A táplálkozás 10–15% fehérje, az édes munkások táplálékát nem fedezhetik. A táplálék, pl. csak puliszka, stb., táplálék és hús, stb., egy keverékkel és kalciummal, mert az egyoldali táplálkozás vitaminhiányt és kalóriát okozhat, melyet nem lehet pótolni.

Az édes munkások leggyakrabban a munkájuk során szenvednek, ezért különösen fontos a munkájuk során ne tartassanak ruhákat vagy szerkezeteket.

Az édes munkások mérgezés tünetei: hányinger, hányás, hasmenés, hasi fájdalom, fejfájás, görcsök stb. (lásd VII. fejelet).

e) a kisközségek gondozása, az egyes műhelyekben tárgyalt szerzőknek kiküszöbölése, az átlagok helyes számítása, az ellenőrző számítások elvégzése stb.;

f) a szükséges műszaki szervezési intézkedések előkészítése és bevezetése, különösen a megállapított Táv. értékek, tehát a normába be nem számítható növényzetek, megnevelések stb. okainak kiküszöbölésére.

ÉRTÉKELÉS
MUNKAVÉDELLEM

1. Institutul de Cercetari Agricole Mla. Gosp. Rom. — Iași, Editura Cluj, 1957.
2. C. Mănescu, „Măncare pentru oameni și animale”, Editura Agro-Silvică București, 1957.
3. Dr. Ștefan Filipciuc: „Bătășeni”, Editura Cluj, 1956.
4. Institutul de Cercetari Agricole Cluj, Editura Cluj, 1957.
5. „Măncare pentru oameni și animale”, Editura Agro-Silvică București, 1957.
6. „Măncare pentru oameni și animale”, Editura Agro-Silvică București, 1957.
7. „Măncare pentru oameni și animale”, Editura Agro-Silvică București, 1957.



161. §. A LAKÁS ÉS A TÁPLÁLKOZÁS
EGÉSZSÉGTANA

- a) *Az erdei munkások elszállásolása* (lásd VII. B.)
b) *Az erdei munkások táplálkozásáról.*

Az erdei munkás kalóriaszükséglete 3500—4500 kilogramm—kalória. Egy gramm fehérje 4 kilogramm-kalóriát ad.

A 124. táblázat az erdei munkás táplálékszükségletét, elsősorban kielégítő élelmiszerek kalóriaértékét, összetételét, emészthetetlen salaktartalmát tünteti fel.

A tápláléknak a fehérjén, zsíron, szénhidráton, vizen és són kívül vitaminokat is kell tartalmaznia. Leginkább a növényi eredetű élelmiszerekben (gyümölcsben, zöldségben) van vitamin, de az állati eredetű táplálékban (tojásban, tejben, vajban stb.) is megtalálható. A táplálkozás ne legyen egyoldalú. A kalóriaszükségletet nem fedezhetjük egyoldalúan, pl. csak puliszkaliszttal, túróval és hagymával, vagy kenyérral és konzervvel, mert az egyoldalú táplálkozás vitaminhiányt és különböző más betegségeket okoz.

Az élelmiszerek legyenek jó minőségűek, raktározásuk szellős, száraz helyen történjék, és ugyanabban a helyiségben ne tartsunk ruhákat vagy szerszámokat.

Az élelmiszermérgezés tünetei: hányinger, hányás, hasmenés, hastáji fájdalmak, fejfájás, görcsök stb. (lásd elsősegélynyújtást is).

A legfontosabb élelmiszerek kalóriaértéke, és alapanyagai
(100 g élelmiszere számítva)

Az élelmiszer megnevezése	Salakanyag-tartalma % -ban	Kalória érték	Felvehető			Beosztás táplálóérték szerint
			Fehérje	zsír	szén-hidrát	
			gramm			
Rozskenyér	—	175	4,5	0,5	37,0	tápláló
Búzakenyér	—	250	4,8	0,5	55,0	tápláló
Makaróni	—	330	7,5	0,2	72,0	nagyon tápláló
Kukorica	—	320	9,5	1,2	66,0	nagyon tápláló
Rizs (hántolt)	—	330	5,3	1,8	74,5	nagyon tápláló
Marhahús (sovány)	20	95	16,0	3,0	—	kevésbé tápláló
Sültkolbász	—	110	13,0	3,3	6,5	tápláló
Friss hal	50	40	8,6	0,3	—	igen kevésbé tápláló
Sós szalonna	—	700	9,0	72,0	—	nagyon tápláló
Olvasztott szalonna (zsíradék)	—	870	0,3	94,0	—	nagyon tápláló
Olaj	—	880	—	94,0	—	nagyon tápláló
Vaj	—	760	1,0	82,0	—	nagyon tápláló
Olvasztott vaj	—	860	—	92,0	—	nagyon tápláló
Túró (sovány)	—	70	13,1	0,6	2,2	kevésbé tápláló
Tehéntej	—	65	3,3	3,8	4,0	kevésbé tápláló
Tojás	—	160	12,0	11,5	0,5	tápláló
Tojásrántotta	—	259	—	—	—	tápláló
Cukor	—	400	—	—	94,0	nagyon tápláló
Burgonya	25	65	1,1	0,1	14,0	kevésbé tápláló
Savanyított káposzta	—	15	0,8	0,2	2,2	nagyon csekély
Friss gyümölcs	10	37	0,2	—	8,7	csekély

162. §. ELSŐSEGÉLYNYÚJTÁS

1. Elsősegélynyújtási állomást szervezünk minden vá-
gásterületen, gépesített központban stb. Felszerelése a
következőkből áll: 20 g 25 %-os ammóniák oldat, (alkal-
mazását lásd az ájulásnál, rovarcsípésnél) 1 tubus 25
g-os „jecolan” kenőcs, égés és fagyás ellen, 100 g jódtink-
túra, 100 g 10/10-es kötszer pólya, 1 db 5/8-as kötszer
pólya, 1 db ragtapasz 1/1-es, 5 db csíramentes (steril)

10 /8-as kötszercsomag, 1 db háromszögű kendő biztosítóttível, 2 db 50 g-os steril vattacsomag, 6 db faszín különböző nagyságban, 2–3 db pálcika vattatamponnal vízhatlan papirosba burkolva, 1 db félméteres vízhatlan vászon, 1 db hordágy, 1 db olló, 1 db csipesz, 1 db sebészi kés, 20 db fájdalomcsillapító tablettá, 20 db aszpirin tablettá, 20 g tinctura anticholerine (hasmenés ellen), 1 tubus szulfamid, (hűlés, fertőzések megbetegedés ellen), 1 db Krammer-féle sín.

163. §. BALESETELHÁRÍTÁSI OKTATÁS. A BALESETEK OKAI

a) *Az oktatás formái*: általános bevezető oktatás, oktatás a munkahelyen, folyamatos oktatás. A biztonságos munka módszereire a hivatalos utasítások alapján kötelező kioktatni a dolgozókat. Az oktatást a vágterkezelő, a munkavezető stb. végzi, aki felolvassa és megmagyarázza az egyes munkálatokra vonatkozó előírásokat. Az oktatás szakmai ismeretek közlésére, gyakorlati bemutatásokra is kiterjed. Az előadott ismeretek elsajátításának mértékéről visszakerdezés által, munkálatok elvégzésével, stb. győződünk meg. Az oktatás megtörténtéről és az ismeretek ellenőrzéséről jegyzőkönyvet vesznek fel. A folyamatos oktatás eszközei: falragaszok, figyelmeztető táblák, színes képsorozatok stb. szembetűnő elhelyezése. Munkába csak az állhat, akit oktatásban részesítettek.

b) *A balesetek okai*:

- a dolgozók kioktatásának elmulasztása;
- a munkások ellenőrzésének elhanyagolása, szervezetlen munka;
- a felületes kioktatás, illetve az oktatás állandósításának mellőzése;
- figyelmetlenség; a védőberendezések hiánya, erőszakos leszerelése; fegyelmetlenség;
- a munkabiztonsági előírások be nem tartása;
- előre nem látott okok;
- megfelelő vagy jókarban tartott szerszámok hiánya stb.

LŐÍRÁSAI

A *maggyűjtő* csoportokat biztonsági övekkel, kötelekkel, kötélletrákkal, falétrákkal, rudakkal kell ellátni. Tilos döntés alatt, erős szélben vagy viharban a mag-, termés- vagy tobozgyűjtés, hasonlóképpen tilos az egyik álló fáról a másikra történő közvetlen átmenés. *Magpergetőknél* nem alkalmazhatunk 18 évnél fiatalabb egyéneket és terhes nőket, mivel ezeken a munkahelyeken magas a hőmérséklet. A pergetők belsejében tilos a dohányzás, valamint tilos a pergető egyes helyiségeinek lakószobául történő felhasználása. A kemencékkel melegített pergetők szárítókamráit szigeteljük el. A magpergetőket mentőládákkal látjuk el.

Új csemetekertek létesítésénél, ültetéseknel stb. a munkálatok megkezdése előtt távolítsuk el mindazt, ami munkabalesetet idézhet elő, így pl. a nagyobb kődarabokat, kiszáradt törzseket stb. *Ültetésnél, erdei vetésnél* stb. csak az előre kijelölt ösvényeken közlekedjünk.

A *vegyszerkezelési* szereket csak erre kiképzett technikus közvetlen irányítása mellett használhatjuk. A munkások előzetes kioktatása, valamint a vegyszerek külön raktárban való gondos kezelése, szigorú nyilvántartása és az alkalmazott szerek mérgező hatására történő felhívás elengedhetetlenül kötelező.

A *lőfegyvert* betöltése előtt vizsgáljuk meg, nem hullott-e a csőbe levél vagy más törmelék. Tilos más töltény felhasználása, mint amelyet a hivatal kiadott.

1,2 m-nél mélyebb *alapok kiásásánál* az oldalfalakat kitámasztjuk. A kiásott föld elszállítását felülről kezdjük meg. Az *állványokat* teherbíró, egészséges és megfelelően rögzített elemekből állítsuk össze.

A *robbanóanyagraktárt* a termelési helytől 100–200 m távolságban, lehetőleg a föld alatt helyezzük el. A gyutacsot és a gyújtózsínort külön helyiségben tároljuk.

A *vadászat* megkezdése előtt valamennyi jelenlévőt (a hajtókat is) oktatásban részesítjük. A *káros vad mérgezése* csak kiképzett egyénekre bízható. Az alkalmazott

mérgek használati utasítását írásban is át kell adni. A káros vad mérgezését a néptanácsok, milícia stb. útján a lakosság tudomására kell hozni.

165. §. A FAKITERMELÉS LEGFONTOSABB BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSAI

A döntés előtt a vágterkezelő előkészíti a vágásterületet. Ledöntik a fennakadt fákat, gyökértelen taplós stb. törzseket és eltávolítják mindazt ami később az ott dolgozók testi épségét veszélyeztetné. Valamennyi veszélyes helyet (szakadékokat meredek sziklafalat stb.) figyelmeztető táblákkal kell ellátni. A vágásterületet 50–70 m széles munkapásztákra osztjuk fel. Egy-egy munkapásztában egy brigád vagy csoport dolgozik egy pászta szélességű területet biztonsági övként szabadon hagyva.

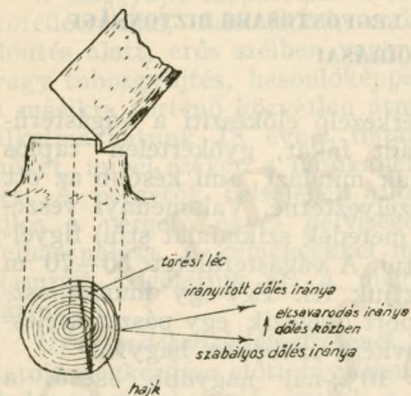
Amennyiben a terület 10%-nál nagyobb esésű, a döntőktől lefelé 100 méteren belül senki sem dolgozhat vagy tartózkodhat. A döntés ideje alatt a vágásterületen átmenő utakat és ösvényeket lezárjuk és figyelmeztető táblákat helyezünk el: „Figyelem! A közelben döntenek! Életveszély!” szöveggel. Ha a forgalom az utak lezárását nem engedi meg, öröket állítunk az úttól 100 m-re akik a forgalmat időnként leállítják. Tilos a döntést megkezdeni, mielőtt a fa körül nem vágják ki a sarjakat, csemetéket, nem távolítják el a gallyakat és mindazt, ami a dőlés pillanatában visszahúzódó munkást az eltávozásban akadályozná. Télen a havat letapossuk, elhányjuk, és kiképezzük a gyors eltávolodást biztosító ösvényeket. Kézi döntéssel legtöbb 3 munkás dolgozhat. Tilos szálerdőben a hajk nélküli döntés (kivételt képeznek a 10 cm-nél vékonyabb törzsek). A maximális hajkmélység fenyőknél a törzs átmérőjének 1/3-a, lombfáknál egyharmada-fele.

Az irányított döntést, a dőlés irányát, a visszahúzódás vonalát a 221. és 222. ábra szemlélteti. Korhadttörzsek esetében a hajkot csak fűrészsel készítjük.

Tilos dönteni vihar, sűrű köd, záporosó, ólmos eső, erős havazás közben, valamint sötétségben. A munkamegszakításokor tilos a behajkolt fákat lábon hagyni.

Hasonlóképpen nem szabad úgy dönteni, hogy egy másik közelben levő fát kivágva az egy törzsré réesve döntsön.

Amennyiben ferde terepen a hótakaró 50 cm-nél vastagabb és így a hócsúszás fenyeget, tilos dönteni.

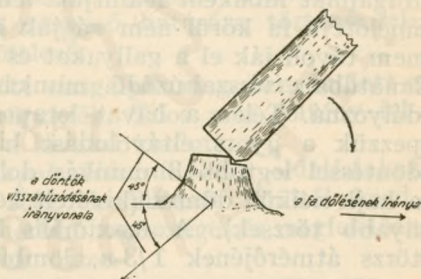


221. ábra. Irányított döntés

másik oldalán halad, mint ahol az ágak vannak. 50 cm-nél vastagabb törzsek gallyazásánál a munkás a ledöntött törzsön is állhat. Az elszáradt ágcsomkokat szintén a fejsze élével vágjuk le, tilos ezeket a fejsze fokával leütöni.

Tűzijahasogatásnál hasítófejszét, sulykot és hasítóéket használunk. A sulyok nyele megfelelően rögzített, sima eldolgozású legyen. Kezünket nem helyezzük a hasítékba és a sulyokkal nem ütünk a fejsze nyelére.

A villanymotoros láncfűrész, a generátor, a motor és a villamos állomás fémvázát a munka megkezdése előtt a kábel negyedik szálával földeljük. A kábel valamennyi



222. ábra. A dőlés iránya; a visszahúzóvonal

helyén az összekötés csak karmantyúkkal történhet. Tilos az összekötés a szálak átfonásával. A kábeleket csak száraz helyre fektethetjük. A kapcsoló és elosztó karmantyúkat tuskókra, döntött fára, ágakra helyezük; tilos ezeket közvetlenül a földre vagy fűre helyezni. Vágáskor a motoros láncfűrészeket csak a fogantyúnál fogva tarthatjuk. Tilos a működésben levő láncfűrészrel egyik fától a másikig átmenni. Amennyiben a kábel utakat keresztez, azokat az átjárásoknál 3–4 m magasságban fel kell emelni. Tilos a lánc kifeszítésének mértékét a motor működése közben vagy akkor ellenőrizni, amikor a motor dugasza be van kapcsolva. Tilos továbbá a motor beindítása, ha a lánc be van kapcsolva, tilos az indító szíj felcsavarása a kézre.

Olyan szenítő *boksáknál*, amelyekhez 1 m hosszú és 30 cm vastag bükkanyagot használnak fel, tilos két embernél kevesebbet alkalmazni. A boksa égése közben szigorúan tilos arra felmászni, továbbá a szent viharban kiszedni. A munkáltató vállalat kötelessége a szenítők számára biztosítani az előírt védőöltözetet és ellenszereket.

A *gépesített állomások* (gépi erejű talpfa- és dongavágók) keretfűrészseinél a hajtószíjnak a futókerékről a hajtókerékre történő átmenése megakadályozására biztosító szerkezetet állítunk be. A pincében a keretfűrész és a közlőműveket elkerítjük. Az állandó és kellő mértékű világításról állandóan gondoskodunk.

A *körfűrésznel* a védősisak és a hasítóék véd meg a balesettől. Tilos olyan fűrészkorong használata, amelyen repedéseket észlelhetünk, amelyről összesen több, mint öt fűrészfog hiányzik, több mint kettő hiányzik egymás után, vagy a fogak nincsenek ugyanazon a kerületen.

Rövid munkadarabok megmunkálásánál tolófát használunk.

Tilos asztal-körfűrészrel hasábokból deszkát vagy dongát vágni. Erre a feladatra különleges, sínen szaladó kocsikkal ellátott körfűrészek szolgálnak. Nem megengedett továbbá, hogy a körfűrészkes segítségével dolgozzák.

Az *eregetés* ideje alatt tilos a közlekedés az illető vágásterület ösvényein és útjain; e célból a munka megkezdése előtt figyelmeztető táblákat kell elhelyezni. Az

eregetést végző csoportoknak egyidőben ugyanazon rétegvonal-magasságban kell lenniük. Vihar, sűrű köd és sötétség idején tilos az eregetés. Tilos bármely személynek eregetéskor az eregetők alatt tartózkodni.

Az úsztató és csúsztató *csatornákat* egészséges fából készítsük. A csúszó fa sebessége nem lehet több mint 12 m másodpercenként. A csúsztatókat veszélyes helyeken és a kiürítő szakasztól kb. 200 m-re lássuk el kitérővel. 50 %-nál meredekebb, valamint omladékos hegyoldalokon tilos csúsztató vagy úsztató csatornákat építeni. Ívben a csúsztatók külső oldalát a csatorna mélységének felével megemeljük. A csúsztatók üzembehelyezése előtt azt műszaki és munkavédelmi szempontból felül kell vizsgálni. Csatornában vagy azok szélén tilos a közlekedés, tilos továbbá a fán lovagolva a völgybe csúszni. Mielőtt a választékokat elindítanánk, a csatornán őroket állítunk fel. Ezek helyüket csak akkor hagyhatják el, ha felülről, a toroknál elhelyezett csoporttól erre jelzést kaptak. A csúsztatók kiürítő szakaszától 150 méteren belül, annak működése alatt, minden tevékenységet be kell szüntetni. A csúsztatás szünetelése idején a torkot (felső száj) fogókerítéssel zárjuk el.

Tilos a csatornán görbe vagy az oldalágaktól teljesen simára le nem faragott rönköket a csatornában hagyni. A csúsztató munkások jégpatkót viseljenek.

Meredek esésű utakon vagy csúszós, felázott terepen az állati erővel vontatott rönkök fékezésére égetett földet vagy homokot szórunk az útra. A rönk megkötésekor tilos az igásállatok és a vontatási felszerelés között állni, hanem csak oldalt, a hegy felől tartózkodhatunk. A hidakat és átereszeket mindkét oldalon háritófákkal látjuk el, hasonlóképpen a vontatóutak külső, völgy felőli oldalán is oldalfalakat helyezünk el.

Erős lejtőkön a fogatok között legalább 50 m távolságnak kell lennie. Ilyenkor tilos a terhelt járművön közlekedni, a vezető a vonóállatok mellett halad, az út veszélymentes oldalán.

A *fapályák* esése 5–15 % legyen, a kocsik pedig megfelelő fékberendezéssel legyenek ellátva. A kocsik között legalább 500 m távolság legyen. A vezető számára kijelölt útvonal legalább 20 cm szélességben kipadolt legyen

Közelítő sodronykötélpályáknál tilos: be nem állított és meg nem kent sodronykötélpályával dolgozni; a motort beindítani, mielőtt a vontatókötél mozgását irányító tárcsa olyan védőberendezéssel lenne ellátva, amely megakadályozza a kötélt szabálytalan irányú kimozdulását; a kocsi 10 m/sec-nál nagyobb sebessége; tilos a sebességváltás olyankor, amikor a motor terhelve van, anélkül, hogy a dobot fékeznék; tilos biztosító csigák nélküli berendezések működtetése; 1500 kg-nál súlyosabb rönkökkel való megterhelés; üzemeltetés telefonhálózat nélkül; tilos a motort magábanfoglaló barakknak a tartókötél alatt vagy annak közelében történő elhelyezése; tilos a motor működtetése, mielőtt a kezelő telefon útján a fel- vagy leterhelőktől utasítást kapna.

Traktoroknál (vontatóknál) tilos kesztyű nélkül dolgozni a drótkötélnél vagy huroknál; tilos átmenni mozgó szálfák, drótkötelek vagy hurkok alatt; az előbbieket kézzel megérinteni vagy rájuk lépni. Tilos továbbá a traktor működésekor annak mozgó alkatrészeit megérinteni; a traktor vagy drótkötél működése idején szálfákat beakasztani vagy lekapcsolni; a szállítás idején a vontatott szálfák előtt és mellett járni; a vontatott fán utazni; a törzsek elmozdítása és a traktor megindítása, mielőtt erre jelt adnának; menetközben a traktorra fel- és leszállni; a fölkén kívül utazni; meredek lejtőn megrakott traktorral az elsőnél nagyobb sebességgel leereszkedni.

A *csörlőket* szilárdan lehorgonyozzuk. Üzemeltetésüket csak azután kezdhetjük meg, miután a vágásterületet előkészítettük. A mozgó kötélt közeléből eltávolítjuk a lábbon száradt fákat, a korhadtt, széldöntött törzseket. Gondoskodjunk a fékberendezés kifogástalan működéséről. Valamennyi fogaskereket védőberendezéssel lássunk el. Az oszlopok felszerelésének ideje alatt 5 méteren belüli megközelítése tilos. A csörlő működése következtében veszélyeztetett helyeket figyelmeztető táblákkal látjuk el.

A *rakodók* máglyáit kitámasztjuk; magasságuk ne haladja meg a 2 m-t. Terhelésnél a munkások ne álljanak egymás mögött. A leterhelés az anyag felső részével kezdődik és nem a rakomány belsejében lévő valamely darab kihúzásával.

166. §. A FA SZÁLLÍTÁSÁNAK LEGFONTOSABB BIZTONSÁGI
ELŐÍRÁSAI

Az erdei vasúti személyzet ama tagjait, akik a forgalom biztonságával kapcsolatos beosztásban dolgoznak, a munkahelyen az érvényben lévő utasításoknak megfelelő oktatásban részesítjük és évenként vizsgának vetjük alá.

Valamennyi pórekocsi (plató, vagon platformă) és truckpár fékberendezéssel legyen ellátva. Az erdei vasutak éjszakai üzemeltetése különleges engedélyhez kötött. A 40 ‰-nél nagyobb esésű pályákon közlekedő kocsikat mindkét végükön fékberendezéssel látjuk el. A kocsik fékállása legyen kipadolt, lépcsővel és karfával ellátott. Általában a szerelvény elején halad a mozdony. A rakodás céljából veszteglő kocsikat elmozdulásuk ellen különleges sarukkal is biztosítják.

Tilos bekapcsolni a szerelvénybe : műszaki szempontból megrongálódott kocsikat ; olyan vagonokat, amelyeket baleset vagy kisiklás ért, mielőtt azokat felülvizsgálták és további használatukat engedélyezték volna ; hibás fékű kocsikat ; a megengedettnél 5‰-kal nagyobb mértékben túlterhelt kocsikat és azokat, amelyeket a rakodási úrszerelvényükön felül terheltek meg ; olyan kocsikat, amelyek ütközőinek magassága 10 cm-rel eltér ; ütköző nélküli vagonokat, továbbá olyan kocsikat, amelyek időszakos felülvizsgálata lejárt ; ha a vagonok összekapcsolása után 80 cm tér nincs biztosítva stb. Tilos mozgásba hozni megrakott és össze nem kapcsolt vagonokat, úgyszintén közlekedni szabad út nélkül. Tilos az erdei iparvasutak személyzetének az ütközőkön vagy a vagonok és a mozdony bármelyik más részén, mint amelyeket az utasítások e célra kijelölnek, utazni.

Az erdei munkások szállítására különlegesen berendezett vagonokat használunk. Az utasszállító vagonokat a szerelvény végére kell csatolni. Rönkökkel vagy egyéb anyagokkal megrakott kocsikon tilos erdei munkásokat vagy utasokat szállítani.

Tilos a mozdonyokat a fűtőházból kivezetni, ha a jelzősíp, a mozdonykazán ellenőrző szerelvényei, a szikrafogók, a homokolók, a fékek és éjjeli lámpások nincsenek jó állapotban.

Valamennyi útkeresztezésnél figyelmeztető táblák és jelzések helyezendők el. Valamely gépi üzemű erdei vasút csak akkor adható át a forgalomnak, ha távbeszélő hálózattal szerelték fel, ha az útkeresztezéseket (átjárók) sorompókkal biztosították vagy kisebb forgalom esetében figyelmeztető táblákkal és jelzésekkel látták el, s a csak mérsekelt sebességgel forgalmazható szakaszokat megjelölték.

A kocsik fel- és leterhelése szabad vonalon általában tilos; amennyiben ez elengedhetetlenül szükséges, erre a vasútüzemvezető javaslatára a vezetőség adhat engedélyt, utasítva a személyzetet az előírt biztonsági rendszabályok betartására.

A pályakocsikat csak a fenntartási személyzet használhatja, ügyelve, hogy a menetsebesség 8 km/óra-nál nagyobb ne legyen.

A rakodó rámpák magassága megegyezik a kocsik rakfelületének magasságával.

A kavics vagy zúzott kő menetközben is lelapátolható, ha a menetsebesség 5 km/óra-nál kisebb.

Ha egy vonal talpfái közül 25 %-nál több korhadt, azon a vonalon a forgalmat szüneteltetni kell. Nem megengedett, hogy egy vágánymezőn belül két talpfánál több korhadt legyen, illetve egymás után két korhadt talpfa következék.

Állandó sodronykötélpályáknál tilos üzembehelyezni bármely sodronykötelet, amelyet előzőleg nem vételeztek át és különféle igénybevételnek nem vetettek alá. A tartókötél ellenállása 120–140 kg/mm², a vonókötél 140–180 kg/mm². A vonókötelet naponként ellenőrizzük szabályos sebesség mellett, és 6 naponként egyszer csökkentett sebességnél, amikor előzőleg a kötélről eltávolítjuk a kenőanyagot. A függőkocsik be- és kikapcsoló szerkezetét naponként felülvizsgáljuk. Háromhavonként egyszer az egész hajtóberendezést alapos felülvizsgálatnak vetjük alá (a vezetőtárca átmérője, fékberendezés stb). A faépítményeket váltásonként felülvizsgáljuk, félévenként pedig általános és alapos átvizsgálásnak vetjük alá. Idegen személyeknek tilos az állomások területén tartózkodni. Az állványokat karfával felszerelt létrával látjuk el. Teherszállításra épült sodronykötélpályákon a személyszállítás szigorúan tilos.

Az állomásokon ki kell függeszteni az üzemeltetésre vonatkozó utasításokat és a sodronykötélpálya terhelhető képességét.

Tehergépkocsi-szállításnál a gépkocsivezetőt és kísérőjét a munkáltató vállalat kötelezően kioktattatja a munkavédelem előírásaira. Tilos a termeléssel kapcsolatban nem álló személyek szállítása. Az utasok nevét és beosztását fel kell tüntetni a menetlevélben. Mielőtt a gépkocsik munkába indulnának, azokat az oszlop vagy a garázs gépésze, illetve ezek hiányában a vezető felülvizsgálja. Az akadálymentes szakaszokon a gépkocsivezetőnek kötelessége időnként a fékberendezést kipróbálni. Tilos elindulni olyan gépkocsival, amely nincsen kettős fékberendezéssel felszerelve (mechanikus, hidraulikus vagy légfék). Működés közben tilos a motor kenése vagy takarítása. A gépkocsivezető köteles ellenőrizni a terhelés módját, mértékét, egyenletes elosztását, az úrszelvény betartását. Lefelé menet csak olyan sebességgel haladhat, amellyel felfelé haladhatna a kocsi. A lejtőkön lefelé tilos a sebességváltás. Télen, ha az út jeges, meredek esésű szakaszokon földet, hamút, salakot szórunk ki. A rönkszállító gépkocsik vezetőfülkéjét védeni kell. Gondoskodjunk arról, hogy az elhasznált gáz a vezetőfülkébe ne hatoljon be. A kísérőnek ismernie kell a gépkocsivezetés elemeit, s tudnia kell a gépkocsit megállítani. Tilos a gépkocsi terhén vagy sárhányóján utazni. Tilos a rönköket capinokkal kitámasztani a rakoncák lazítása érdekében, miután a biztosító szeget kiütötték. A lejtőkön a gép valamennyi fékjét használjuk, és egy időben a motort is működtetjük. Szigorúan tilos menet közben a gépkocsiról le- és felszállni, vagy a pót-kocsiból a fülkébe átmenni.

Az üzemzavar miatt leállt gépkocsi vontatása csak a következő feltételek mellett engedélyezhető: a vontatott gépkocsi fékberendezése jó állapotban legyen, ellenkező esetben a vontatásnál egy merev fémrudat iktatunk közbe; a kormánykerék működjön, s ha nem használható, a gépkocsit csak valamely más jármű rakfelületén szállíthatjuk; a vontatott gépkocsiban csak egy személy (a gépkocsivezető) utazhat; a vontatott gépkocsit hangjelző berendezéssel kell ellátni; a vontatás jó állapotban levő

sodronykötéssel, láncsal vagy megfelelő méretű vonórúddal történhet. Tilos a vontatást kötéllel, növényi kábellel, dróttal végezni.

A *garázst* megfelelően szellőztessük. Itt a motor működtetését a legszükségesebbre kell csökkenteni. A gépkocsit tilos a motor működése közben üzemanyaggal táplálni. A gépkocsivezető kötelessége ellenőrizni — mielőtt a motort beindítaná —, hogy a sebességváltó holt helyzetben van-e.

167. §. A BALESETEK ELEMZÉSE ÉS NYILVÁNTARTÁSA

Balesetek kivizsgálásánál állapítsuk meg, hogy a balesetet szenvedett annak megtörténtekor hogyan, milyen módon dolgozott, pontosan meghatározva mindazokat a mozdulatokat, amelyek a balesethez vezettek; vázrajzot veszünk fel, illetve lefényképezzük a balesetet előidéző munkadarabokat, alkatrészeket, figyelembe vesszük a környezetet, amelyben a munkás dolgozott, testi állapotát, a fáradság mértékét és ruházódását.

A balesetek iktatása és nyilvántartása a biztonsági technika előírásainak megszerkesztésénél értékes forrásanyag. Kivizsgálásuknál jegyzőkönyvet vesznek fel, amely hűen ábrázolja a baleset lefolyását. Megkülönböztetünk könnyű, kollektív, súlyos és halálos baleseteket. Mindegyik esetben a kivizsgálást azonnal megkezdik, s abban a baleset súlyossága szerint más és más személyek vesznek részt.

A nyilvántartásba bekerülnek mindazok a termeléssel kapcsolatos balesetek, amelyek egy napi munkakiesést okoznak. Kollektív balesetek azok, amelyeknél egy időben ugyanazon okok miatt legalább 3 alkalmazott szenved balesetet. Súlyos balesetnél állandó vagy legalább 30 napig tartó munkaképtelenségről van szó.

A balesetek gyakoriságát (frecvența accidentelor) az alábbi képlettel meghatározott tényező (K) mutatja:

$$K_f = \frac{a \times 1000}{n},$$

a = azoknak a baleseteknek a száma, amelyek több, mint 3 napig tartó munkakiesést okoztak,
n = átlagos munkáslétszám a vállalat fizetési jegyzéke szerint.

A balesetek súlyosságát (gravitatea accidentelor) az alábbiak szerint állapítjuk meg:

$$K_g = \frac{b}{a} \quad \begin{array}{l} b = \text{egy bizonyos időszakra vonatkozó munkanap} \\ \text{száma,} \\ a = \text{balesetek száma.} \end{array}$$

A munkaképtelenséget (incapacitate de muncă) visszatükröző tényező megadja az elveszett munkanapokat 1000 munkásra vonatkoztatva:

$$K_i = \frac{b \times 1000}{n}$$

A halandóságot (mortalitatea) a halálozási tényező (coeficient de deces) fejezi ki:

$$K_d = \frac{a \times 1000}{n} \quad \begin{array}{l} a = \text{halálos balesetek száma,} \\ n = \text{munkások átlagos létszáma.} \end{array}$$

168. §. A MUNKAVÉDELEM FONTOSABB ÉRVÉNYBEN LÉVŐ TÖRVÉNYEI

1. Az 1953. április 16-án kelt 185. sz. törvényerejű rendelet, a munkavédelem megszervezéséről az RNK-ban; megjelent a „Hivatalos Közlöny” 1953. április. 20-i 13. számában.

2. Az 1953. április 30-án kelt 202. sz. rendelet, az RNK büntetőtörvénykönyvének megváltoztatásáról; megjelent a H. K. 1953. május 14-i 15. számában.

3. Az 1951. március 8-án kelt 202. sz. MTH a munkabalesetek bejegyzéséről és nyilvántartásáról megjelent a H. K. 1951. március 19-i 35. számában.

4. Az 1952. október 11-én kelt 2136. sz. MTH a munkavédelmi rendszabályok általános jegyzékének jóváhagyása tárgyában.

5. Az 1955. szeptember 9-én kelt 1933 sz. MTH a munkavédelmi és biztonsági technikai kihágások tárgyában.

6. Munkatörvénykönyv (Codul Muncii) VII. fejezete a munkaidőre, VIII. fejezete a pihenőidőre, XI. fejezete a fiatalok és nők munkájára, XII. fejezet a munkavédelemre vonatkozik. A Munkatörvénykönyv 85. §. értelmében fiatalok éjjeli munkára csak különleges miniszteri engedéllyel alkalmazhatók, és csak akkor, ha 16-ik életévüket betöltötték. A 88. §. szerint a terhes, szoptató és szenvedő

nőket, valamint 16 évnél fiatalabb ifjakat nehéz és ártalmas munkára nem alkalmazhatják.

7. Az 1957. szept. 14-én kelt 570. sz. FEM rendelettel jóváhagyott, az erdészeti munkákra vonatkozó munkavédelmi és balesetelhárítási rendszabályok.

FORRÁSMUNKÁK

1. M. A. S.—C. C. al S. Muncitorilor din Agr. si Silv. : Norme de tehnică a securității și igienă a muncii in silvicultură, exploataři si transporturi forestiere, Bucuresti, 1957.
2. I. C. E. I. L. : Tehnica securității muncii la recoltarea lemnului, 1954.
3. M. S. : Indrumător pentru tehnicianul din exploatařile de pădure, 1957.
4. Az RNK Vöröskeresztje : A vöröskeresztes ápolónőképző iskola tan-könyve, 1952.

... az erdővel ...
... az erdővel ...
... az erdővel ...

KÖRLESTYÁR ...

I. M. A. S. - C. ...
... az erdővel ...
... az erdővel ...

... az erdővel ...

... az erdővel ...

... az erdővel ...

Oldal	Sor	Hibás szöveg	Helyes szöveg	Kinek a hibája
376	4. felülről	4 640 kgcm =	4 640 kgm =	Kiadó
376	10. alulról	$l_0^2 = 10$	$l_0 = 10$	„
376	1. felülről	9,26 t/m	9,26 tm	„
378	1. alulról	δa	σa	„
379	6. alulról	$M_0 = 1575000 \text{ kg/cm}$	$M_0 = 1575000 \text{ kgcm}$	„
384	11. felülről	sin (vezetősín)	sin + vezetősín	„
392	14. alulról	$l = 1,5 l_0$	$l = 1,05 l_0$	„
392	5. alulról	$\varphi = 1,3$	$\psi = 1,3$	„
393	8. felülről	r értéke =		„
		$= \sqrt{\frac{2}{\sigma_b S \left(1 - \frac{S}{3}\right)}}$	$r = \sqrt{\frac{2}{\sigma_b S \left(1 - \frac{S}{3}\right)}}$	
435	17. felülről	$\delta = 0,824$	$\gamma = 0,824$	„
460	5. felülről	(1. XIII. fejezet)	-	„
496	9. alulról	(Tu)	(Tn)	„
496	3. melléklet			„
	2. oszlop	601	611	„
496	3. melléklet	$P_{pl} =$	$P_{pl} =$	„
	jobb oldali	$= \frac{\% \text{ media} : \% \text{ min}}{2} \times$	$= \frac{\% \text{ media} + \% \text{ min}}{2} \times$	
	rész, 1. sor	$\times 100 = \frac{2,75 + 2,53}{2} \times$	$\times 100 = \frac{2,78 + 2,53}{2} \times$	
496	3. mel. jobb old. rész	$Tdl = 427,51 \times 0,0311$	$Tdl = 427,52 \times 0,0311$	„
496	8. sor			
496	4. mel. jobb oldali rész alulról 7. sor	$11,600 \text{ m}^3 \times 0,650 \text{ To}$ (fajsúly) 7 500 = to /8 ora	$11,600 \text{ m}^3 \times 0,650 \text{ To}$ (fajsúly) = 7 500 to /8 ora	„

HIBA JEGYZÉK

Oldal	Sor	Hibás szöveg	Helyes szöveg	Kinek a hibája
19	11. alulról	$a^2 \pm b^3 = (a \pm b) \cdot (a^2 \pm ab + b^2)$	$a^3 \pm b^3 = (a \pm b) \cdot (a^2 \mp ab + b^2)$	Kiadó
20	12. felülről	$\frac{a-x-c-x}{ac} = \frac{c \cdot (a-x) \cdot a \cdot (c-x)}{ac}$	$\frac{a-x}{a} - \frac{c-x}{c} = \frac{c(a-x) - a(c-x)}{ac}$	„
35	1. alulról	Az átmérő 6 mértékkal csökken	Az átmérő δ értékkel csökken	„
38	3. felülről	$= \frac{P}{F} = 1 \cdot \gamma$	$= \frac{P}{F} + 1 \cdot \gamma$	„
52	3. felülről	$= \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}}$	$i = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}}$	„
52	3. felülről	J_{\min}^i	I_{\min}	„
54	8. felülről	$= \sqrt{\frac{D^2 + d^2}{4}} =$	$\sqrt{\frac{D^2 + d^2}{4}} =$	„
80	2. felülről	a cellulóz ($C_6H_{10}O_5$)	a cellulóz ($C_6H_{10}O_5$) _n	„
99	25. ábra	5-fok	5-tok	„
151	8. alulról	a román szöveg a 38. §	cine után olvasandó	„
178	21. felülről	legtöbbször	legelőszőr	„
243	17. felülről	$M = 10.100 \text{ kg/cm}$	$M = 10.1 \text{ 000 kgcm}$	„
250	95. ábra	506,21	506,81	„
252	96. ábra	1:500 1:50	1:2 000 1:200	„
256	5. oszlop	0,04167	0,04141	„
	18. számsor			
259	1. felülről	21°30'	21°30'20"	„
259	20. felülről	TI	JI	„
267	9. oszlop	-26	-31	„
	26. felülről			
331	142. ábra	Csemete ültetőgép	Kézi vető és ültető-eszközök	„
	szöveg			
336	11. felülről	liter	liter óránként	„
375	164. ábra	1:20 = 20 cm	1:20 = 5 cm	„
376	2. felülről	$\varphi = 1,2$	$\psi = 1,2$	„



Megjelent a Magyar Népköztársaság és a Román Népköztársaság
közös könyvkiadási egyezményének keretében.

Készült 200 példányban a Mezőgazdasági Könyv és Folyóirat Kiadó Vállalat
(Budapest) számára a Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó (Bukarest)
gondozásában.

Terjedelme: 32,50 ív + 4 tábla terjedelemben.

PRINTED IN ROUMANIA









48.-