

A BORSODI SZÉNÁNYÁK GÉPESÍTETT FEJTÉSEINEK  
TAPASZTALATAI ÉS A TOVÁBB FEJLESZTÉS IRÁNYAI

Miskolc, 1988. április

A BORSODI SZÉNÁNYÁK GÉPESÍTETT FEJTÉSEINEK  
TAPASZTALATAI ÉS A TOVÁBB FEJLESZTÉS IRÁNYAI

Miskolc, 1988. április

## TARTALOMJEGYZÉK

	<u>oldal</u>
A borsodi barnakőszén medence rövid földtani ismertetése	1
I. A gépesített fejtések üzemeltetése során szerzett tapasztalatok	
A fejtések biztosítási mód szerinti változása	12
A komplexen gépesített fejtésekből származó termelés biztosítási mód szerinti megoszlása	18
A különböző komplexen gépesített fejtések telepenkénti megoszlása	20
Fejtések fontosabb mutatói technológiák szerint	45
A komplexen gépesített frontfejtések fontosabb mutatói önjáró típusonként	50
Koncentrációs mutatók alakulása	65
A borsodi medencében alkalmazott különböző típusú gépesített fejtésbiztosító berendezések ismertetése	70
Hidraulikus szivattyúk rövid ismertetése	112
Fejtési jövesztőgépek és szállítóberendezések	116
A frontfejtési technológia fejlődése és annak következményei	121
A hagyományos marótárcsa kritikája	126
A jövesztéstechnikai kísérletek és eredményei	129
Termelőkapacitások kihasználásának optimalizálási lehetőségei	133
A beépített gépek időkihasználási tényezőjének vizsgálata	148
Az üzemelő gépek terhelési tényezőjének vizsgálata	162
Homlok és vágatkereszteződés biztosítása	177
Komplexen gépesített fejtés telepítésének feltételei	209

	<u>oldal</u>
A vízlecsapolás jelentősége a komplexen gépesített fejtések kialakításánál	219
A jelenleg alkalmazott fronthomlokosság kialakulása	222
A fejtés kifutási hossza	225
Komplex frontfejtések átszerelése	234
A Borsodi Szénbányák aknáinál végrehajtott vágatharántolási kísérletek értékelése	258
A tűzvédelem területén elért eredmények	263
Vágatmegerősítés és levegőtől való elzárás hátúrkítöltéssel	265
A fejtések munkaigényességének vizsgálata	276
A Borsodi Szénbányák termelékenységének változása	292
Vetőmegoldási gyakorlatok ismertetése vékony és vastag telepekben	322
II. A biztosítás kiválasztásának alapelvei, a berendezések korszerűsítési irányai	325
A berendezések elektrohidraulikus vezérlése	339
A kapacitás kihasználás növelésével kapcsolatos feladatok	347
Összefoglalás	353

A borsodi barnaköszén medence rövid  
földtani ismertetése

A borsodi barnaköszén medence az észak-magyarországi köszén vonulat keleti tagjaként a szendrői, a rudabányai, az aggteleki és a Bükk-hegység között helyezkedik el. Keleten a kőszéntelepek elmeddülnek. /Ezen a helyen mélyebb lápövek keletkeztek./

Nyugaton a kőszéntelepek nagyobb kiterjedésűek voltak, erozió következtében azonban lepusztultak. /Itt eroziós elvégződésűek a kőszéntelepek./

A medence két részből áll:

- kelet-borsodi /régebben sajóvölgyi/
- nyugat-borsodi /régebben Ózd-Egercsehi/ medence részekből.

A két medencerész /Dubicsány és Sajóvelezd között/ keskeny mélylápi sávban függött össze.

A kőszéntelepek a miocén időszak ottnangien emeletében képződtek, a tengerparti lápövekben, deltákban, lagunákban.

A kelet-borsodi medencében öt, a nyugat-borsodi medencében három kőszéntelepnek tartunk kőszénvagyont nyilván. Ezeket főtelepeknek nevezzük.

A kőszéntelepeket felülről /bányászati szempontból/ lefelé az alábbi elnevezésekkel ismerjük:

kelet-borsodi medencében	nyugat-borsodi medencében
I.	-
II.	-
III.	I.
IV.	II.
V.	III.

Mint a táblázatból is látjuk, a nyugat-borsodi II. telep kelet-borsodi IV. teleppel történő azonosítása révén a nyugat-borsodi kőszéntelegeket a kelet-borsodi alsó szén-telegekkel azonosíthatjuk.

A "főtelepeknek" u.n. kísérő telepei is kifejlődtek. Ezek inkább helyi jellegűek és csaknem minden kőszéntelepnek /alatta/ van kísérő telepe. /Leggyakrabban a II-III. kőszéntelepnek./

A kőszéntelegek az üledékciklusban lassú kiemelkedési állapotot jelentenek. A kőszénképződést viszont általában gyors süllyedés szakította meg. Ezek azt a körülményt hozták létre, hogy a kőszéntelegek alsó részében rosszabb minőségű kőszénpadok is előfordulnak.

#### Kőszéntelep vastagságok

	Jellemző intervallum	Leggyakoribb vastagság		
I. bksz. *	0,6-1,4 /0,6-1,6/	1,0	/1,1/	
II. bksz.	0,6-1,6 /0,6-3,4/	1,2	/2,2/	
III. bksz.	0,6-1,3 /0,6-4,60/	0,7	/3,2/	
IV. bksz.	0,6-3,2 -	2,1	-	
V. bksz.	0,6-6,1 -	3,0	-	

\* Az alsó határ megegyezik a számbavételi határral.  
/ / Nyugat-borsodi medencére jellemző.

A vékony kőszéntelegek általában homogének és jobb minőségűek. A vastag (vastagabb) kőszéntelegek inhomogének. A kőszén és szenes agyag padok illetve azok átmeneti közetei /agyagosszén, égőpala/ különböző arányban (vastagságban) vannak jelen.

A kőszéntelegek in situ minősége 7500 kJ/kg és 20000 kJ/kg között változik /közéérték kb. 12000 kJ/kg/.

A borsodi kőszéntelegek hamuja általában kedvező. /Alacsony és meszes alapanyagú./

A vékonyabb kőszéntelegek /jobb a kőszénpadok megjelenési aránya/ jobb minőségűek.

A kőszéntelegek kísérőkezetei legnagyobbbrészt agyagos képződmények, /agyag, homokos agyag, aleurit/. Vastagságuk nagymértékben változó. /Néhány dm-től 25 m-ig/.

A kőszéntelegektől gyakrabban távolabb, ritkábban csaknem közvetlenül homokrétegek vannak. /Az előbbi a keleti az utóbbi a nyugati medencerészre jellemző./

A távolabb lévő kőszéntelegek esetében egynél több homokréteg is előfordul. Az agyagos és homok /homokos/ rétegek aránya a keleti medencerészben kedvezőbb /több az agyagos képződmény/.

A kőszéntelegek bányászkodását nagymértékben az alábbi földtani paraméterek /tényezők/ befolyásolják.

- A kőszéntelegek tektonizáltsága

A keleti medencerészben csaknem egyirányú ÉK-DNy-i csapásvonalú vetők vannak. A nyugati medencerészben /főleg a DNy-i részen/ erre merőleges vetők is előfordulnak.

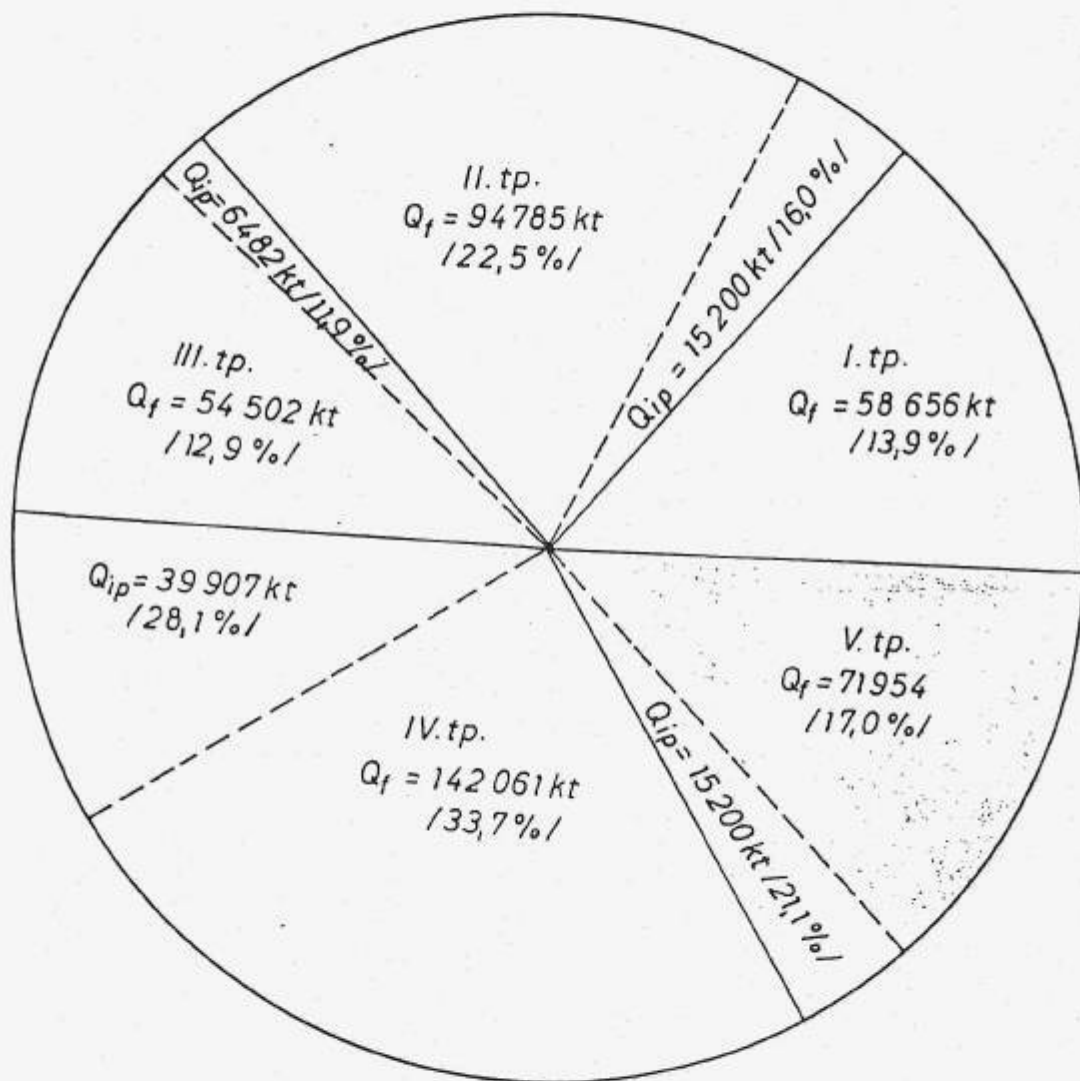
A keleti medencerészben a vetők elvetési magassága kisebb, a vetők azonban gyakoribbak és a vetőknek sokszor kísérő vetői is vannak. A kis elvetési magasságú rendszertelen vetők a keleti résznek néhány területére jellemzőek.

- A homokrétegek feszített tükrű vizet tartalmaznak.  
A fedőben lévő vizet - kis védőréteg esetén - termelés /fejtés/ előtt le kell csapolni.
- A kőszéntelemek szilárdsága nagyobb mint a kőszénteleg fedő illetve fekü kőzeteké. A fekü vízfelvételekre hajlamos s így szilárdsága nagymértékben csökkenhet.
- A kőszéntelemek kíséretében, mivel aránylag fiatalok, szénhidrogének /metán/ ritkán és kis mennyiségben fordulnak elő.
- A bányászatot kedvezően befolyásolja a kőszéntelemek kisebb mélysége.

A medence működő aknáinak földtani és ipari szénvagyont, azoknak telepenkénti megoszlását valamint az ország szénvagyonából való részesedését az 1-6 ábrák mutatják be.

A medence termelésének, létszámának, lakossági és erőművi ellátásból való részesedését az 1. táblázat mutatja be. Jellemző adatsor, amely azt mutatja be, hogy 1970 és 1987 között a medence létszámarányától nagyobb mértékben járult hozzá a mélyművelésből értékesíthető széntermeléshez.

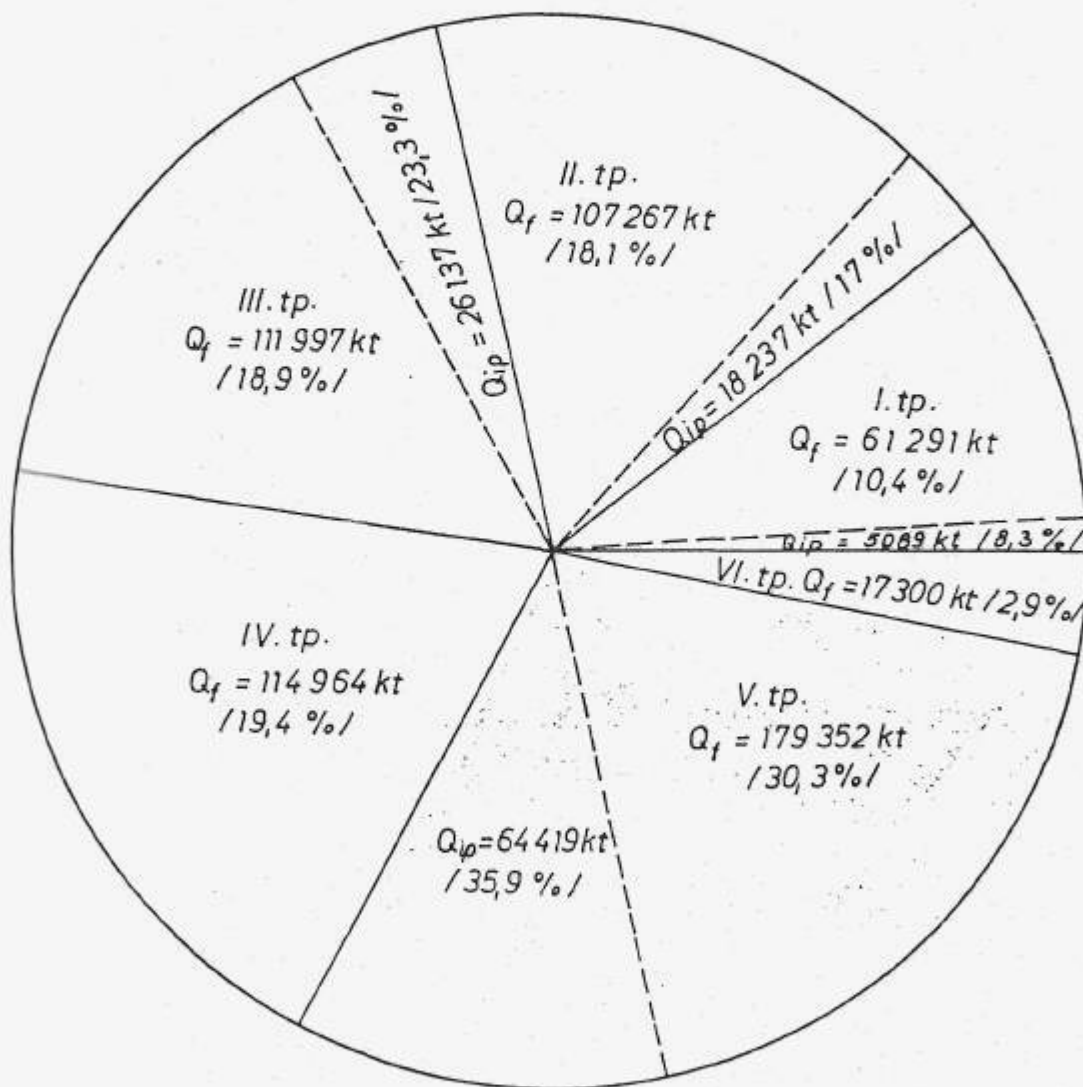
A Borsodi Szénbányák működő aknáinak földtani és ipari vagyona telepenkénti megoszlásban



1. ábra

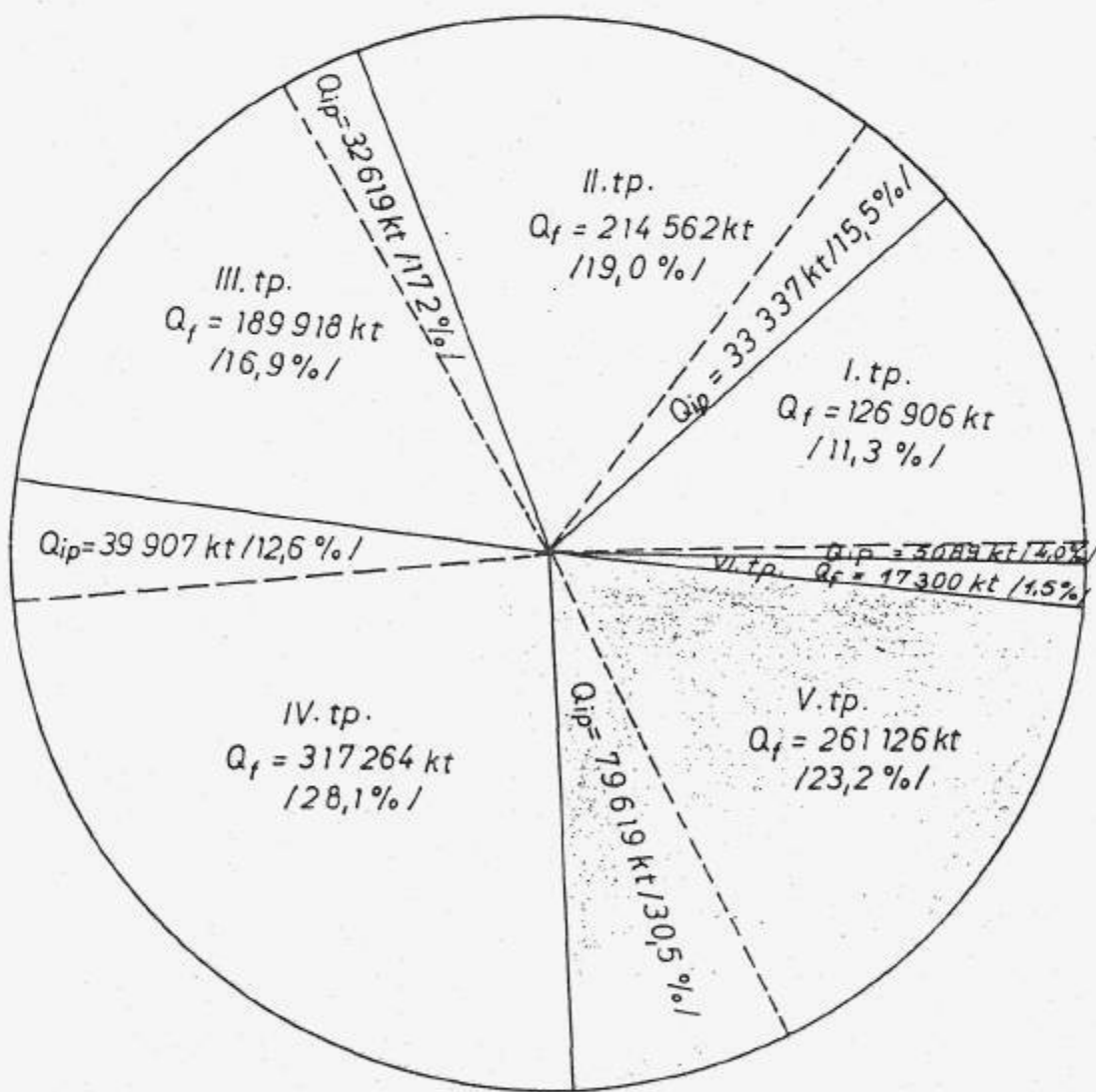
Szabad területek földtani és ipari vagyona telepenkénti megoszlásban

/Dubicsánnal együtt/



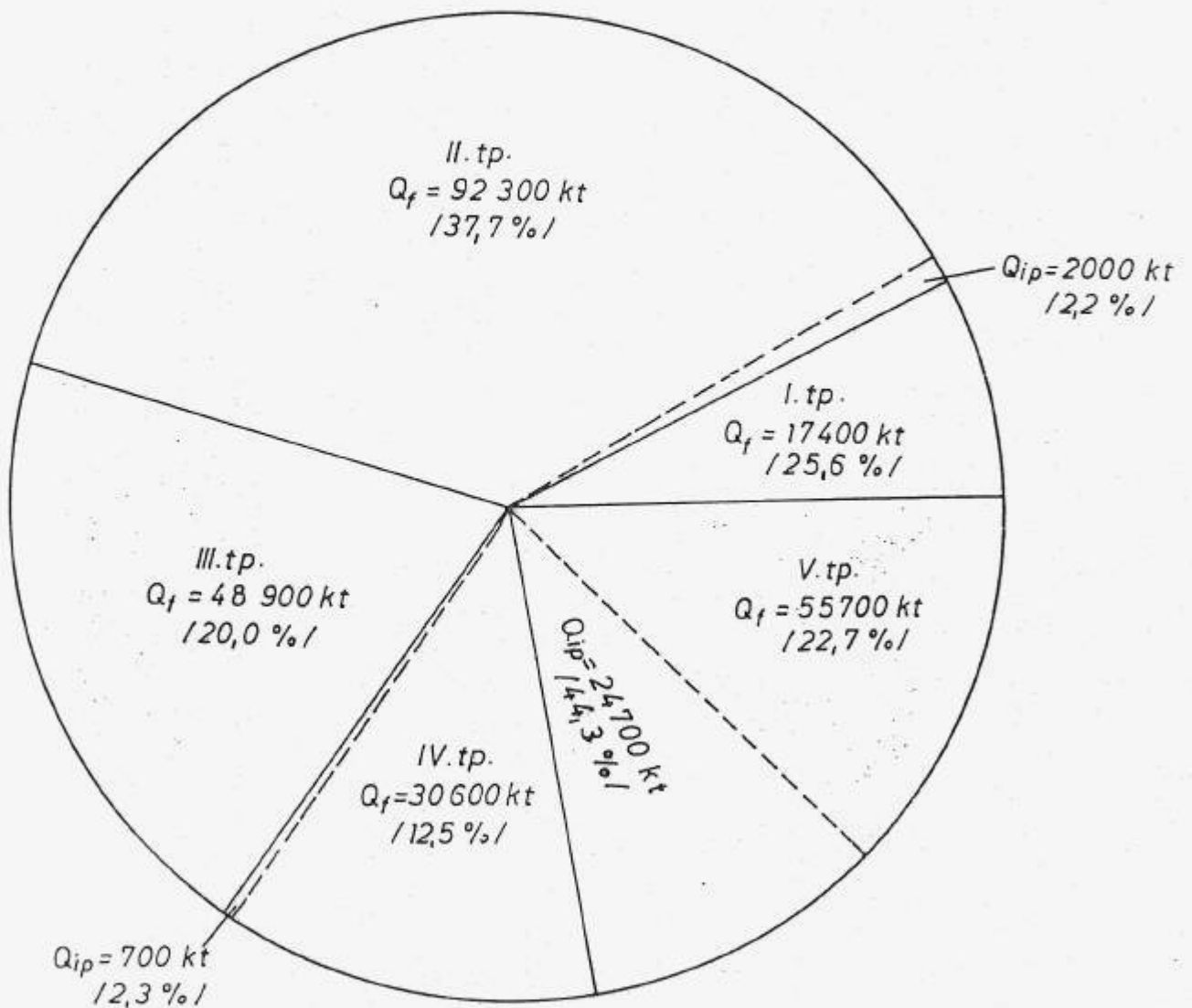
2. ábra

A Borsodi Szénbányák kategorizált földtani és ipari vagyonának telepenkénti megoszlása



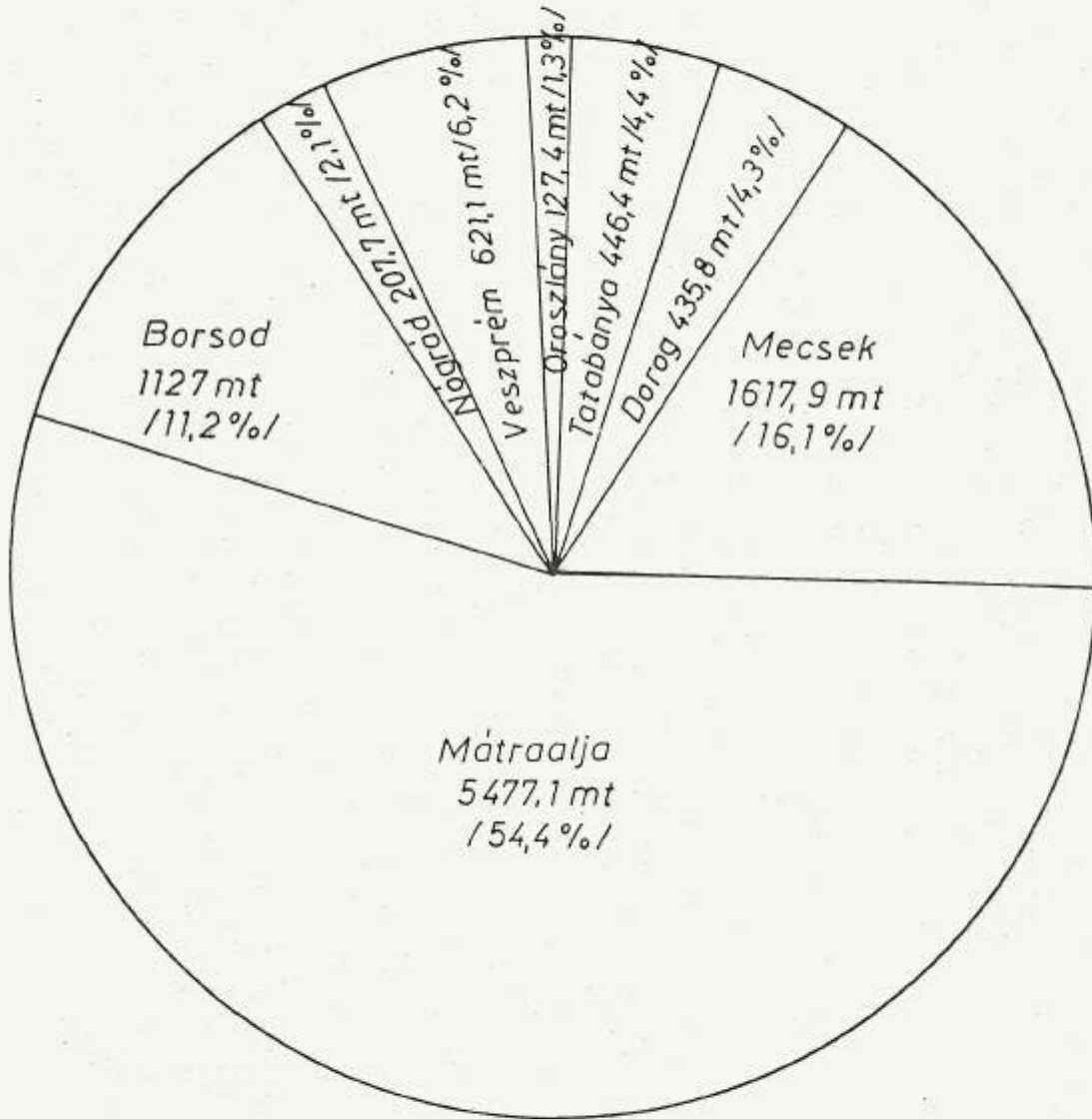
3. ábra

Reménybéli területek földtani és ipari vagyona  
telepenkénti megoszlásban



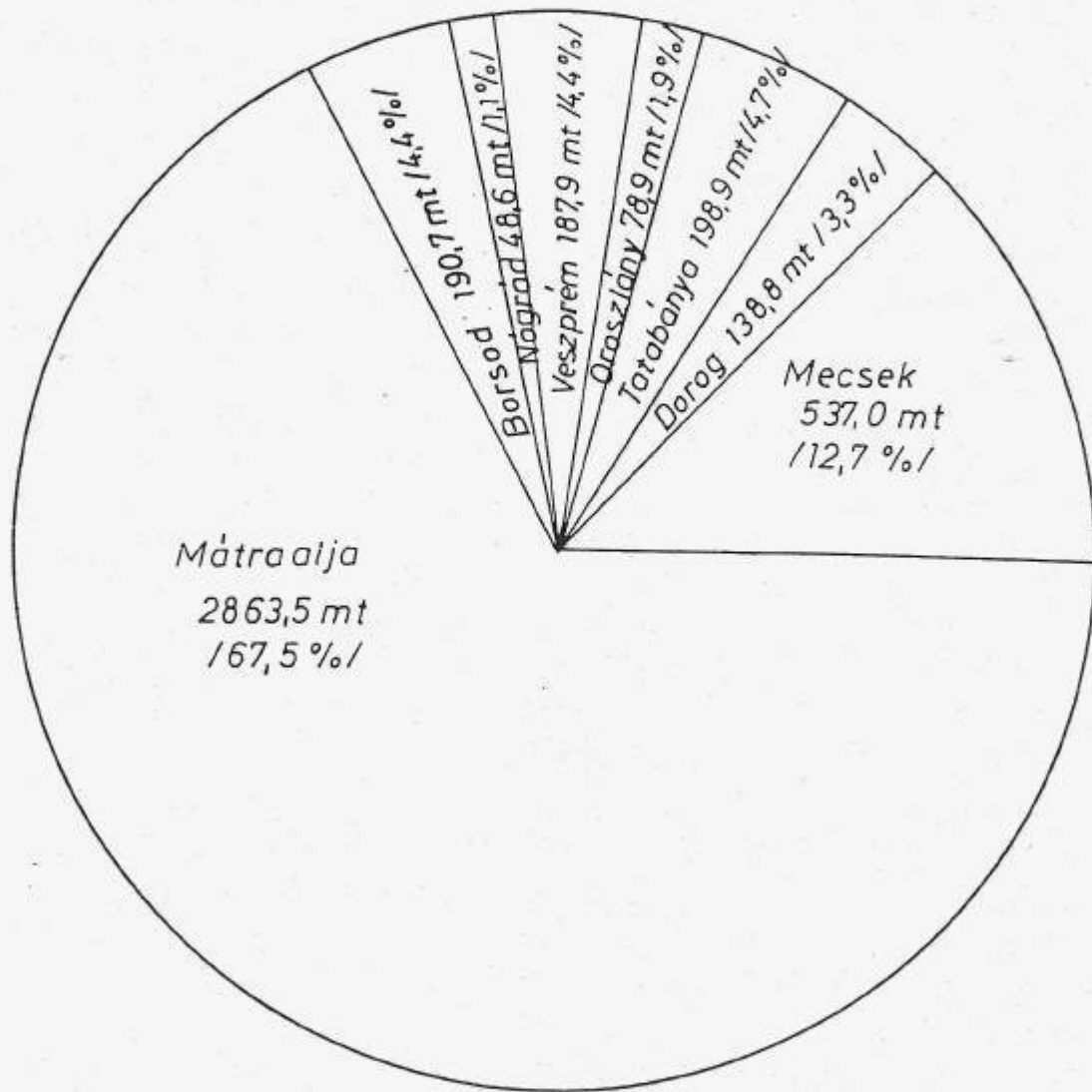
4. ábra

Magyarország kategorizált földtani vagyonának megoszlása



5. ábra

Magyarország kategorizált ipari vagyonának megoszlása



6. ábra

A Borsodi Szénbányák néhány fontosabb mutatójának részaránya  
a magyar, illetve a mélyműveléses szénbányászatban belül

%-ban

		1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1986	1987
Értékesíthető széntermelés	Szénb.	18,40	20,60	20,58	22,34	20,98	20,68	18,14	18,77	17,26
	Mélyműv.				25,41	27,56	30,62	28,09	28,60	25,96
Foglalkoztatott létszám	Szénb.	23,64	23,43	24,15	23,64	23,02	22,05	21,53	20,74	20,16
	Mélyműv.				23,73	24,89	23,90	23,54	22,86	22,33
TÜZÉP ES-nek szállított szén	Szénb.				55,18	66,57	67,23	48,80	52,64	49,89
Energetikai Széntermelés	Szénb.				15,83	15,61	14,56	13,14	14,62	13,39

Miskolc, 1988. febr. 23.

*F. Z. ...*

I. A gépesített fejtések üzemeltetése során szerzett tapasztalatok

1./ A fejtések biztosítási mód szerinti változása

- A termelés változása fejtési, művelési mód és biztosítási mód szerint

A csatolt 2.-3. táblázaton és a 7.-9. ábrán tekinthetők át. Vállalatunknál a frontfejtés már 1958-tól uralkodóvá vált. A kamra fejtési arány 1970-re teljesen alárendelté vált és 1987-ben befejeződött.

Peremi külfejtést 1955-1963-ban, majd 1984-től üzemeltettünk.

A frontfejtések közül a fás frontok 1960-ban, az acéltámas fejtések 1968-ban érték el a maximális termelést és 1987-re teljesen megszűntek.

Év	Összes termelés [t]	külfertés termelés [t]	Frontfejtési termelés [t]						kamrafeltés [t]	
			komplex front		egyszerű acélt.		fás front		acélt.	fás.
			pajzsos	keretes	gepi j.	robb.	gepi j.	robb.		
1955	3060161	47188	-	-	-	-	48597	1123078	-	905223
1956	3083323	125572	-	-	-	-	83308	1225139	-	794579
1957	3121106	241878	-	-	-	-	12974	1129378	-	823710
1958	3711118	528299	-	-	-	-	50066	931454	-	1328520
1959	3984238	504108	-	-	-	-	23581	1367926	-	1165709
1960	4319239	530624	-	-	-	-	69465	1857911	-	1037921
1961	4562851	471836	-	-	98956	334528	25961	1908112	4070	828470
1962	4497004	220485	-	-	60047	515664	9609	1781974	39505	971168
1963	4720349	2360	-	-	6801	1078079	-	1658853	63432	946410
1964	4890803	-	-	-	93857	1319356	-	1832644	61123	945704
1965	5036324	-	-	-	126487	1969699	-	1557740	36032	425851
1966	5069012	-	-	145350	1268932	2185500	-	1268300	43630	528603
1967	4719241	-	-	287338	2259952	225320	-	706695	70165	483874
1968	4910170	-	-	624612	1968922	2298018	-	408401	75195	323314
1969	4936528	-	103194	1934622	3896662	2061687	-	238940	65433	288492
1970	4263357	-	146510	1560315	465372	1730564	-	190884	63270	216584
1971	409426	-	21125	154211	428267	130100	-	31414	4120	127418
1972	1146893	-	33409	1251772	594217	1535274	-	58247	37023	148543
1973	4132165	-	-	1508351	587111	1248364	-	126421	16119	189781
1974	5289703	-	301203	1544930	334310	130823	-	251354	3253	137746
1975	505271	-	28203	1110613	217147	110	-	1813	10131	12111
1976	532135	-	63300	1513366	131322	1107421	-	120241	20305	146842
1977	5236123	-	1310900	1710787	622550	902070	-	106751	210	83223
1978	3415401	-	2963000	178932	572404	711681	-	158241	-	817
1979	5711365	-	2448670	1034370	531620	7321	-	108007	125	20121

1955-1973. év: csak Borosod; 1974-1979. év: Borosod + Ócsa

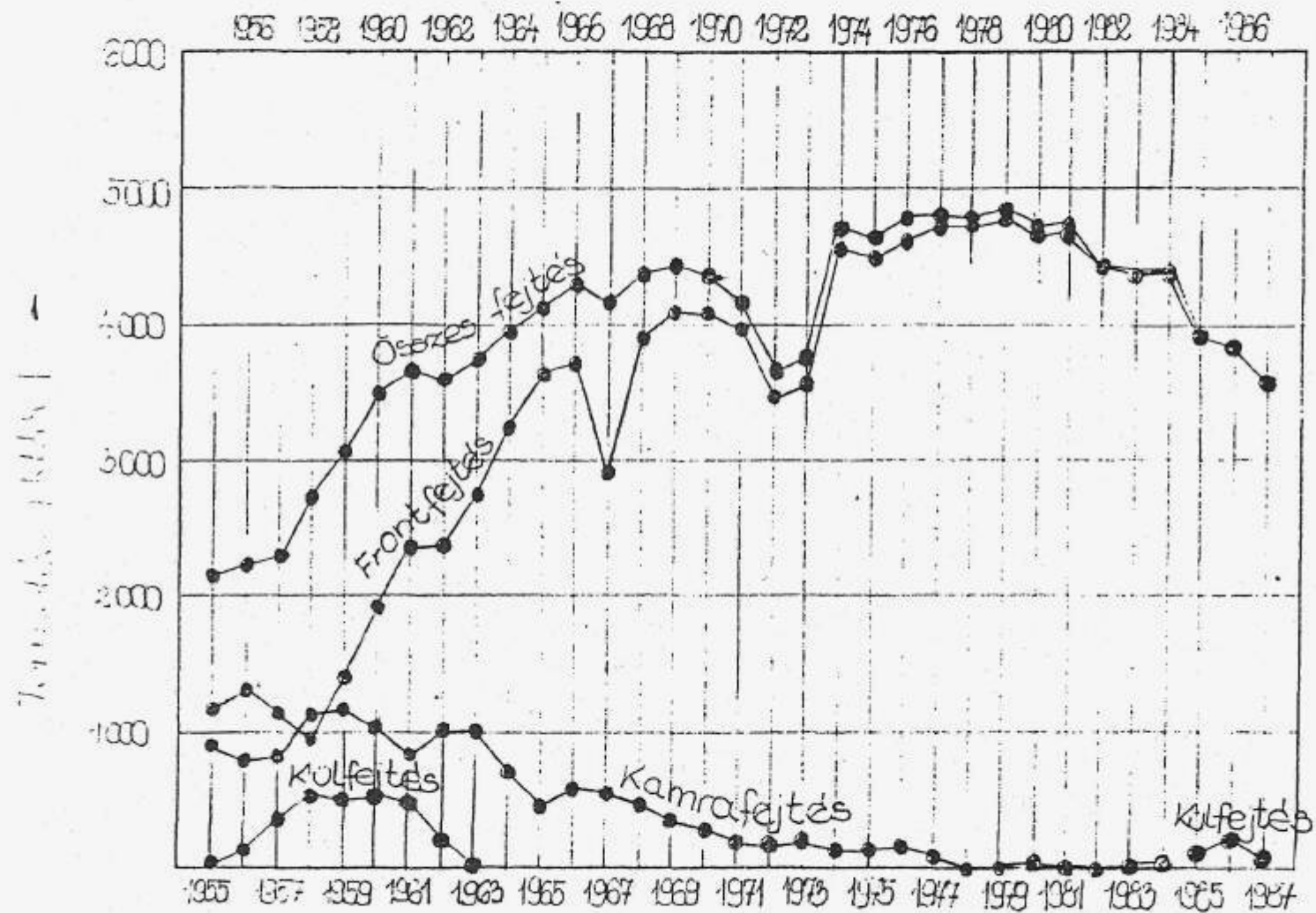
- 14 -  
FEJTÉSI TERMELEÉS

3. táblázat

Év	Frontfejtés					Kamrafejtés			Összes fejtés
	Acéltámas		Onjárdó	Fa	Összes	Acélt.	Fával	Összes fejtés	
	gépesített	nem gépesített	biztosított	biztosított					
1969.	511388	3090530	624612	785786	5012316	134742	489472	624214	5636530
1969.	389666	2698164	1503271	584225	5175366	102462	397739	500201	5675567
1970.	475102	2175367	1922051	613945	5186465	120140	289798	409938	5596403
1971.	445486	1787122	2152613	643851	5029052	115285	212806	328091	5357143
1972.	611129	1820916	1684858	262048	4378951	93235	223260	316495	4695446
1973.	628029	1656724	1855528	313869	4454160	49667	263569	313236	4767396
1974.	984310	1390829	1936222	251054	4562415	3962	137346	141308	4703723
1975.	948607	1447449	1936867	134904	4497827	16831	125174	142005	4639832
1976.	1191532	1107424	2203166	120241	4622363	20395	146872	167267	4789630
1977.	632580	902070	3021687	106751	4723088	210	83273	83273	83273
1978.	552494	771669	3242023	158214	4724400	-	817	817	4725217
1979.	531626	607329	3523049	108607	4730671	545	2012	2557	4733223
1980.	613954	320738	3677987	103126	4715805	102	3708	3810	4719615
1981.	403214	233061	4071921	58441	4771637	3003	-	3003	4774640
1982.	86529	275220	3921876	57313	440978	-	-	-	440978
1983.	17473	281317	3977320	82013	4361644	2057	-	2057	4363701
1984.	-	246310	4086074	9376	4371720	3068	-	3068	4374788
1985.	-	160251	3658567	2173	3821021	-	-	-	3821021
1986.	-	46716	3583448	-	3665364	-	-	-	3665364
1987.	-	46733	3475256	-	3471389	1365	-	1365	3472754

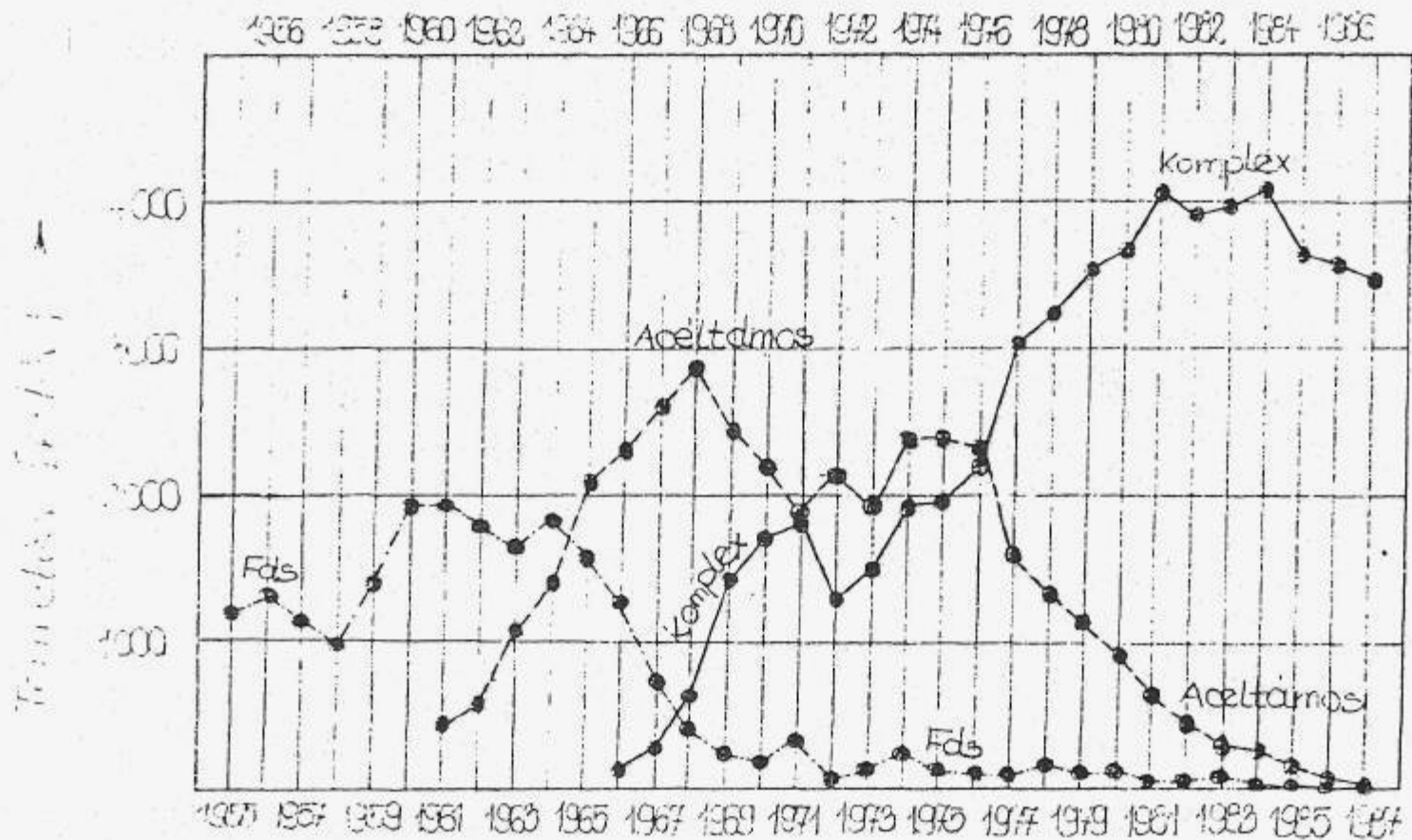
1988 - Becslés - Belsővel - korábbi adatai

## TERMELEÉS



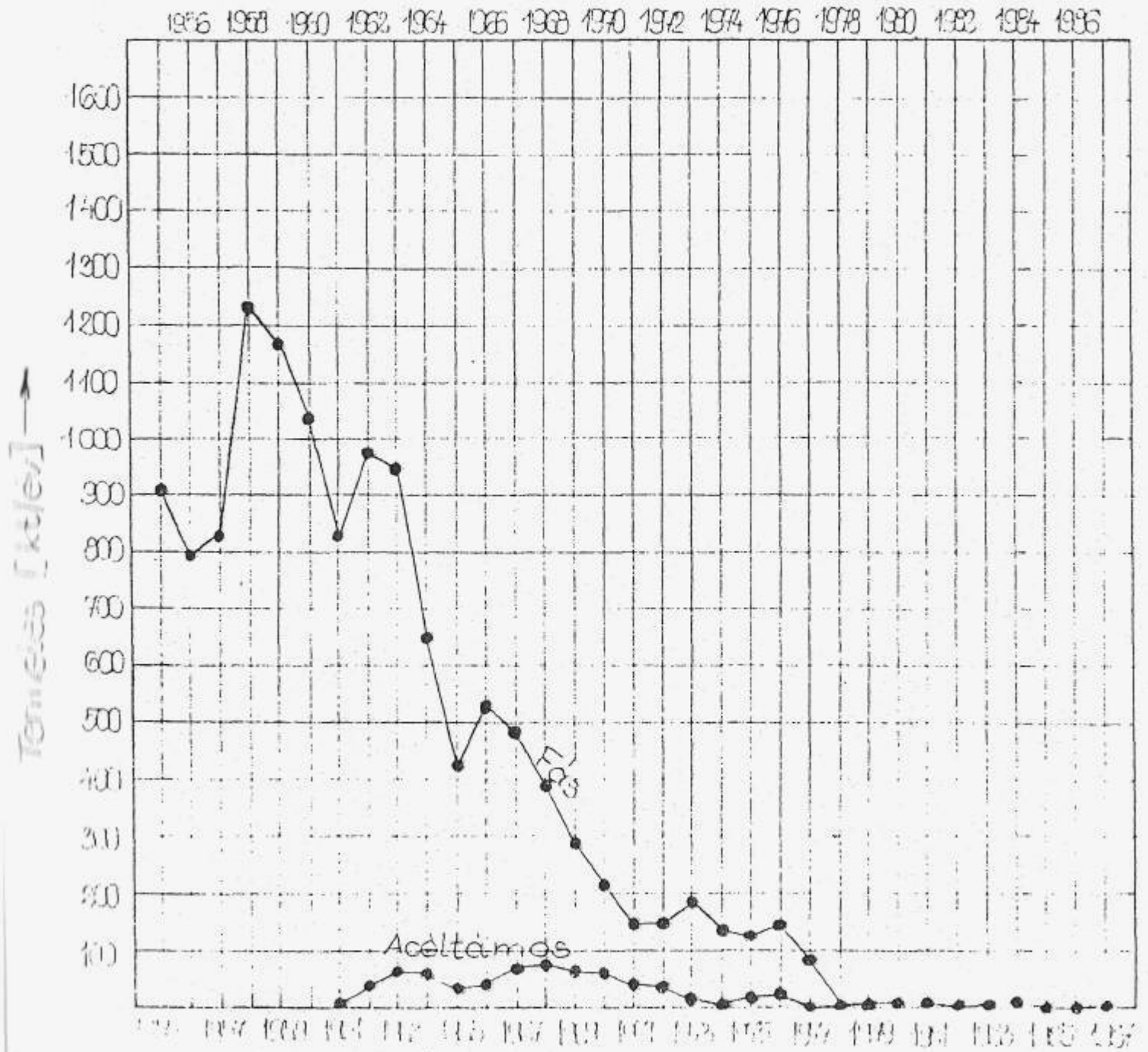
1955-1973. év csak Borsod  
 1974-1987. év Borsod + Ózsd

# FORRÁSFEJLESZÉS



B. ábra

# KAMRATFEJTÉS



9. ábra

- A komplexen gépesített fejtésekből származó termelés biztosítási mód szerinti megoszlása

Az alkalmazott sokféle önjáró típus az igen változatos települési viszonyokhoz szükséges alkalmazkodás következménye.

B.fajta telepben történt művelés.

Ezen belül még azonos telepek vastagsági kifejlődése és a közvetlen mellékközetei is változnak bányánként.

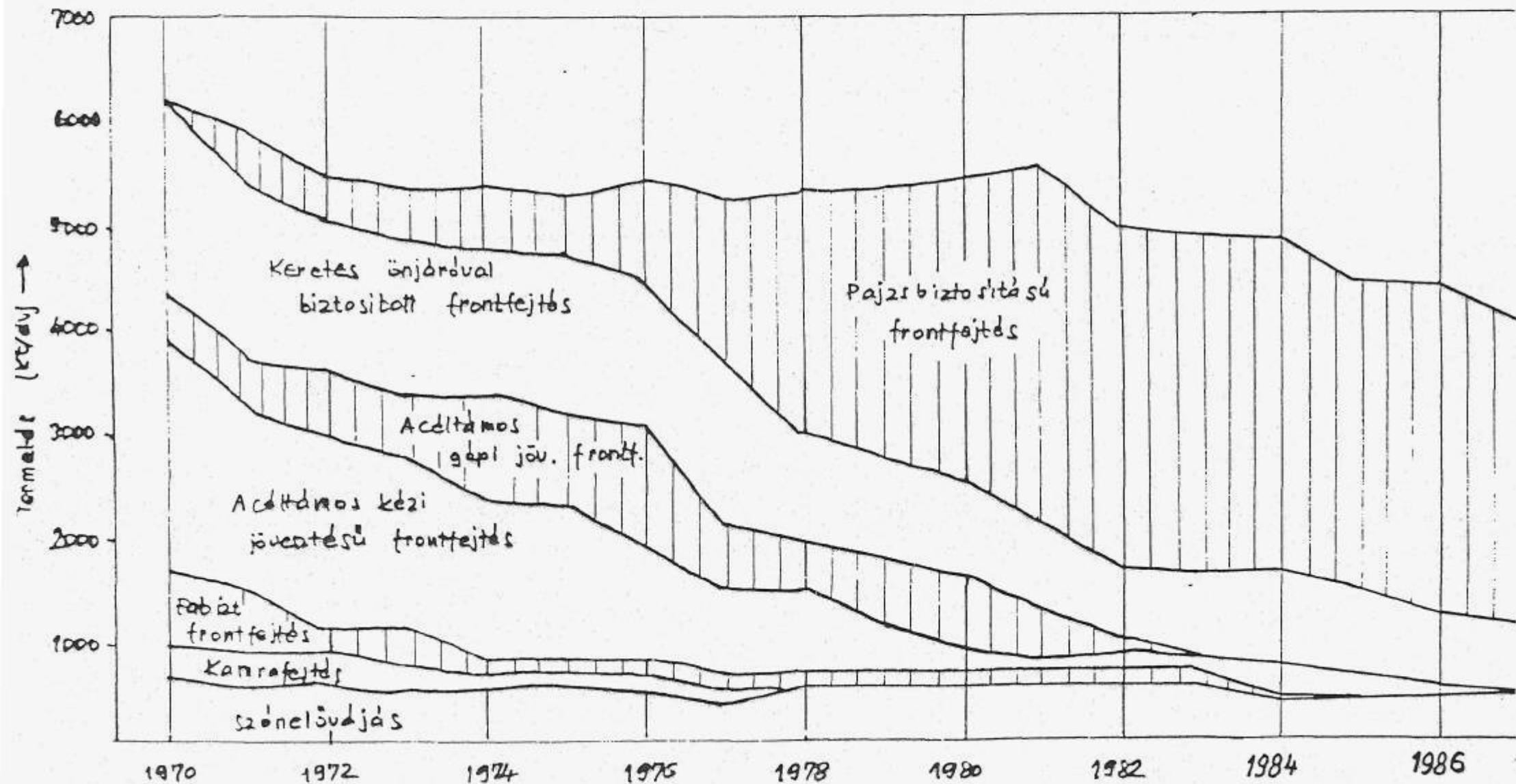
Az önjárósítás kezdetén csak keretes berendezések álltak rendelkezésre. A pajzsok megjelenése után arányuk rohamosan nőtt.

A későbbiekben a korszerűsítés okozott típus változásokat a mindenkori beruházási lehetőségek függvényében, a feltárt szénvagyon figyelembevételével.

Az eredményeket a típuson kívül jelentősen befolyásolják a települési körülmények.

A keretes biztosításokat ma is előnyösen alkalmazzuk egyszerű mozgatósi lehetőségük miatt a zavart vékonytelepi településeinknél. /10. ábra/

# TERMELÉS TECHNOLÓGIAI ÖSSZETÉTELE



10. ábra

A különböző komplexen gépesített fejtések telepenkénti megoszlása /termelés, redukált db, homlok/

A csatolt kimutatáson és diagramokon tekinthetők át. A telepek számozása I-V-ig vertikálisan felülről lefelé növekedik. Minden telephez igyekeztünk megválasztani a telep és kísérő kőzetek paramétereire igazodó önjáró típust.

A vékonytelepekhez tartozó I-II. telepet a Schwarz-Wild és az LMK-97 D típusú berendezésekkel elfogadható szinten tudtuk művelni, bár az LMK-97D berendezés stabilitása felázott, laza fekűn erősen lecsökken, és a töredezett fõte kezelése is körülményes. A II. telepben ilyen viszonyok csak ritkán, rövid időtartamra jönnek létre.

A III. telep vastagsága és fedőviszonyai miatt önjáró biztosítású frontfejtésre nem alkalmas. /0,6-0,9 m telepvastagság, a fedőben morzsalékos, kis állékonyságú 0,4-0,8 m "lejáró" pad/.

A IV. telepet 1966-tól sikeresen fejtjük komplex technológiával. 1966-ban egyeduralkodó volt a Dobson keretes biztosítás, amelyet típusváltásként fokozatosan kiszorítottak a Fletcher-Husky és az LMK-97 D keretek.

Vastag telepekben a Fletcher-típusú kereteket alkalmaztuk 1980-ig, de már ezzel párhuzamosan, illetve 1980 után egyeduralkodóan a pajzsjellegű hidraulikus önjáró berendezésekre tértünk át.

A kelet-borsodi medence vékony I és II. telepeinek komplex technológiával történő művelése időben egymást követte. Az I. telep művelése 1977-ben fejeződött be. 1976-ban kezdődött a II. telep komplex technológiával történő művelése. Mindkét telep éves hozama közel állandó: 200 kt/év.

A III. telepet az előzőekben ismertetett okok miatt önjáró fejtésekkel nem műveltük.

A legnagyobb termelési részarányt a IV. telep képviseli a vizsgált időszakban folyamatosan.

Ennek elsődleges oka a telepkifejlődésben van: a medencében általánosan meglévő táblás kifejlődésű, nagy kiterjedésű, a mellékközetek fizikai tulajdonságai, a rétegek hidrogeológiai viszonyai, a telep szénpetrográfiai adottságai /kis öngyulladás hajlam/ alapján a komplex technológia befogadására legalkalmasabb.

Volt olyan időszak, amikor 6-8 aknából nagy többségében IV. telepből származott a front termelés.

Az V. telep a 70-es évek elejétől fokozatosan növekvő részarányt képvisel, művelésbe vonása a IV. telepi önjárás művelésre alkalmas szénvagyon csökkenésével fokozatosan növekedik.

A nyugat-borsodi medencében kifejlődött I-II-III. telep nem azonos a kelet-borsodi azonos számozással. A II. és III. telep a kelet-borsodi IV. és V. telepekhez hasonlítható.

Az I. telepben önjáró biztosításó fejtés nem volt.

A termelés zöme a II. telepből származott. 1984-ig a III. telep fejtése csak nagyon kis mennyiségben, időszakosan volt /1970-1972 és 1973/.

A II. telep és kísérőközetek kedvezőtlenebb körülmények kialakulását eredményezték.

/Rétegvízveszély a főtében, védőréteg vastagság nulla, a telep öngyulladásveszélyes/.

A III. telep nagyobb volumenű művelésbe vonása Putnok aknán jött létre 1984-től.

A komplex frontfejtések fontosabb mutatóinak telepenkénti megoszlását a kelet-borsodi medencében a 4.-5. táblázat, aknánkénti megoszlását a 6.-14. táblázat, illetve a 11-13. ábrák

mutatják be. Ugyanezen mutatókat a nyugat-borsodi medencében a 15.-19. táblázatok, illetve 14.-16. ábrák mutatják be.

KELET - BORSOD  
/Komplex frontfejések/

Év	I. telep			II. telep			III. telep		
	termelés [t]	red. db	red. homl. [m]	termelés [t]	red. db	red. homl. [m]	termelés [t]	red. db	red. homl. [m]
1970.	137 329	0,8	93,8	—	—	—	—	—	—
1971.	189 782	1,0	111,0	—	—	—	—	—	—
1972.	120 490	0,9	94,3	—	—	—	—	—	—
1973.	110 323	0,9	93,8	—	—	—	—	—	—
1974.	40 247	1,0	84,8	—	—	—	—	—	—
1975.	144 803	1,0	76,6	—	—	—	—	—	—
1976.	108 600	0,7	50,4	109 600	0,9	82,2	—	—	—
1977.	117 722	0,83	50,0	166 156	0,97	104,0	—	—	—
1978.	—	—	—	214 432	1,7	157,6	—	—	—
1979.	—	—	—	195 597	1,6	159,9	—	—	—
1980.	—	—	—	204 308	1,6	142,2	—	—	—
1981.	—	—	—	256 286	1,8	171,9	—	—	—
1982.	—	—	—	215 275	1,8	133,0	—	—	—
1983.	—	—	—	144 135	0,97	102,0	—	—	—
1984.	—	—	—	186 821	0,83	110,1	—	—	—
1985.	—	—	—	191 717	1,11	110,0	—	—	—
1986.	—	—	—	194 950	1,12	133,4	—	—	—
1987.	—	—	—	173 605	0,92	113,0	—	—	—

K-BORSOD  
/Komplex frontfejtések/

Év	IV. telep			V. telep		
	termelés [t]	red. db	red. homi [m]	termelés [t]	red. db	red. homi [m]
1970	1538 432	7,6	676,0	30898	0,2	17,1
1971	1393 700	7,3	730,7	224 645	1,0	57,0
1972	1152 877	6,0	582,3	185 275	1,0	71,5
1973	879 073	5,3	444,5	513 365	1,9	163,0
1974	684 952	4,7	401,1	585 686	2,0	125,0
1975	637 311	4,2	380,1	705 576	2,5	226,3
1976	751 578	4,2	355,7	741 700	2,8	280,0
1977	1544 137	6,9	562,2	848 472	2,9	243,4
1978	1372 286	6,0	515,1	1024 163	2,6	251,3
1979	1444 227	6,7	563,5	1166 643	3,1	310,6
1980	1713 244	6,4	536,5	1074 563	3,0	310,6
1981	2543 926	6,6	666,0	1039 246	3,5	343,0
1982	2073 355	7,2	658,0	861 240	2,4	256,3
1983	2255 461	6,6	647,8	930 225	1,9	250,6
1984	2175 075	6,8	647,2	1042 599	2,5	286,8
1985	1993 192	6,6	675,9	763 349	2,5	283,3
1986	1331 543	5,3	543,0	1099 934	3,2	339,7
1987	2002 333	6,2	590,1	1034 329	3,9	363,3

IV ZELEP  
/ Komplex fronthéjések /

Év	Árnia	Termelés [t]	Redukált db	Redukált homlok [m]
1970.	Tervező	440 583	1,6	167,6
1971.	-  -	527 706	1,5	249,3
1972.	-  -	463 617	3,0	272,7
1973.	-  -	437 969	5,7	224,1
1974.	-  -	357 404	2,5	202,3
1975.	-  -	460 936	2,9	234,9
1976.	-  -	451 047	2,9	259,2
1977.	-  -	454 427	3,8	265,7
1978.	-  -	395 887	3,0	237,5
1979.	-  -	347 027	2,7	218,4
1980.	-  -	364 129	2,2	170,8
1981.	-  -	538 362	1,6	150,3
1982.	-  -	11 392	1,2	105,0
1983.	-  -	206 205	1,02	106,7
1984.	-  -	60 639	0,41	29,8

1/1-es  
komplex frontfejtések

É.	Állás	Teny. elv.	Redukált sz	Redukált nombokh. [m]
1970.	Szeles	222 215	1,	94,6
1971.	-I-	132 990	1,2	122,3
1972.	-I-	152 826	1,4	134,9
1973.	-II-	230 761	1,0	129,3
1974.	-II-	257 580	1,9	172,3
1975.	-I-	176 375	1,3	115,3
1976.	-II-	300 531	1,3	96,5
1977.	-I-	300 078	1,4	124,1
1978.	-I-	194 092	0,9	64,6
1979.	-II-	220 923	1,3	91,2
1980.	-II-	239 200	1,3	80,6
1981.	-II-	234 053	1,0	89,3
1982.	-I-	279 126	1,2	90,0
1983.	-I-	281 983	0,98	87,1
1984.	-II-	402 580	1,5	140,3
1985.	-I-	498 586	1,83	196,5
1986.	-I-	373 920	1,67	160,1
1987.	-I-	419 227	1,31	125,0

Komplex frontfejtések

Év	Akna	Tér	Redukált tér	Redukált hossz (m)
1970.	Erdegy I-IV.	137 329 I.	0,8	110,0
1971.	-  -	139 759 I.	0,8	110,0
1972.	-  -	120 490 I.	0,9	94,3
1973.	-  -	110 323 I.	0,9	92,8
1974.	-  -	40 247 I.	1,0	84,8
1975.	-  -	144 802 I.	1,0	76,6
1976.	-  -	108 600 I.	0,7	50,4
		109 600 II.	0,9	82,2
1977.	-  -	117 722 I.	0,83	51,0
		166 156 II.	0,97	101,0
1978.	-  -	214 492 II.	1,7	157,6
1979.	-  -	195 597 II.	1,6	159,9
1980.	-  -	304 308 I.	1,6	142,2
1981.	-  -	256 286 II.	1,8	171,9
1982.	-  -	215 275 II.	1,8	133,0
1983.	-  -	144 135 II.	0,97	102,0
1984.	-  -	186 821 II.	0,83	110,1
1985.	-  -	181 717 II.	1,11	110,0
1986.	-  -	184 950 II.	1,16	138,4
1987.	-  -	173 605 II.	0,96	113,0

IV. telep  
/komplex frontfejtések/

Év	Akna	Termelés [t]	Redukált db	Redukált homlokhi. [m]
1970.	Albert I.	215 533	1,7	106,5
1971.	—	41 163	0,5	20,5
1972.	— II	—	—	—
1973.		—	—	—
1974.		—	—	—
1975.		—	—	—
1976.		—	—	—
1977.		—	—	—
1978.		—	—	—
1979.		—	—	—
1980.		—	—	—
1981.	Albert I.	309 933	0,2	24,0
1982.	—	326 453	0,22	91,0

IV telep  
! Komplex frontfejtések !

Év	Akna	Termelés [t]	Redukált ár	Redukált homlokhi. [m]
1970.	Lyukó	301 877	1,5	435,2
1971.	- -	424 646	1,9	179,2
1972.	- -	240 445	0,5	53,1
1973.	- -	—	—	—
1974.	- -	—	—	—
1975.	- -	—	—	—
1976.	- -	—	—	—
1977.	- -	789 682	1,7	172,4
1978.	- -	748 532	1,8	194,5
1979.	- -	728 399	1,8	176,4
1980.	- -	813 542	1,9	191,1
1981.	- -	1 156 685	2,8	284,4
1982.	- -	1 199 726	2,8	272,0
1983.	- -	1 108 362	2,7	262,0
1984.	- -	1 142 859	2,9	296,5
1985.	- -	1 105 609	2,91	325,7
1986.	- -	1 000 113	2,70	311,2
1987.	- -	1 036 873	2,82	317,5



## Komplex frontfejlesztések

Év	Akna	Termelés [t]	Redukált dó	Redukált homlokj. [n.]
1970	Rudolf IV	183 077 IV.	0,8	84,5
1971.	-I-	61 789 IV.	0,5	48,1
1972.	-II-	—	—	—
1973.	-III-	—	—	—
1974.	-IV-	—	—	—
1975.	-V-	—	—	—
1976.	-VI-	—	—	—
1977.	-VII-	—	—	—
1978.	-VIII-	33 775 IV.	0,3	18,5
1979.	-IX-	147 878 IV.	0,9	77,5
1980.	-X-	302 373 IV.	1,0	94,0
1981.	-XI-	309 933 IV.	1,0	113,0
1982.	-XII-	261 653 IV.	1,1	110,0
1983.	-XIII-	658 911 IV.	1,86	192,0
1984.	-XIV-	568 997 IV.	1,99	190,6
1985.	-XV-	389 997 IV.	1,87	153,7
1986.	-XVI-	227 786 IV. 276 069 V.	0,91 0,87	101,7 84,0
1987.	-XVII-	496 162 V.	1,61	153,6

## Komplex frontfejtések

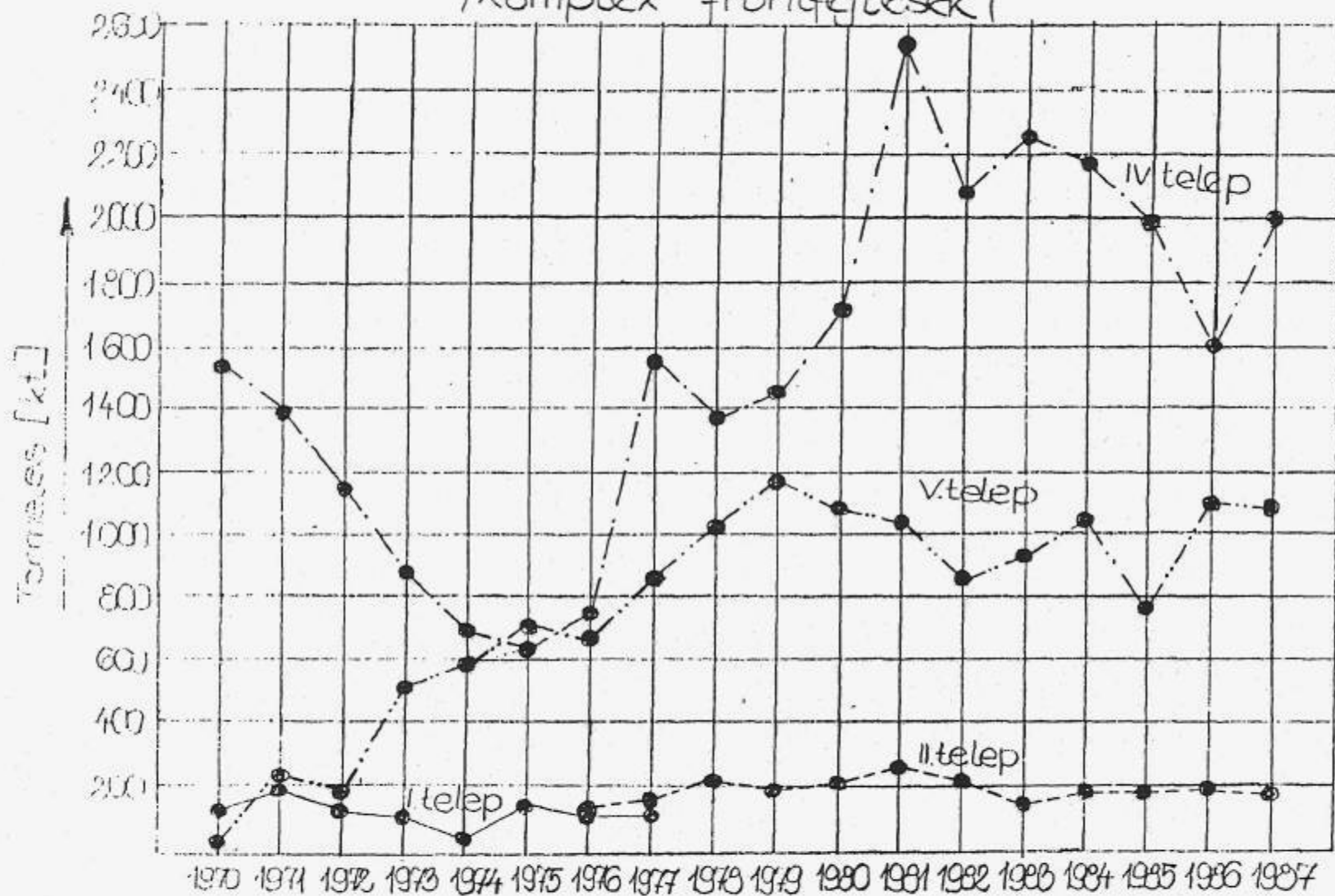
Év	Árnyék	Tervezés	Redukált d <sub>0</sub>	Redukált homlok h. [m]
1970.	Feketevölgy	115 619 IV.	0,7	57,3
1971.	—	147 500 IV.	1,0	111,6
1972.	—	195 989 IV.	1,1	119,1
1973.	—	160 343 IV.	1,1	88,1
		259 733 V.	0,9	89,2
1974.	—	69 963 IV.	0,3	25,9
		327 006 V.	1,0	103,3
1975.	—	432 590 V.	1,5	145,0
1976.	—	462 886 V.	1,9	185,6
1977.	—	570 381 V.	1,9	160,4
1978.	—	693 335 V.	1,6	169,5
1979.	—	824 817 V.	1,8	194,3
1980.	—	669 091 V.	1,6	179,5
1981.	—	625 339 V.	1,7	181,0
1982.	—	649 636 V.	1,4	151,0
1983.	—	625 200 V.	0,95	159,4
1984.	—	727 715 V.	1,59	191,4
1985.	—	555 444 V.	1,52	186,6
1986.	—	700 674 V.	1,82	216,9
1987.	—	598 767 V.	2,25	215,7

V. telep  
komplex frontfejtések

Év	Akna	Termelés [t]	Redukált db	Redukált homlok [fm]
1970.	Ormos  Ella	30 898	0,2	17,1
1971.	-  -	224 645	1,0	87,0
1972.	-  -	185 275	1,0	71,5
1973.	Ella	136 223	0,5	41,4
	Ormos	117 409	0,5	32,4
1974.	Ormos VII.	258 660	1,0	81,7
1975.	-  -	272 986	1,0	81,3
1976.	-  -	278 814	0,9	94,4
1977.	-  -	278 091	1,0	83,0
1978.	-  -	330 828	1,0	81,8
1979.	Ormos	341 826	1,3	116,3
1980.	-  -	405 472	1,4	131,1
1981.	-  -	413 907	1,8	162,0
1982.	-  -	211 604	1,0	105,3
1983.	-  -	305 025	0,9	91,2
1984.	-  -	314 884	0,89	95,4
1985.	-  -	207 435	0,93	96,6
1986.	-  -	123 191	0,48	38,8
1987.	-  -	-	-	-

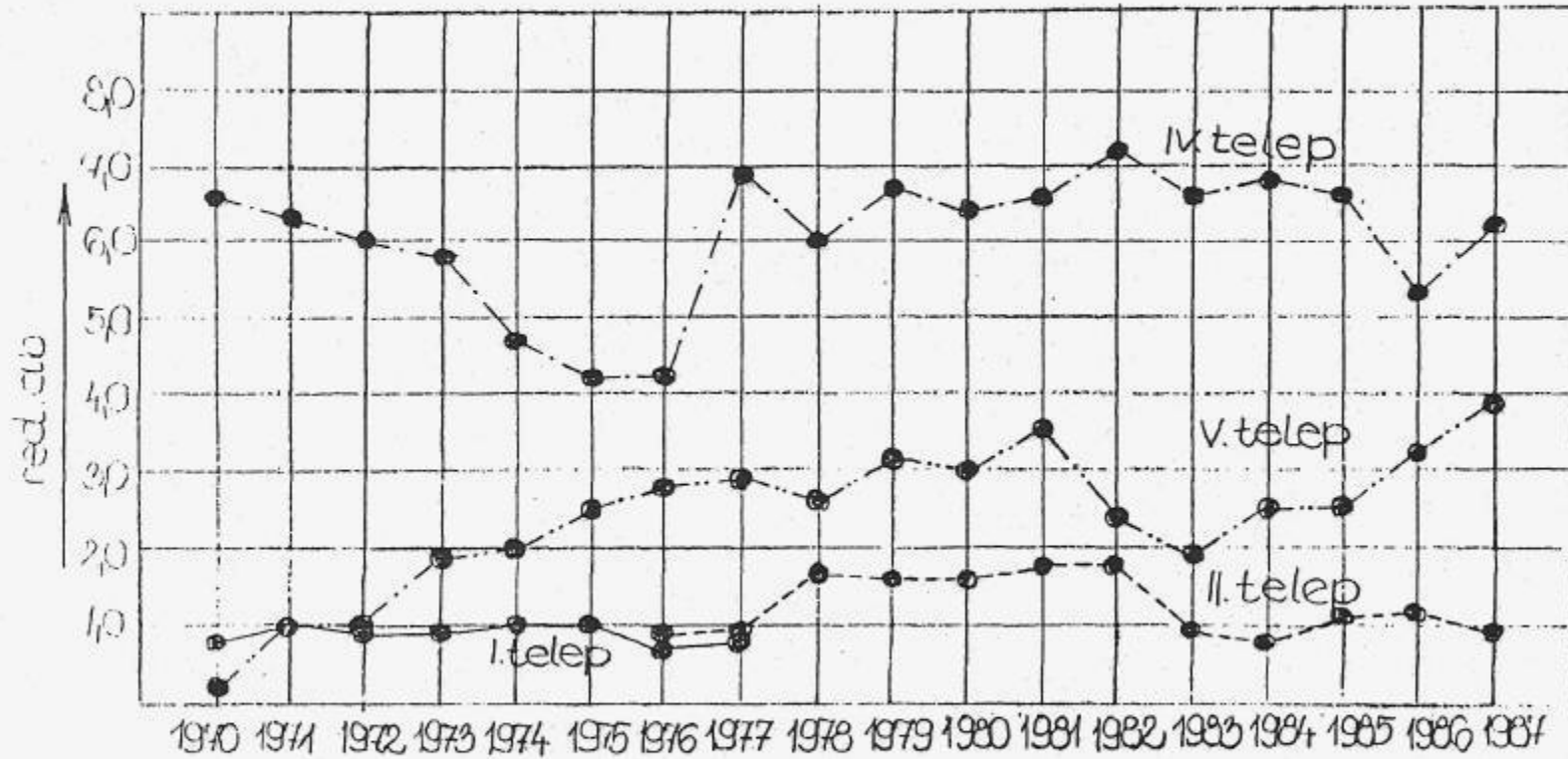
# KELET - BORSOD

## |Komplex frontfejtések|



11. ábra

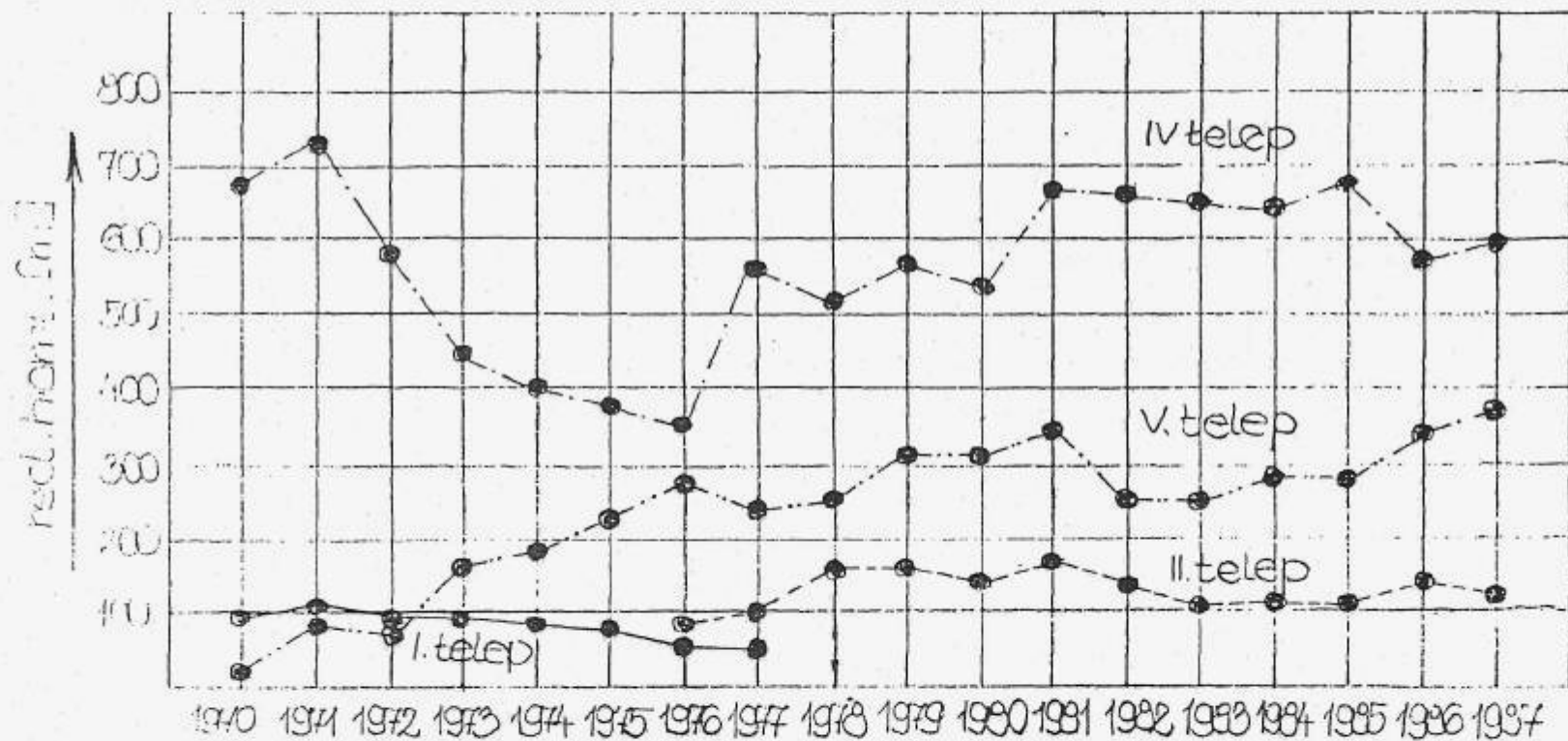
KELET-BORSOD  
 /Komplex frontfejtések/



12. ábra

# KELET-BORSOD

## (komplex frontfejtések)



13. ábra

NYUGAT - BORSOD  
KOMPLEX FRONTFEJTÉSEK

Év	II. telep			III. telep		
	termelés [t]	red. db	red. homl. [m]	termelés [t]	red. db	red. homl. [m]
1970.	43 207	0,38	29,0	—	—	—
1971.	71 703	0,33	31,0	—	—	—
1972.	103 997	0,69	48,0	—	—	—
1973.	—	—	—	—	—	—
1974.	498 344	2,70	231,5	—	—	—
1975.	489 298	2,90	249,2	—	—	—
1976.	353 663	2,60	229,8	—	—	—
1977.	553 713	2,80	237,8	—	—	—
1978.	631 072	2,90	265,3	—	—	—
1979.	663 632	2,90	264,0	62 890	0,6	47,4
1980.	675 851	3,10	241,7	3 989	0,1	3,3
1981.	705 076	3,40	257,5	—	—	—
1982.	576 914	2,60	221,0	—	—	—
1983.	647 418	2,55	246,2	—	—	—
1984.	548 029	1,99	232,7	133 500	0,5	36,0
1985.	566 632	2,38	229,2	34 101	0,6	53,0
1986.	534 755	1,90	227,3	167 260	0,4	46,1
1987.	435 016	1,52	170,4	268 636	0,6	87,5

II. telep  
/komplex frontfejtesek/

Év	Akna	Formál. sz. L <sup>2</sup>	Reaktor d <sub>0</sub>	Redukált homlokt. m <sup>2</sup>
1970.	—	—	—	—
1971.	—	—	—	—
1972.	—	—	—	—
1973.	—	—	—	—
1974.	—	255 220	1,7	145,5
1975.	—	280 985	1,9	170,2
1976.	—	317 576	1,6	142,6
1977.	—	330 173	1,9	149,8
1978.	—	345 983	1,9	180,3
1979.	—	384 696	1,9	172,7
1980.	—	350 394	1,7	133,7
1981.	—	344 320	1,8	148,0
1982.	—	266 344	1,6	130,0
1983.	—	264 471	1,6	139,8
1984.	—	191 928	1,13	85,9
1985.	—	123 966	1,22	95,4
1986.	—	182 503	0,90	77,8
1987.	—	159 831	0,82	70,3

II. telep  
/komplex frontfejtések/

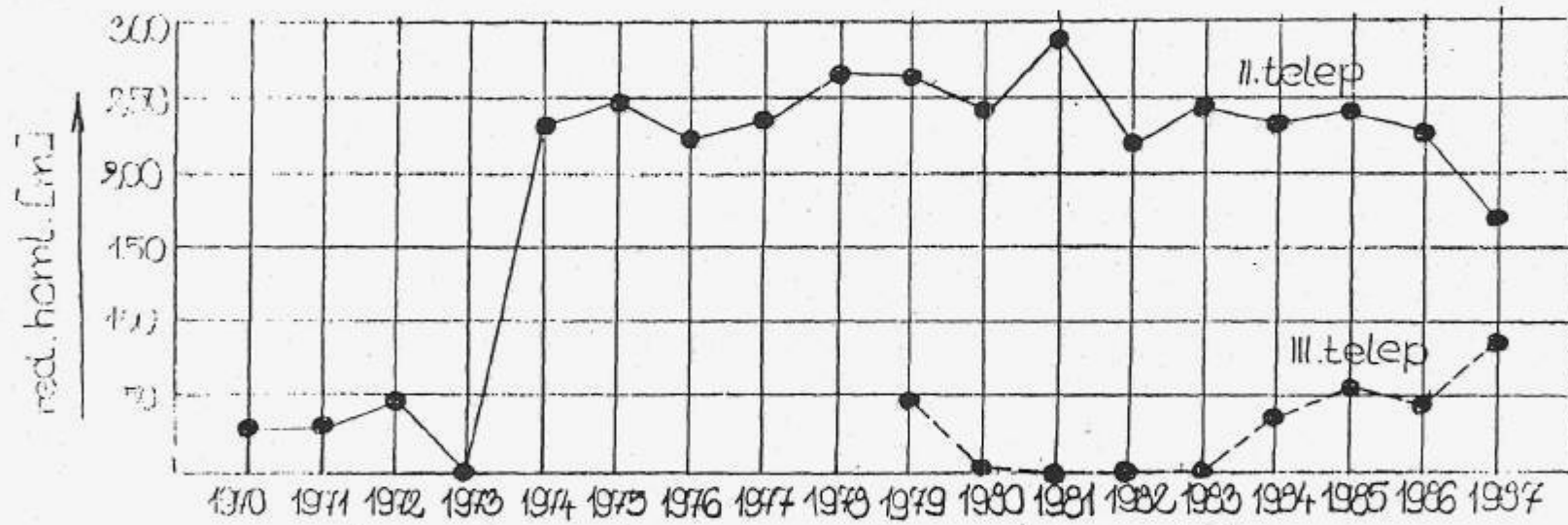
Év	Akna	Termelés [t]	Redukált db	Redukált hamlokh. [m]
1970.	Királd	43 207	0,38	29
1971.	—	71 703	0,33	31
1972.	—	103 997	0,69	48
1973.	—	—	—	—
1974.				
1975.				
1976.				
1977.				
1978.				
1979.				
1980.				
1981.				
1982.				
1983.				
1984.				



## Komplex frontfejtések

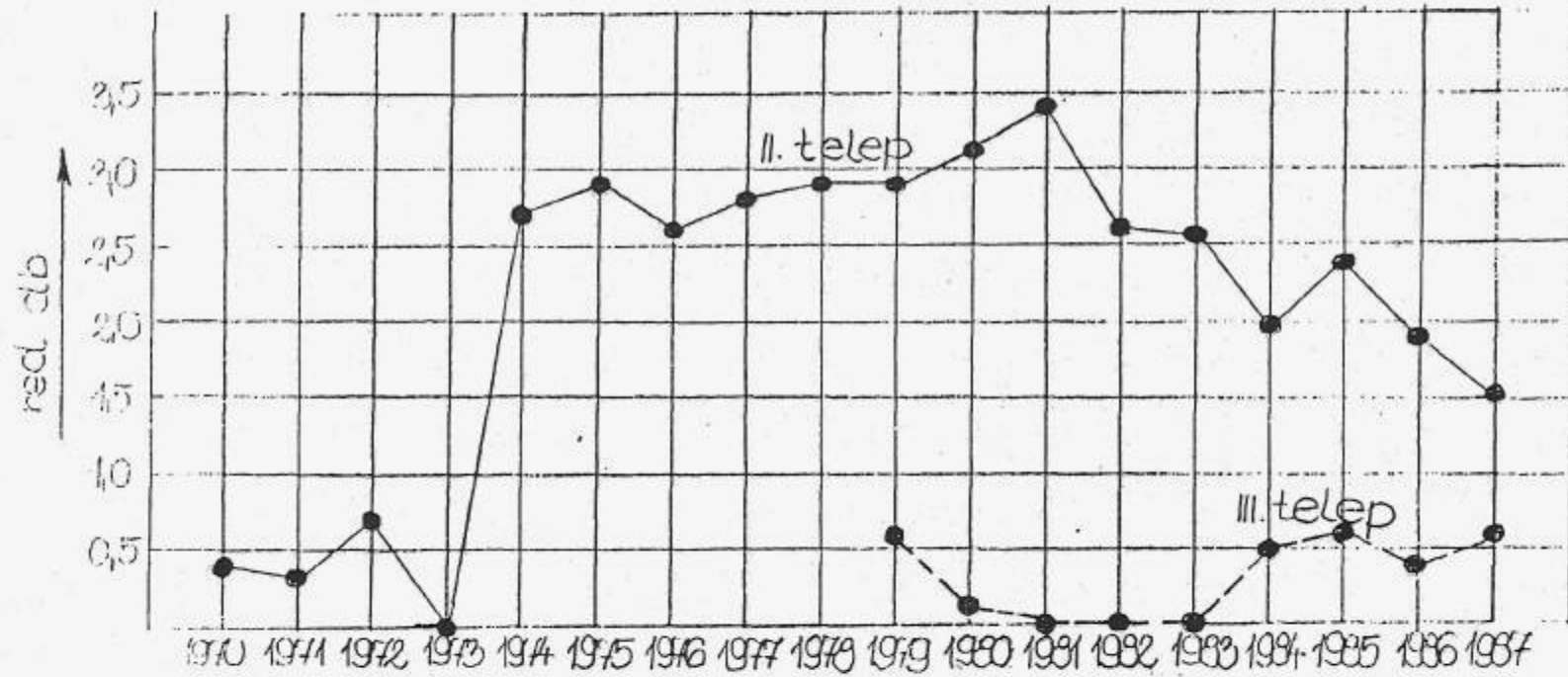
Év	Akna	Termelés [t]	Redukált ár	Redukált homlokh.[m]
1970.	Fúrók	—	—	—
1971.	—	—	—	—
1972.	—	—	—	—
1973.	—	—	—	—
1974.	—	242 724 II.	1,0	83,0
1975.	—	208 310 II.	1,0	79,0
1976.	—	36 087 II.	1,0	81,2
1977.	—	220 540 II.	0,9	85,0
1978.	—	285 089 II.	1,0	85,0
1979.	—	278 996 II.	1,0	91,3
1980.	—	335 457 II.	1,4	108,0
1981.	—	360 753 II.	1,6	133,5
1982.	—	310 570 II.	1,0	83,0
1983.	—	382 947 II.	0,95	106,4
1984.	—	356 101 II.	0,86	146,8
		133 500 II.	0,5	36,0
1985.	—	442 638 II.	1,16	143,8
		94 101 II.	0,6	53,0
1986.	—	351 982 II.	1,0	149,5
		167 260 II.	0,4	46,1
1987.	—	272 185 II.	0,7	100,1
		268 606 II.	0,6	87,5

NYUGAT-BORSOD  
|Komplex frontfejtések|



14. ábra

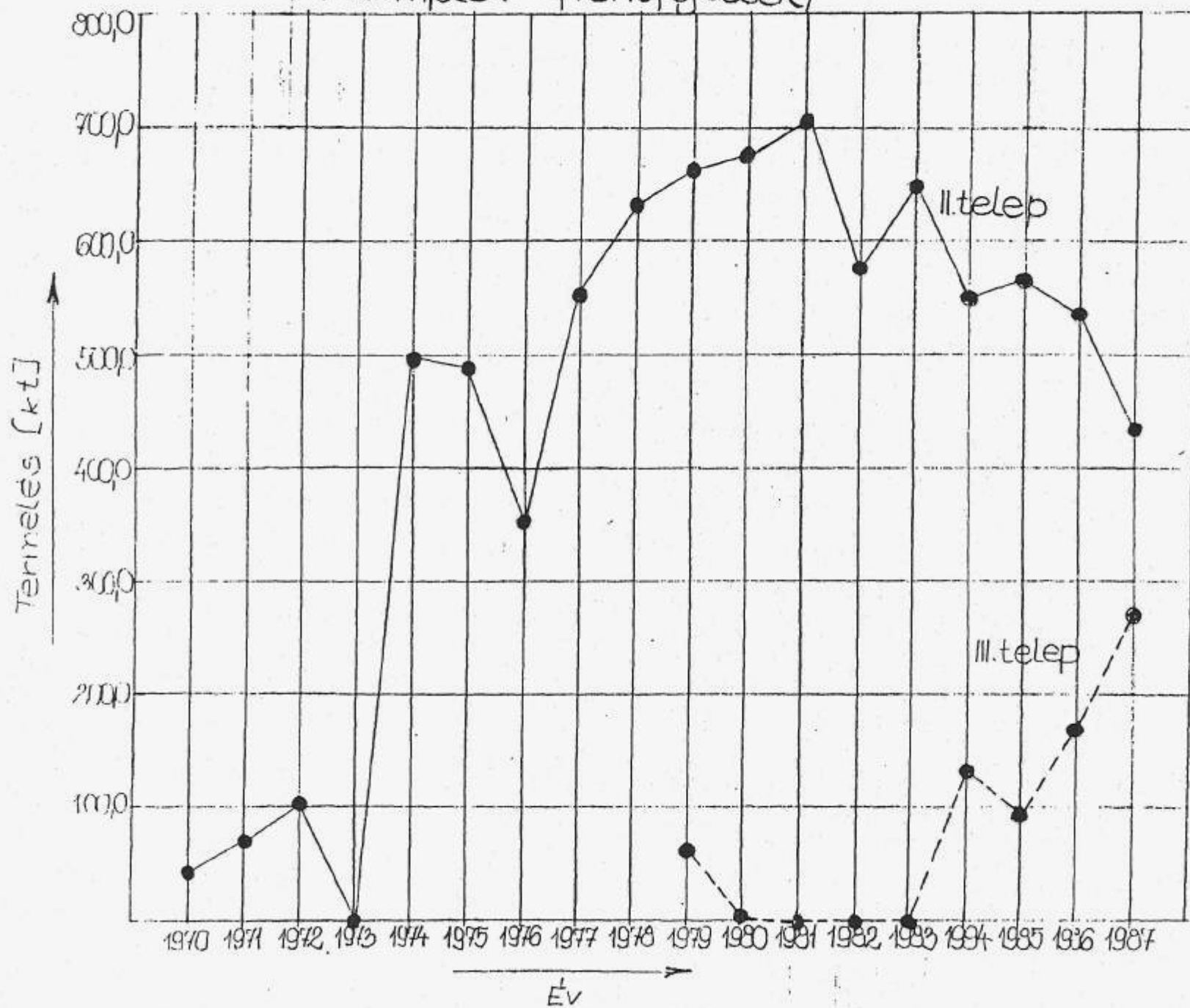
NYUGAT - BORSOD  
/Komplex frontfejtések/



15. ábra

NYUGAT - BORSOD  
/Komplex frontfejtések/

16. ábra



### Fejtések fontosabb mutatói technológiák szerint

A mutatók a csatolt 20.-22. táblázatokon tekinthetők át. A mutatószámok változásai jól tükrözik a technológiai korszerűsítések, valamint a szűk szállítási keresztmetszetek feloldásának hatását.

A kamrafejtési technológia alkalmazása 1977-ben befejeződött. A 70-es évek elejétől rohamosan csökkent a kamrafejtések redukált darabszáma /50,7-ről 8,2-re/. A technológia alapvető korlátait legjobban a kiszolgáló műszakok figyelembe vételével számított teljesítmény mutató tükrözi: a vizsgált időszakban alig van változás.

A robbantásos jövesztésű, egyedi acélbiztosítású frontfejtések termelési részaránya 1975-ig viszonylag állandó, nagy mértékű volt. A frontsebességek és a teljesítmények nagyon kis intervallumban változtak - a változás irányában felfelé ívelő trend nincs. Ennek magyarázata: egy közel állandó színvonalú szervezettséget és intenzitást alapul véve az eredményeket a geológiai körülmények és a feltérési gerincvonalaktól való távolságok befolyásolták.

Ez a technológia sem tartalmazott számottevő fejlesztési lehetőséget, alkalmazása a 70-es évek második felétől rohamosan csökkent, 1987-ben befejeződött.

A gépi jövesztésű, egyedi acélbiztosítású frontfejtések meghatározó mértékben nem tudtak a medencében elterjedni.

Ennek alapvető oka: a gépi jövesztés alkalmazását a feké és fedőviszonyok határozták meg. Laza, kis állékonyságú főte, illetve duzzadásra hajlamos, laza szerkezetű talp mellett a gépi jövesztés nem hozott eredményjavulást. Ahol viszont ezek a körülmények kedvezőek voltak, ott már lehetőség volt a komplex fejtések telepítésére is.

Az acélbiztosítású frontok gépi, kézi jövesztésű technológiát összehasonlítva látható, hogy a frontsebességek között alig van eltérés. Ennek oka: a frontsebesség növelését behatárolta a főtetűzés és a ciklusonkénti omlasztás munkaigénye.

Komplex gépesítésű fejtéseink mutatói -kisebb megtorpanásoktól eltekintve - dinamikusan fejlődtek a 80-as évek elejéig. Innen kezdődően stagnálás, illetve visszaesés tapasztalható.

A negatív trend 1987-ben ellenkező előjelűre váltott, tartóságát a jövőben kell bizonyítani.

A fejlődés lehetőségét döntően a megbomlott fejtéselőkészítés közötti összhang helyreállításával lehet elérni.

Természetesen szükség van az alkalmazott berendezések technikai-technológiai korszerűsítésére is, amelynek a pénzügyi források szabnak gátat.

# KAMRAFEJTÉS MUTATÓI

Év	red. db	sebesség m/d	dtl. napi term. td/db	homl. telj. t/mű	kiszolg. együtt t/mű
1970	50,7	2,40	272	3,358	3,156
1971	40,7	2,22	276	3,265	3,047
1972	40,8	2,00	276	3,366	3,177
1973	45,3	1,76	24,1	3,631	3,353
1974	18,9	2,72	26,1	3,624	3,479
1975	16,7	2,42	29,7	3,579	3,279
1976	16,7	2,69	34,8	3,732	3,299
1977	82	3,31	350	3,850	3,259
1978	—	—	—	—	—
1979	—	—	—	—	—
1980	—	—	—	—	—
1981	—	—	—	—	—
1982	—	—	—	—	—
1983	—	—	—	—	—
1984	—	—	—	—	—
1985	—	—	—	—	—
1986	—	—	—	—	—
1987	—	—	—	—	—

## A FEJTÉSEK MUTATÓI

Év	Acélbiztosítású frontfejtés robbantós jövesztés					Acélbiztosítású frontfejtés gépi jövesztés				
	red.db	t/d/db	sebesség m/d	csdk.t. t/mű	Σtelj. t/mű	red.db	t/d/db	sebesség m/d	csdk.t. t/mű	Σtelj. t/mű
1970	20,3	278,1	1,44	4,276	3,510	3,9	409,6	1,46	6,273	5,500
1971	22,3	274,4	1,41	4,287	3,486	3,2	476,7	1,50	6,779	5,595
1972	20,9	309,5	1,47	4,583	3,759	5,4	402,0	1,41	6,806	5,801
1973	21,2	272,7	1,38	4,460	3,694	5,7	384,4	1,59	5,964	5,005
1974	20,5	237,1	1,40	4,489	3,686	8,0	423,9	1,57	6,575	5,428
1975	20,0	251,3	1,46	4,552	3,684	5,5	598,8	1,72	7,655	6,382
1976	14,5	266,1	1,46	4,714	3,818	7,0	593,1	1,55	7,545	6,114
1977	11,7	268,6	1,40	4,532	3,622	5,9	403,4	1,46	6,475	5,056
1978	9,6	274,2	1,34	4,982	3,991	4,8	392,6	1,40	6,795	5,081
1979	6,7	306,3	1,15	4,984	4,032	3,7	485,6	1,52	8,043	6,088
1980	4,3	249,5	1,19	4,858	3,720	4,5	460,2	1,29	6,805	5,084
1981	3,3	236,3	1,11	5,307	4,013	3,9	350,2	1,13	5,758	4,060
1982	4,51	264,7	1,06	5,093	3,856	0,99	280,9	0,89	4,824	3,648
1983	3,24	282,5	0,97	5,046	3,712	0,19	284,3	1,00	5,529	4,199
1984	2,87	302,4	1,07	5,137	3,716	—	—	—	—	—
1985	1,93	260,7	0,87	4,829	3,418	—	—	—	—	—
1986	1,13	218,2	1,14	4,636	3,220	—	—	—	—	—
1987	0,29	194,0	0,79	4,610	3,260	—	—	—	—	—

## A FEJTÉSEK MUTATÓI

Év	Önjáró biztonságú frontfejtés					Fabiztonságú frontfejtés				
	red.db	t/d/db	sebesség m/d	csök.t. t/mű	Σtelj. t/mű	red.db	t/d/db	sebesség m/d	csök.t. t/mű	Σtelj. t/mű
1970.	10,1	639,9	2,78	9,656	7,241	90	2294	1,27	4,676	3,559
1971.	11,8	624,7	2,57	10,118	7,620	9,7	2273	1,31	4,455	3,450
1972.	10,5	570,0	2,52	10,755	7,696	5,5	169,3	1,37	4,450	3,269
1973.	10,7	605,1	2,84	11,794	8,635	5,1	214,7	1,34	4,272	3,256
1974.	10,4	650,5	2,74	12,478	9,183	3,8	230,8	1,36	4,208	3,291
1975.	10,6	643,2	2,61	11,773	8,779	2,7	173,5	1,13	4,591	3,638
1976.	11,2	684,2	2,76	12,757	9,438	2,5	167,6	1,12	4,613	3,511
1977.	14,6	711,7	2,91	13,436	10,159	14,6	229,3	1,18	4,602	3,591
1978.	13,2	837,7	3,02	15,802	11,653	2,5	215,9	1,12	4,021	3,030
1979.	14,9	801,3	2,81	15,874	11,425	1,9	193,2	1,09	3,765	2,826
1980.	14,2	864,0	3,13	17,317	11,974	1,9	181,0	1,04	3,789	2,868
1981.	15,3	890,4	2,92	16,824	11,752	1,4	139,7	1,00	3,584	2,670
1982.	13,08	952,2	2,93	17,217	11,339	1,5	121,5	0,76	3,876	2,987
1983.	12,44	1030,3	2,99	19,081	12,572	1,57	167,8	0,77	4,422	3,259
1984.	12,56	1018,5	2,94	18,433	12,256	0,18	163,6	1,53	5,001	3,981
1985.	13,15	870,2	2,70	16,000	9,887	0,02	341,1	1,31	4,286	3,691
1986.	11,31	982,9	2,67	17,686	11,217	—	—	—	—	—
1987.	11,59	978,4	2,90	18,283	11,386	—	—	—	—	—

A komplexen gépesített frontfejtések fontosabb mutatói  
önjáró típusonként

A 17-20 ábrán 1978-87 időszakban követhető az egyes önjáró típusok termelési részarányainak változása.

Megállapítható, hogy a keretes önjáró berendezések részaránya 31 %-ról fokozatosan 14-15 %-ra csökkent. A csökkenés döntő oka, hogy 1980-ra a vastag telepekben teljes tért hódított a pajzsbiztosítás.

Keretes biztosító szerkezeteket csak a középvastag, illetve vékonytelepekben alkalmazunk /Szeles, Edelény/.

A pajzsbereendezések közül legnagyobb termelési arányt a VOB-HP-102 típus képviseli - még 1987-ben is 43 %-át a teljes pajzsos biztosítású fronti termelésnek -. Ez a részarány azonban fokozatosan csökken a berendezések elhasználódása miatt.

A frontsebességek és homloki teljesítmények típusonkénti változása a mellékelt diagramokon látható.

Legnagyobb frontsebességek a keretes /Fletcher-Husky és IMK-97 D/ biztosítóberendezéssel üzemeltetett középvastag vékonytelepi fejtésekben alakultak ki.

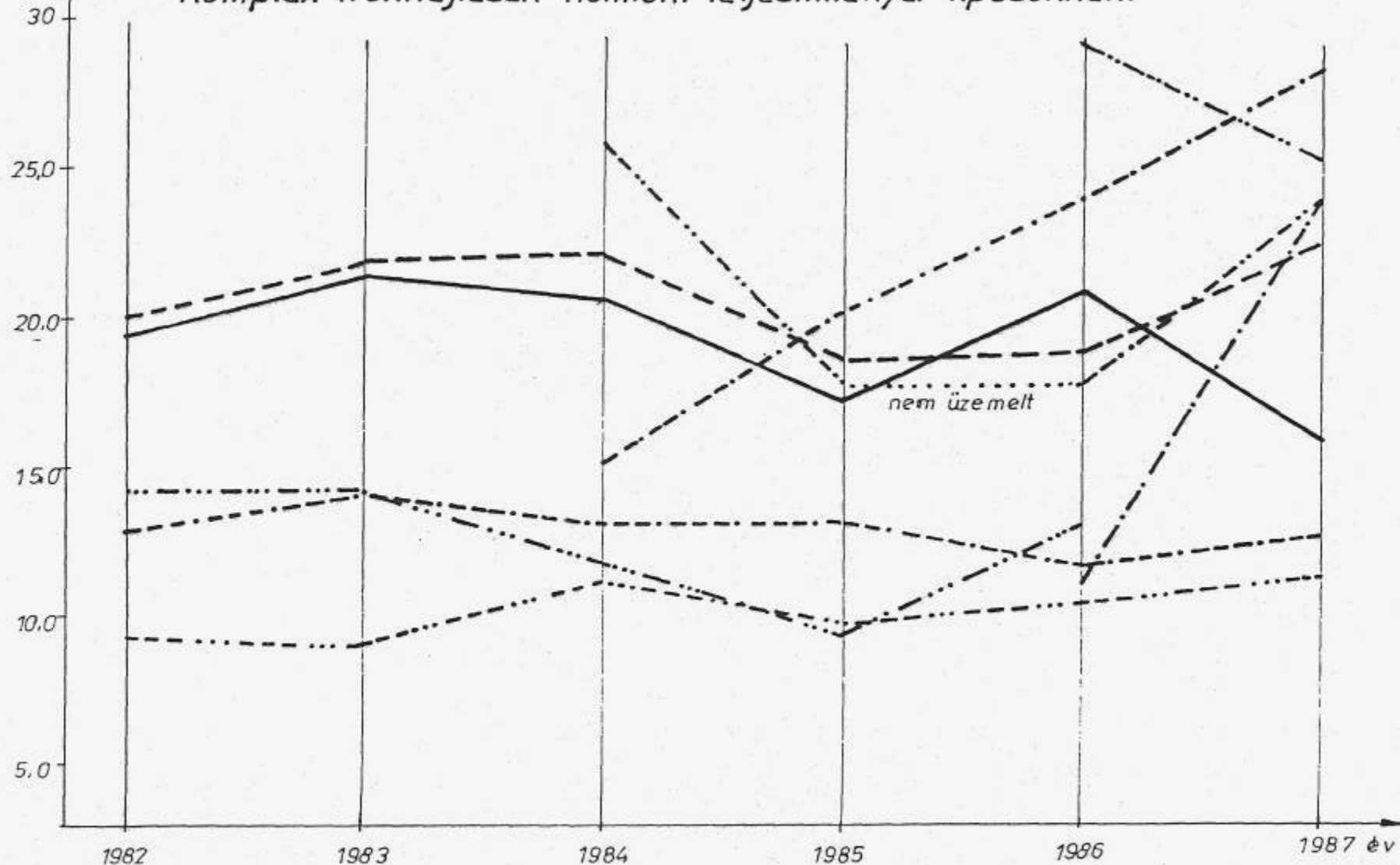
Az alkalmazott pajzsbereendezéseknél szembeűnő a VOB-HP-102 és VHP-412 berendezésű frontok folyamatos sebességcsökkenése, ami az elhasználódással magyarázható. Növekvő értékeket mutatnak a Hemscheidt és a Glinik berendezésekkel üzemeltetett fejtések sebességértékei.

Homloki teljesítmények vonatkozásaiban a tendenciák hasonlóak a pajzstípusokon belül, míg - érthetően - a vékony - középvastag telepekben alkalmazott keretes biztosító szerkezetek alacsonyabb, de megbízhatóan egyenletes szintet képviselnek.

A 23-32. táblázaton foglaltuk össze a komplex frontfejtésekre vonatkozó legfontosabb adatokat.

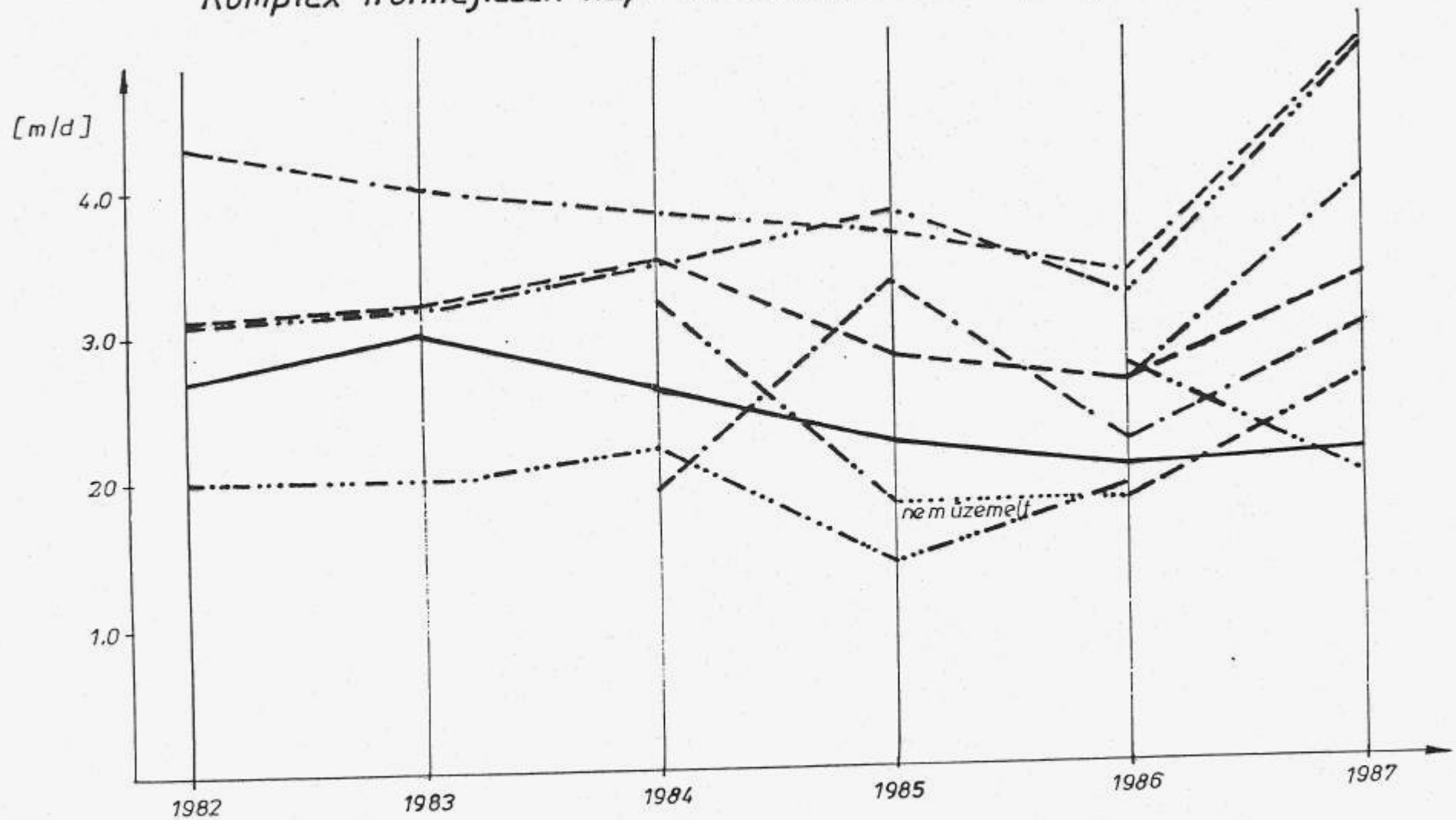
[t/mű.]

## Komplex frontfejtések homloki teljesítményei típusonként

Jelmagyarázat:

VOB - 102	—	H.B2 - 210 NHL	- · - · -	Glinik 08/26	- · - · -	Fletcher - Husky	- · - · -
VHP - 412	- - - - -	H.G - 300-23/45	- · - · -	VHP-531	- · - · -	1MK-97	- · - · -
						2 MK-E	· · · · ·

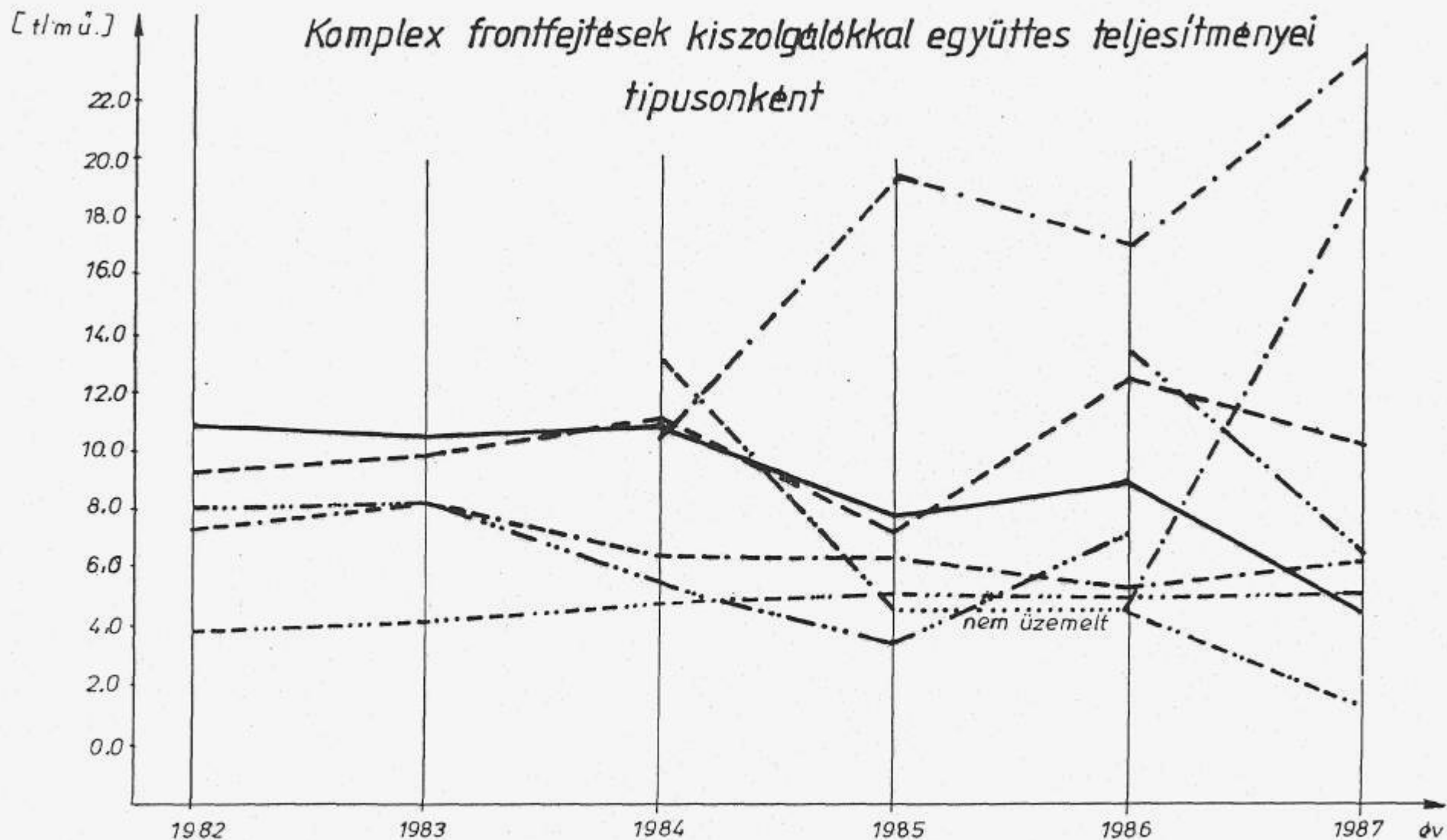
# Komplex frontfejtések napi előrehaladási sebessége típusonként



Jel magyarázat:

- |                |  |                |  |        |  |
|----------------|--|----------------|--|--------|--|
| VOB - 102      |  | Glinik 08/26   |  | 2 MK-E |  |
| VI-P - 412     |  | VHP - 531      |  |        |  |
| HB2 - 210 NHL  |  | Fletcher-Husky |  |        |  |
| HG - 300-23/45 |  | 1 MK-97        |  |        |  |

19. ábra



Jelmagyarázat:

VOB - 102      —————  
 VHP - 412      - - - - -  
 H. B 2.-210 NHL      - · - · -

H. G - 300-23/45      - · · - · -  
 Glinik 08/26      - - · - -  
 VHP - 531      - · · · - -

Fletcher - Husky      - - - - -  
 1 MK - 97      - - - - -  
 2 MK - E      · · · · ·

Összes önjáró - típus  
(Ózdi vidéki Szb-ot együtt)

Komplexen gépesített frontfejtések fontosabb mutatói.

Megnevezés	Mért. egys.	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db.	n.db.	10,1	11,8	10,5	10,7	10,4	10,6	11,2	14,6	13,2	14,9	14,2	15,3	13,1	12,4	12,6	13,2	11,9	11,6
Redukált homlok	m.	915	1105	975	865	902	932	992	1247	1189	1345	1235	1459	1269	1247	1289	1359	1325	1180
Egy fejtés napi term.	t/dk	639,9	624,7	570,0	605,1	650,5	643,2	684,2	711,7	837,7	801,3	864,0	890,4	952,2	1030,3	1018,5	870,2	982,9	978,4
Előrehaladási sebess.	m/dk	2,78	2,57	2,52	2,84	2,74	2,61	2,76	2,91	3,02	2,81	3,13	2,92	2,98	2,99	2,94	2,70	2,67	2,90
Homlok teljesítm.	t/mű	9,656	10,118	10,755	11,794	12,478	11,373	12,757	13,436	15,803	15,874	17,317	16,824	17,217	19,081	18,433	15,000	17,686	18,283
Kiszolg. együttes telj.	t/mű	7,241	7,620	7,696	8,635	9,183	8,779	9,438	10,159	11,653	11,425	11,974	11,752	11,389	12,572	12,256	9,887	11,217	11,386

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db	1,0	1,0	0,8	1,1	1,2	0,96
Redukált homlok	m	141,7	102,0	110,1	110,0	138,4	113,0
Egy fejtés napi term.	t/d/db	331	545	594	580	591	677
Előrehaladási sebesség	m/d	3,10	3,20	3,51	3,80	3,20	3,87
Homloki teljesítmény	t/mű	9,422	9,040	11,319	9.840	10,613	11,449
Kiszolg.együttes telj.	t/mű	3,865	4,131	4.922	5,130	5,082	5,387

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db	1,6	1,6	1,1	1,2	0,6	-
Redukált homlok	m	81,0	139,8	85,9	95,3	31,2	-
Egy fejtés napi term.	t/d/db	543	576	527	338	425	-
Előrehaladási sebesség	m/d	2,00	2,00	2,24	1,40	1,90	-
Homloki teljesítmény	t/mű	14,328	14,265	11,931	9,430	13,003	-
Kiszolg.együttes telj.	t/mű	8,020	8,339	5,496	3,522	7,104	-

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db	1,2	1,0	1,9	1,8	2,1	1,8
Redukált homlok	m	180,5	193,8	170,1	196,5	160,1	125,0
Egy fejtés napi term.	t/d/db	604	829	739	828,0	713,0	751,0
Előrehaladási sebesség	m/d	4,30	4,00	3,80	3,65	3,37	4,94
Homloki teljesítmény	t/mű	12,917	14,109	13,166	13,203	11,845	12,733
Kiszolg.együttes telj.	t/mű	7,368	8,160	6,435	6,442	5,463	6,311

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db			0,5	0,6	-	0,02
Redukált homlok	m			36,0	53,0	-	1,7
Egy fejtés napi term.	t/d/db			972	660	-	1035
Előrehaladási sebesség	m/d			3,20	1,80	-	2,60
Homloki teljesítmény	t/mű			25,700	17,800	-	23,834
Kiszolg.együttes telj.	t/mű			13,400	4,600	-	1,353

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db			0,2	0,6	0,9	1,8
Redukált homlok	m			23,2	66,0	229,5	211,5
Egy fejtés napi term.	t/d/db			806	1268	952	1338
Előrehaladási sebesség	m/d			1,90	3,30	2,20	2,97
Homloki teljesítmény	t/mű			15,200	20,270	23,973	28,097
Kiszolg.együttes telj.	t/mű			10,400	19,489	17,016	23,832

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db	6,0	5,4	5,6	5,1	4,6	4,75
Redukált homlok	m	566,4	488,8	706,9	601.2	541.8	475,0
Egy fejtés napi term.	t/d/db	1073	1232	1243	1035	931	870
Előrehaladási sebesség	m/d	2,70	3,00	2,60	2,20	2.00	2.10
Homloki teljesítmény	t/mű	19,432	21,436	20,702	17,120	20,891	15,907
Kiszolg.együttes telj.	t/mű	10,804	10,577	10,843	7,856	8,945	4,642

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db	3,3	3,4	2,4	3,4	2,9	1,0
Redukált homlok	m	300,0	323,0	156,7	236,5	170,2	99,3
Egy fejtés napi term.	t/d/db	1185	1190	1216	889	970	1126
Előrehaladási sebesség	m/d	3,10	3,20	3,50	2,80	2,60	3,31
Homloki teljesítmény	t/mű	20,017	21,998	22,197	18,598	18,810	22,415
Kiszolg.együttes telj.	t/mű	9,213	9,756	11,238	7,339	12,516	10,296

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db					0,4	0,6
Redukált homlok	m					46,1	87,5
Egy fejtés napi term.	t/d/db					1731	1168
Előrehaladási sebesség	m/d					2,70	1,94
Homloki teljesítmény	t/mű					29,157	25,326
Kiszolg.együttes telj.	t/mű					13,514	6,601

KOMPLEXEN GÉPESÍTETT FRONTFEJTÉSEK FONTOSABB MUTATÓI

MEGNEVEZÉS	Mérték- egység	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Redukált db	r.db					0,1	0,7
Redukált homlok	m					7,2	70,0
Egy fejtés napi term.	t/d/db					4.43	1153
Előrehaladási sebesség	m/d					2,60	3,96
Homloki teljesítmény	t/mű					11,111	23,733
Kiszolg.együttes telj.	t/mű					4,908	19,558

### Koncentrációs mutatók alakulása

A 33. táblázaton és a 21-23 ábrákon tekinthető át.

A Borsodi Szénbányák 1955-1970-ben a népgazdasági igényeknek megfelelően termelési kapacitását 3,4 Mt/évről fokozatosan 5,0 Mt/évre növelte, majd 1979-ig 4,2 Mt/évre, 1987-re pedig 4,0 Mt/évre csökkentette.

Az 1974 évi 5,3 Mt termelési kapacitás növekedés oka a volt Ózdvidéki Szénbányák becsatolásának következménye.

A szelektív bányafejlesztéssel egyidejűleg megvalósított extenzív műszaki-fejlesztési időszaka 1962-1973.

Ekkor az aknák száma 38 db-ról 12-re csökkent, miközben az egy aknára eső termelés 400 t/db-ról 1200 t/d-re növekedett.

Az intenzív fejlesztés időszaka egy nagy teljesítményű gépesítéssel 1974-től napjainkig tartott.

Az 1987 évi aknaszám 7,25 db, az egy aknára eső termelés 1775,7 t/d.

Koncentrációs törekvéseinket bizonyítják a frontfejtési mutatók is. A maximális 41,4 redukált db-ról a frontok száma 1987 évre 11,9-re csökkent, miközben az egy frontra eső termelés 316,5 t/d-ről 960 t/d-re emelkedett a frontsebesség és a teljesítmény arányos növekedésével.

1984-től a szénmosás bevezetése relatíve negatívan hatott a termelési és a teljesítményi mutatókra. A korábban kiválogatott 3 % meddő 15 %-ra növekedett.

## KONCENTRÁCIÓS MUTATÓK ALAKULÁSA

Megnevezés	Mérték- egys.	1955- 1960	1960- 1965	1965- 1970	1970	1971	1972	1973	1974 <sup>x</sup>	1975	1976	1977
Összes termelés	kt	3392	4598	4934	4868	4684	4177	4182	5270	5222	5312	5286
Aknák száma		37	38	24	17	14	12	16	15	15	15	15
Egy aknára eső termelés	t/d/db	307,1	407,5	778,3	998,3	1135,9	1236,4	1216,0	1150,8	1206,7	1231,8	1211,7
Frontfejtések redukált db.sz.	red.db.	21,1	34,6	41,4	36,3	34,8	31,6	32,6	42,7	38,8	35,2	33,8
Egy frontfejt. termelése	t/d/db	185,8	235,7	316,5	377,3	395,6	391,3	380,1	373,3	401,8	456,8	480,5
Előrehaladási sebesség	m/d	1,34	1,37	1,56	1,85	1,84	1,83	1,80	1,80	1,84	1,89	2,10
Homloki teljesítmény	t/mű	3,564	3,824	4,591	5,854	6,120	6,260	6,333	6,765	7,046	7,813	8,524

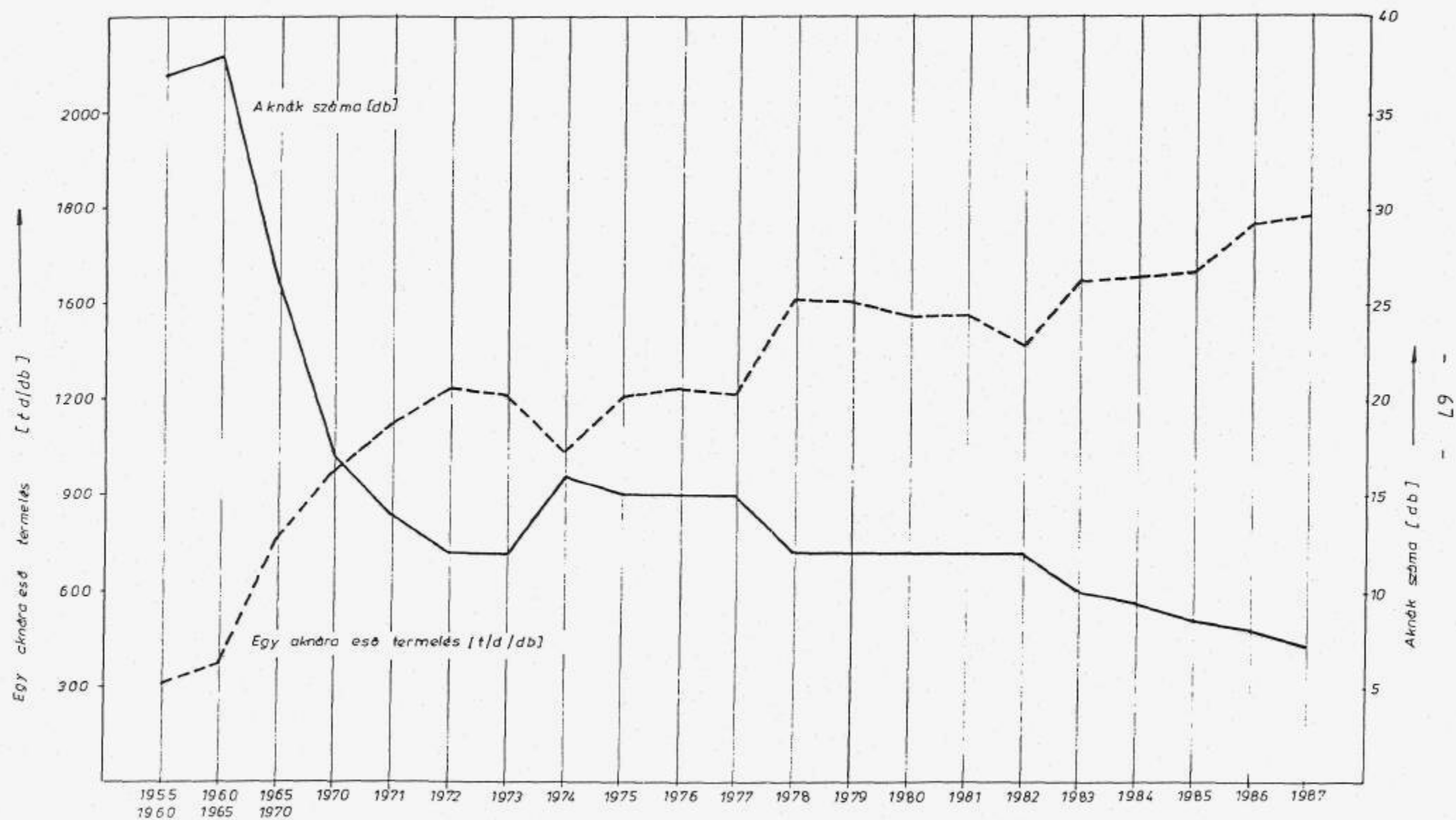
  

Megnevezés	Mérték- egys.	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Összes termelés	kt	5305	5340	5316	5374	4967	4904	4811	4362	4342	3942
Aknák száma	db	12	12	12	12	12	10	9,5	8,5	8	7,25
Egy aknára eső termelés	t/d/db	1507,8	1503,8	1477,7	1498,4	1316,7	1575,3	1590,5	1611,2	1769,1	1775,7
Frontfejtések száma	red.db	30,1	27,2	24,9	23,9	20,1	17,4	15,6	15,1	13,0	11,9
Egy fr. fejtés termelése	t/d/db	535,3	593,9	631,7	667,8	704,0	803,4	879,7	794,3	916,2	959,8
Előrehaladási sebesség	m/d	2,14	2,12	2,33	2,35	2,37	2,46	2,65	2,49	2,59	2,86
Homloki teljesítmény	t/mű	9,828	10,881	11,913	12,788	13,289	15,218	15,764	14,564	16,700	18,027

<sup>x</sup> 1974-től az adatok az Űzdvidéki Szénbányáékéval együtt szerepelnek.

Borsodi Szénbányák

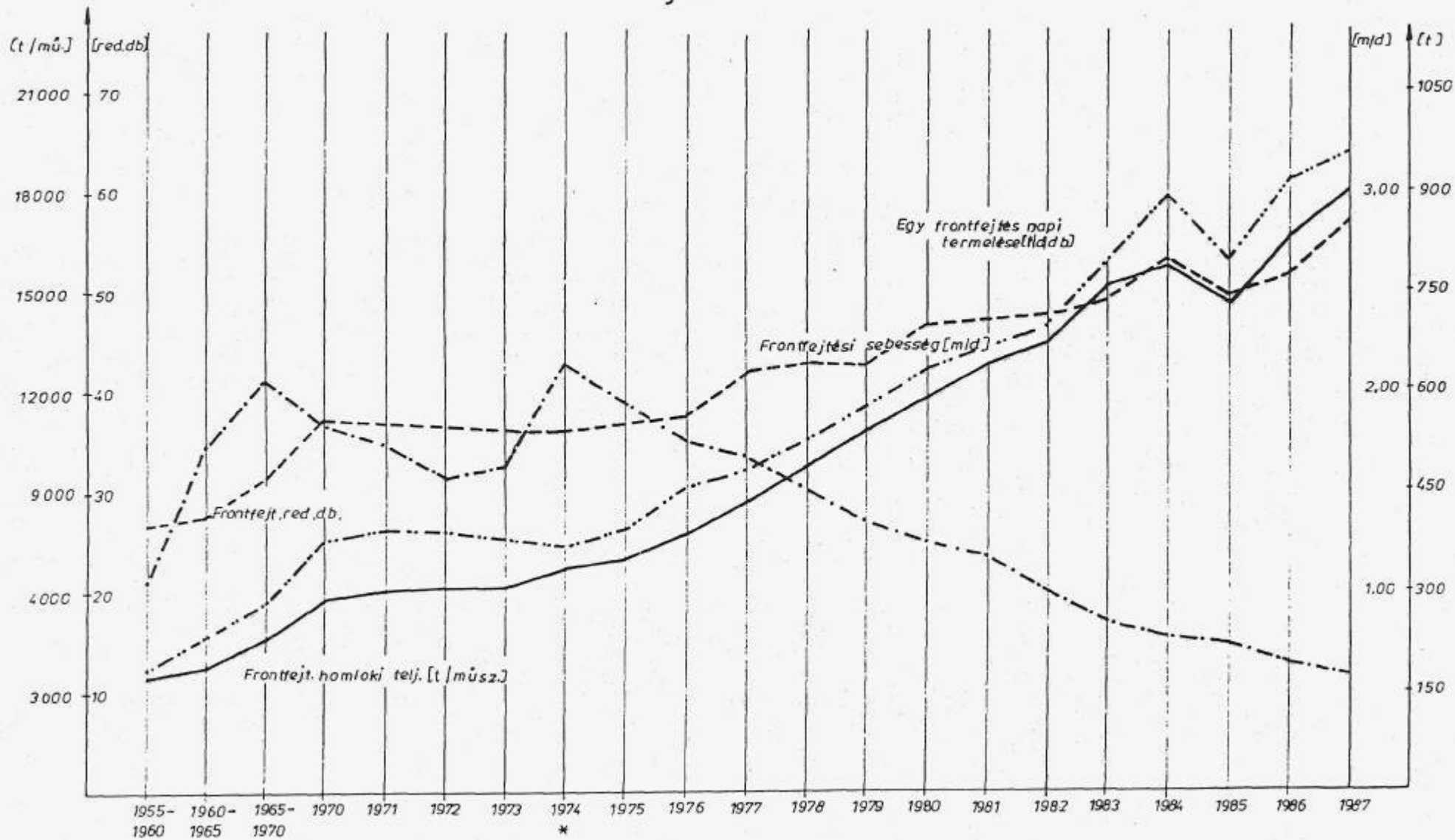
Koncentrációs mutatók alakulása



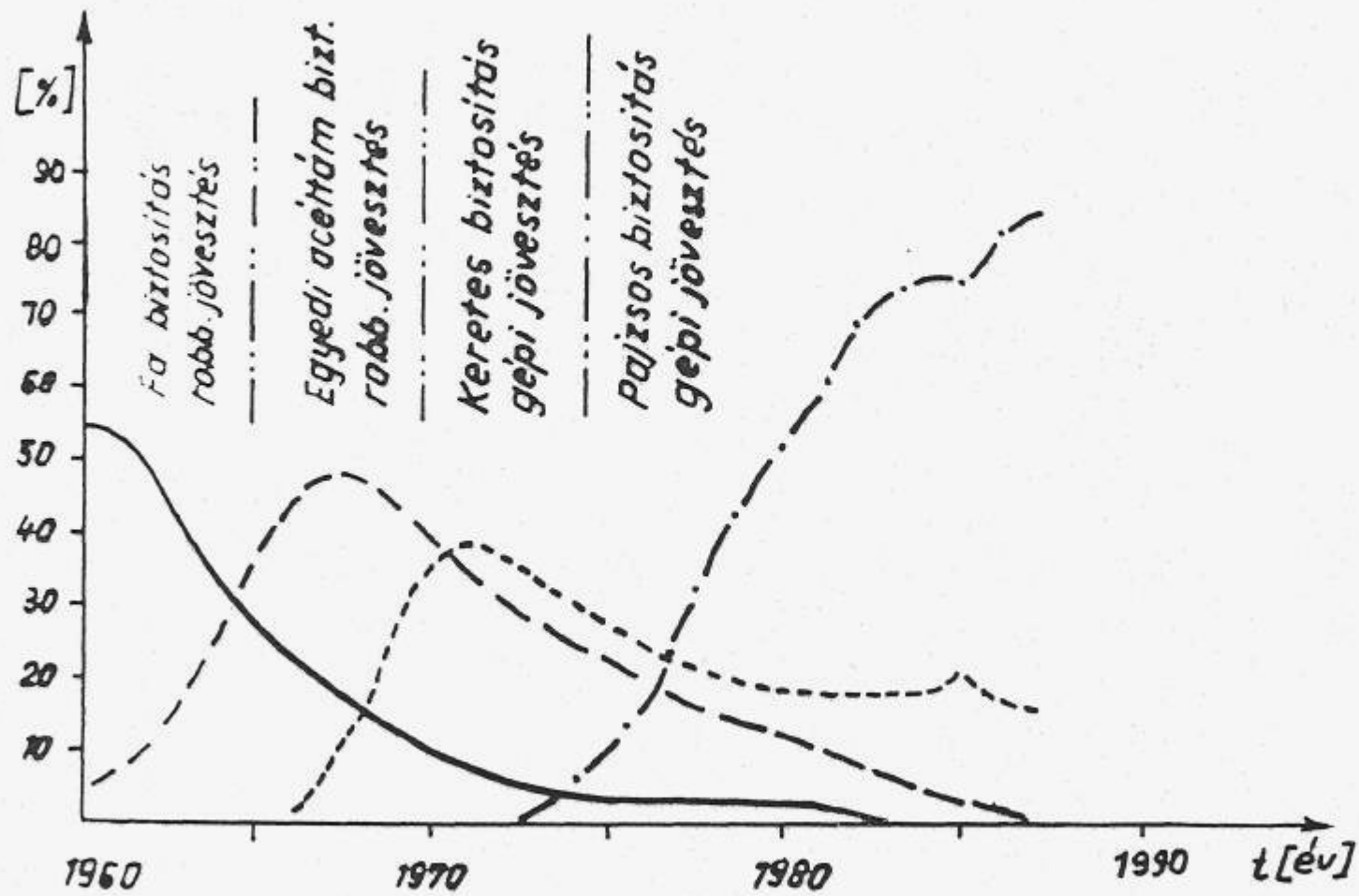
Észvidéki Szénbányákkal együtt

Borsodi Szénbányák

Koncentrációs mutatók alakulása  
Frontfejtések



\* Őzvidéki Szénbányákkal együtt



A frontfajtés technológia innovációs ciklusai a BSZ-nél.

A borsodi medencében alkalmazott különböző típusú gépesített fejtés biztosító berendezések ismertetése

A medencében a különböző geológiai adottságoknak megfelelően különböző típusú gépesített biztosító berendezést alkalmaztuk és alkalmazunk. Esetenként azonban pénzügyi korlátok is behatárolták a választás lehetőségét, ezért a jelenlegi "gazdag típusválaszték" nem egyértelműen előnyös és nem egyértelműen jelenti azt, hogy minden esetben az adott bánya bányaműszaki viszonyainak leginkább megfelelő berendezést üzemeltettük.

Az önjáró berendezések több mint 20 éves alkalmazása során felmerült legjellemzőbb gondok a következők voltak:

- az esetek nagy többségében, és főleg kezdetben alapvetően eltérő bányaműszaki viszonyok közé konstruált berendezést kellett adaptálni
- a speciális borsodi mellékközetekhez - laza, könnyen elvizesedő talp, gyenge megtartású fõte - nehezen alkalmazkodtak a berendezések. Csak azok voltak az igazán sikeresek, amelyeken jelentős módosítást végeztünk, vagy már a tervezés során figyelembe vették tapasztalatainkat
- szintén a kezdeti időkre jellemző a kemény, szívós borsodi szénben a jövesztés megoldatlansága. Számos front esett ki a termelésből hosszabb-rövidebb ideig vagy végleg elszerencsétlenedett a kis jövesztő képességű maróhengerek üzemzavarai miatt
- az önjáró berendezés típusok szűk méretválasztéka miatt sok esetben szükségből olyan művelési vastagságú fejtéseket kellett üzemeltetni, amelyek vagy az alsó vagy a felső működési tartományhoz estek közel, illetve haladták azt meg mindkét irányban
- az önjáró biztosítás terjedésével újra és újra felvetődtek ugyanazok a gondok minden aknán /gyakorlatlanság, a berendezések karbantartásának elhanyagolása, nem megfelelően tiszta munkafolyadékkal való üzemelés stb./

- az alkatrész utánpótlás kisebb-nagyobb gondjai kezdettől fogva felmerültek, általában a következő jellemző formákban:
  - a szállítási készség hiánya elsősorban a szovjet berendezéseknél
  - tőkés devizahiány miatt fellépő utánpótlási zavarok a nyugati berendezéseknél;
- feltárási, előkészítettségi lemaradás következtében nagyon sok esetben - az ellátási felelősségből fakadó termelési kényszerintézkedések következtében - olyan pásztaákba is önjáró biztosítású fejtéseket kellett telepíteni, amelyek arra alkalmatlanok voltak.

A következőkben minden eddig alkalmazott önjáró típusra megadjuk

- a típus fontosabb jellegzetességeit
- a konstrukció előnyeit
- a berendezés hátrányos jellemzőit
- a berendezés fontosabb műszaki adatait
- a berendezés összeállítási rajzát a fő méretekkel.

Az egyes típusoknál felsorolt hátrányok általában az eredeti konstrukcióra vonatkoznak. Ezek a hátrányok általában abból fakadnak, hogy a más bányaműszaki körülményekhez tervezett berendezéseket változtatás nélkül akartuk alkalmazni. Rövidebb-hosszabb kísérleti üzemeltetés után olyan módosításokat végeztünk el a berendezéseken, amelyek lényegesen megjavították azok alkalmazkodó képességét.

Ilyen jellemző módosítások voltak:

- a Fletcher 3 támos egységnél az első tám teherbírásának 50 %-kal való növelése
- az 1MK-970 -nél a talp felület növelése
- a VOB-HP-102 pajzsnál a kitolható kistető felszerelése

- a B2-210-nél a billenő tető felszerelése
- az FSW-Husky és a Hemscheidt G.300-23/45 berendezés pedig már kifejezetten a borsodi körülmények közé tervezett berendezés.

Dobson 3+2 támos kapcsoltkeretes típusú önjáró biztosító-  
berendezés

Jellemzői:

Az egység 3 támos mester és 2 támos gyám keretből áll, amelyeket a talpon léptetőhenger fog össze.

A táмок kéthatásúak, egyszeres teleszkóposak. A táмок a talphoz flexibilis aljzaton keresztül csatlakoznak, amely lehetővé teszi az egység leengedésekor a táмок függőlegesbe állítását. A mester süveggerenda az első és középső tám között kapcsolódó két részből áll. A gyám süveggerendához az első tám előtt csuklósan konzol kapcsolódik, amit hidraulikusan működtetett konzolsaru feszít a főtéhez. Minden 5.-6. egység a láncos vonzóelőtolására alkalmas hengerrel van szerelve. /Atlantic egység./ /24. ábra/

Előnyei:

- egyszerű, könnyű konstrukció
- egyszerű a működtetése, kezelése
- nehéz geológiai körülmények esetén viszonylag egyszerű a pótbiztosítás beépítése
- elszerecséttlenedett fejtésekből viszonylag könnyen kiszerezhető
- a hidraulikus hálózat nyomása alacsony.

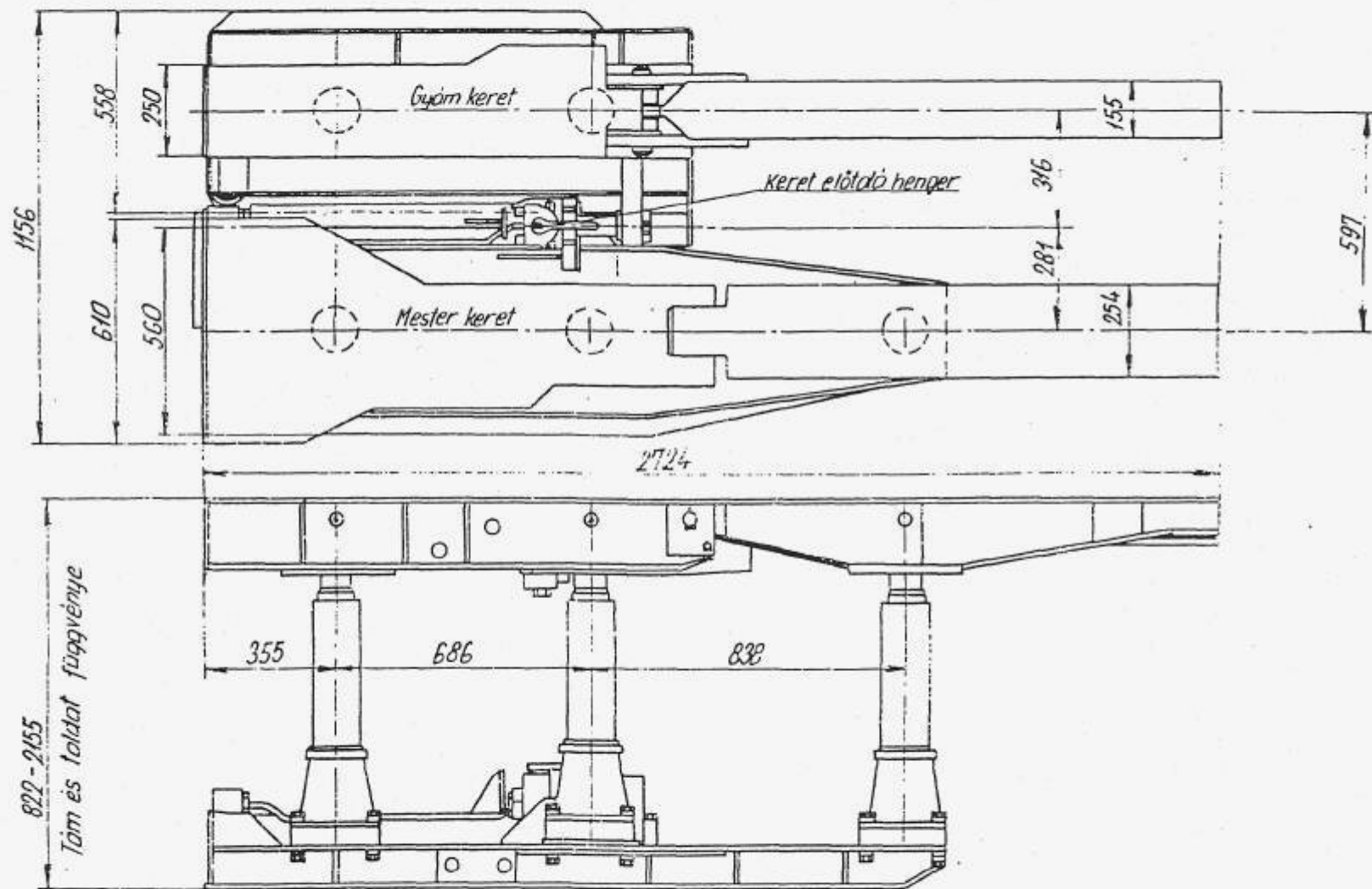
Hátrányai:

- viszonylag kis teherbíróképesség
- a felső magassági határ közelében üzemeltetve a berendezés túl karcsúvá válik, elveszti stabilitását
- az alsó magassági határ közelében üzemeltetve a táмок könnyen "besülnek" azaz elvesztik a hidraulikus párnájukat

- excentrikus terhelés esetén a rögzítő csavarok elszakadnak /a támpok a talpból könnyen kiszakadnak/
- az egység talpba süllyedésekor a láncosvonszolóhoz csatlakozó vezetőrudak könnyen elhajlanak
- viszonylag kicsi a főte és a talpfelülete, ebből következőleg viszonylag nagy a főtére és a talpra kifejtett terhelőerő
- működtetése saját egységből történik.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	0,9-2,1
Egység állíthatósági tartomány	(m)	0,822-2,155
Állíthatósági tényező		2,6
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	nincs adat
- haladási irányban	max.	18° - 8°
Biztosítási ellenállás /1,5 m beépítési távolság esetén/	(kN/m <sup>2</sup> )	380
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1600
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	1288
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	1176
Egység beépítési távolság	(m)	1,2-1,5
Egység léptetési hossz	(m)	0,685
Beépített támpok névleges teherbírási képessége	(kN)	5x320
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	85
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		25
- láncosvonszoló áttoláskor		43
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	40
- max. üzemi nyomás	(bar)	105
Acélszerkezet tömege:	(kg)	1300



24. ábra Pacifik egység

SCHWARZ-WILD keretes típusú önjáró biztosító berendezés

Jellemzői:

A berendezés széngyaluhoz azaz kis fogásmélységben jövesztő géphez készült.

Az egység két egyhatású egyszeresen teleszkópos támból áll, amelyeken nagy felületű talp és fejlemez helyezkedik el. A két támot mind a talpon, mind a főtében rugós lemez köti össze. Az egység mozgatásáról két db kéthatású léptetőhenger gondoskodik /25. ábra/.

Előnyei:

- megfelelő teherbírású, jó konstrukció
- egyszerű, könnyen kezelhető
- szerkezeti elemek cseréje gyors
- kis súlyú

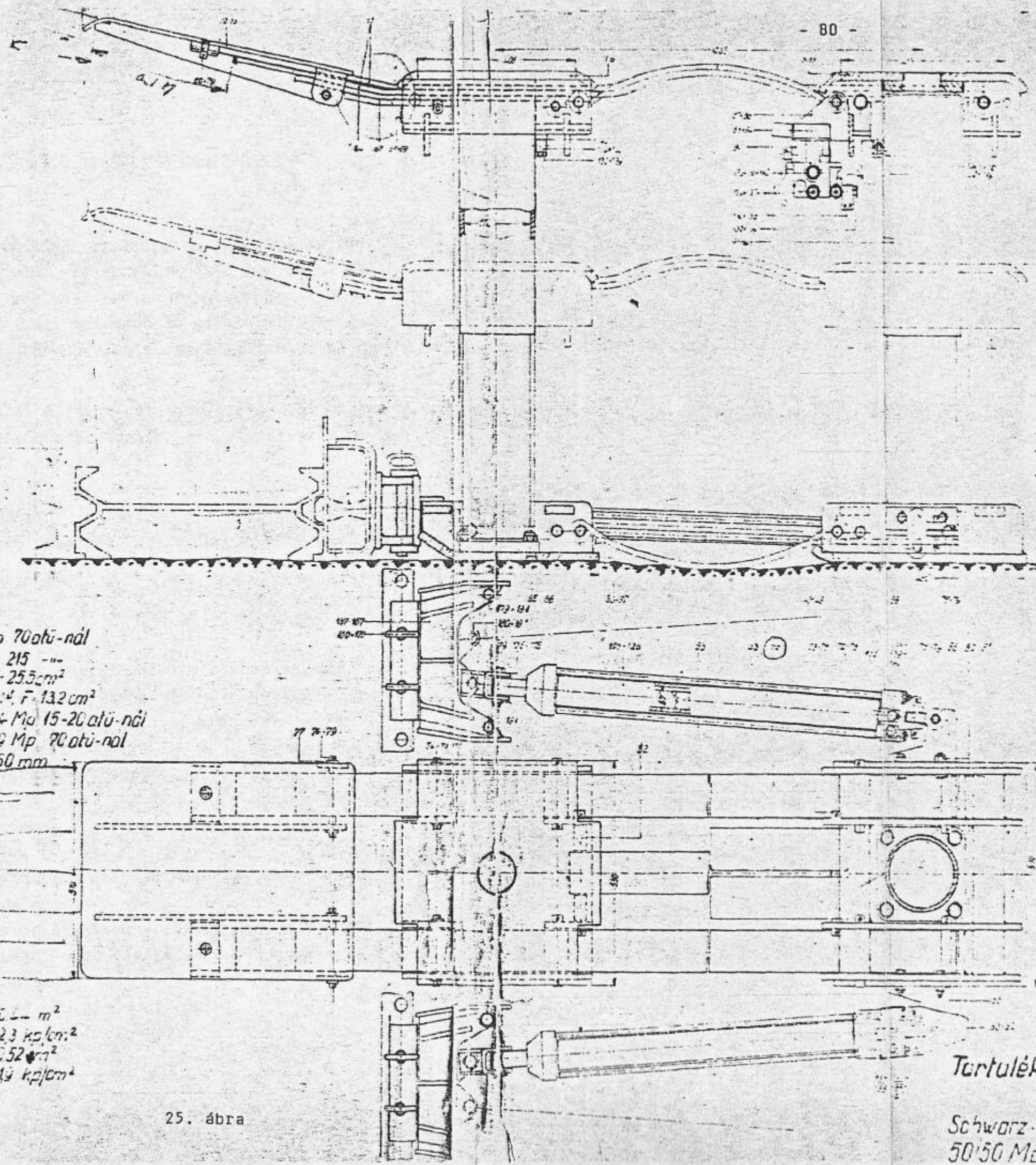
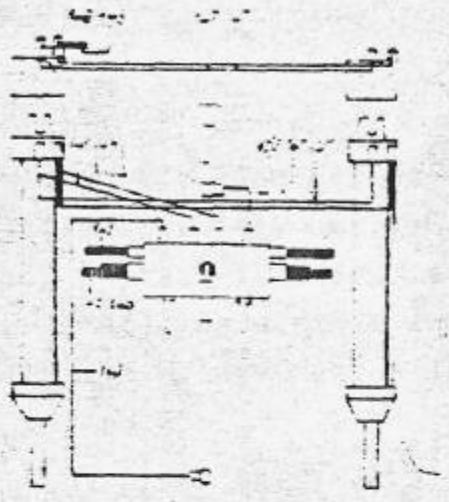
Hátrányai:

- mivel gyaluhoz készült a maróhengeres jövesztés által létrehozott nagyobb szabad felület ideiglenes biztosítását nehezen lehetett vele elvégezni
- a rövid süveg nem bírta a meghosszabbítást, illetve a megnövelt orrterhelés hatására a rugók eltörtek.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	0,675-1,080
Egység állíthatósági tartomány	(m)	0,675-1,080
Állíthatósági tényező		1,6
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	20
- haladási irányban	max.	15
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	729
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1000
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	1900
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	2300
Egység beépítési távolság	(m)	1,05
Egység léptetési hossz	(m)	
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	500
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	100
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		4
- láncosvonszoló áttoláskor		9
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	40
- max. üzemi nyomás	(bar)	105
Acélszerkezet tömege:	(kg)	900

3. részletes terv



Magasság	Árnyék	Árnyék
0	0	0
300	300	300
325	625	355
400	675	435
1100	720	70
1300	700	510

Műszaki adatok:

- a. Tömítőhengerek - 172° F - 232 cm<sup>2</sup>
- kezelt terheles - 16.2 M p 70 atü-nál
- nyitógás --- 50.0 Mp 215 ---
- b. Nyomóhengerek - 57° F - 25.5 cm<sup>2</sup>
- dugógyűrűs - 4.4° F - 13.2 cm<sup>2</sup>
- nyomóerc - 0.4 Ma 15-20 atü-nál
- húzóerő - 0.9 Mp 70 atü-nál
- löklet - 760 mm

- Felfűvés. felület a felü. 0.2 m<sup>2</sup>
- Felület nyomás a felü. 2.3 kp/cm<sup>2</sup>
- Felfűvés felület a fed. 0.52 m<sup>2</sup>
- Felület nyomás a fed. 1.9 kp/cm<sup>2</sup>

25. ábra

Tartulék alkotórész jegyz. R.P.  
 1. lap.  
 Schwarz-Wild Ausbauelemente  
 50/50 Ma fennm. árt. h. Finze

M-87 E-II. keretes típusú önjáró biztosító berendezés

Jellemzői:

Minden keretben két db kéthatású, egyszeresen teleszkópos tám helyezkedik el, amelyek  $1^{\circ} 30'$ -el a homlok felé dőlnek. A süveg hegesztett szerkezet, amelynek homlok felőli végén két rugóköteg és előtűző lemez van. A támkorona gömbfelületen csatlakozik a süveghez. A léptetőhenger a talpszerkezeten belül helyezkedik el.

A különböző funkciókat vezérlő forgó-választó szelep egy blokkban van összefogva és a támhüvely oldalára van szerelve. A berendezés omlásgátlóval van szerelve /26. ábra/.

Előnyei:

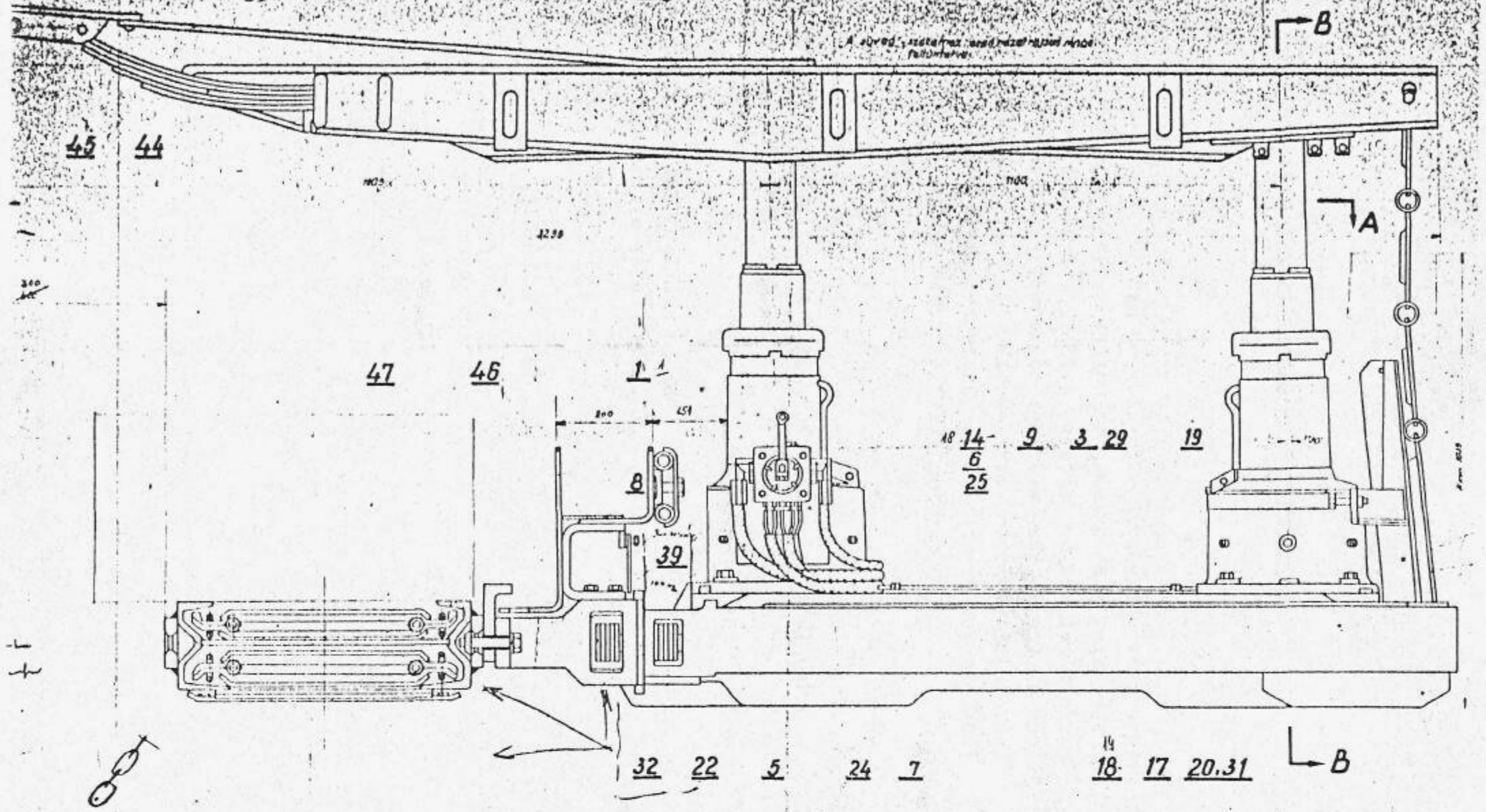
- a forgó választó szelepes megoldás
- rugós előtűző
- könnyű, olcsó berendezés.

Hátrányai:

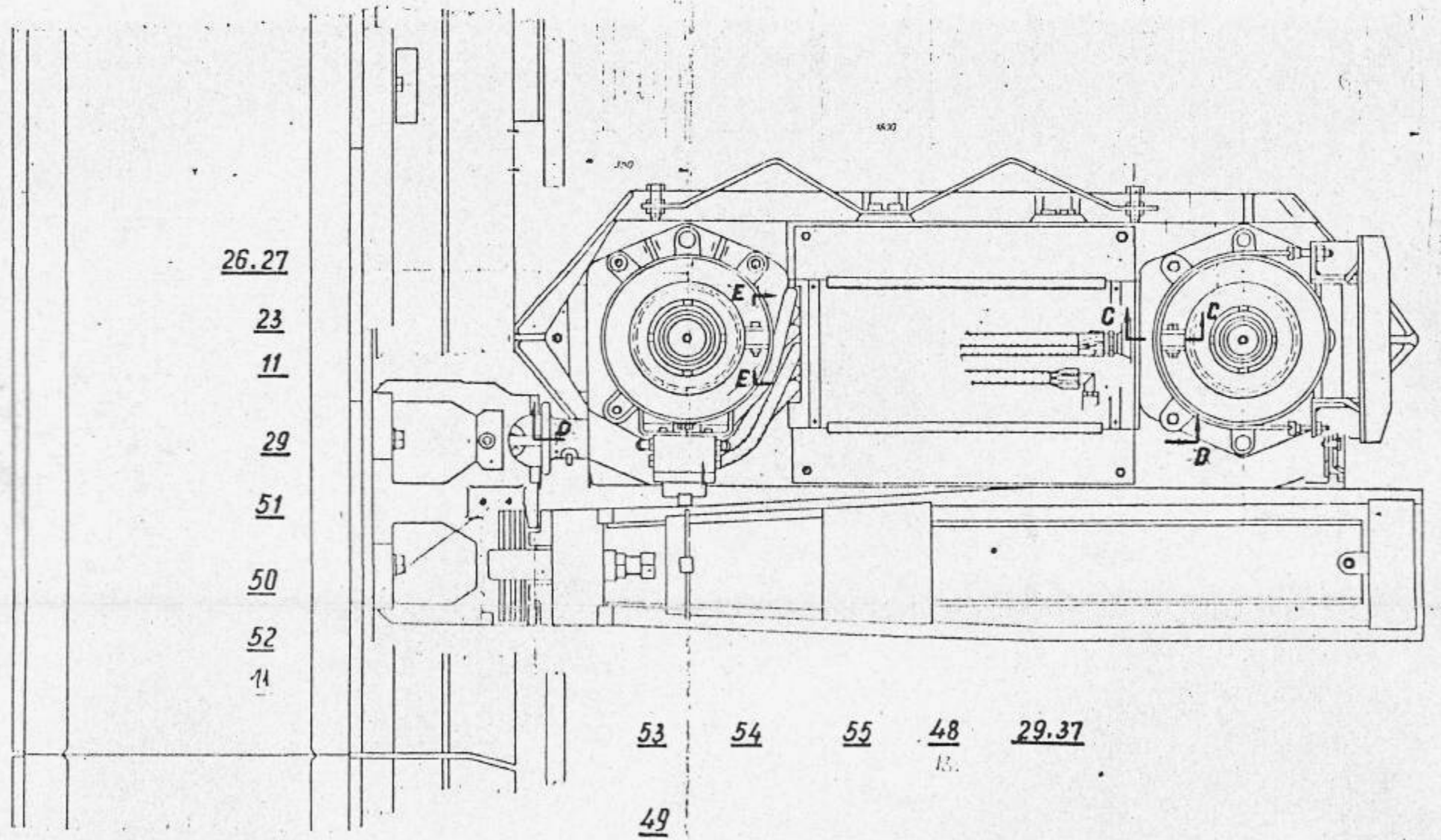
- a kis talpfelület és a nagy süvegfelület miatt az egység rendkívül labilis; egyenetlen előfeszítés következtében könnyen megdől
- nagy a fajlagos talpterhelése
- a talpgerenda párhuzamtartója el tud fordulni, emiatt az egység kibillen
- az első tám nincs a süveghez rögzítve, amiatt az elsüllyedt egység kiemelése nehézkes
- a homlokkal párhuzamos vetők megoldása nehézkes, mert csak kis mértékben képes emelkedni
- bár a hidraulikus rendszer alkalmas a láncos vonszoló áttolásának központi blokkból való vezérlésére, ez a mi talp- és dőlésviszonyaink között nem vált be
- léptetőhenger körül az egység el tud fordulni.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	1,1-1,95
Egység állíthatósági tartomány	(m)	1,034-1,476
Állíthatósági tényező		+511 mm
Megengedett telepdőlés		1,42
- homlok irányban	max. (fok)	10 <sup>0</sup>
- haladási irányban	max.	10 <sup>0</sup>
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	
- egység belépés előtt		335
- egység belépés után		
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1300
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	700
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	1300
Egység beépítési távolság	(m)	0,950
Egység léptetési hossz	(m)	0,675
Beépített támpok névleges teherbírási képessége	(kN)	650
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	140
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		79
- láncosvonzoló áttoláskor		133
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	2x40
- max. üzemi nyomás	(bar)	140
Acélszerkezet tömege:	(kg)	1820



A-A



M87-E II. önjáró biztosító berendezés  
Összeállítás

### 2MK-E keretes önjáró biztosítóberendezés

#### Jellemzői:

Kéttámas rendszerű, bölcső nélküli biztosítóberendezés, amely átmenetet képez a keretes önjáró berendezés és a pajzs között. Fejlettebb változata lemniszkáta vezetésű omladékgátlóval rendelkezik. Hidraulikus rendszere lehetővé teszi, hogy az egység a főtét érintve lépjen elő. Hidraulikus vezérlése tolattyús vezérlésű, előválasztó rendszerű. Az előrenyúló süvegkonzolt hidraulikus henger feszíti elő. /27. ábra/.

#### Előnyei:

- egyszerű szerkezet
- szerkezeti elemei robusztusak, sérülésnek ellenállnak
- kezelése egyszerű, könnyű.

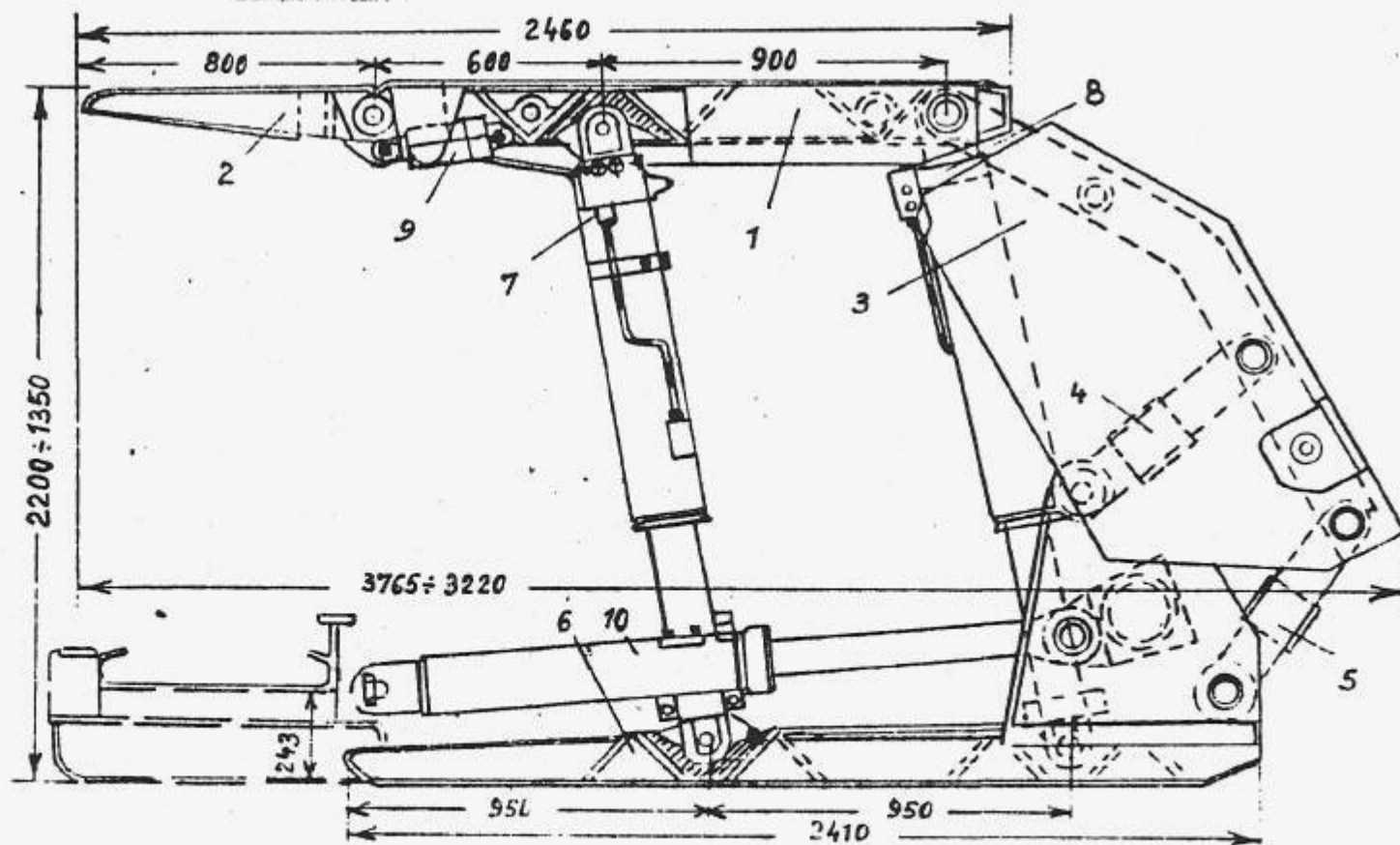
#### Hátrányai:

- biztosítási ellenállása kicsi
- viszonylag nagy a talpnyomása.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	1,6-2,2
Egység állíthatósági tartomány	(m)	1,35-2,2
Állíthatósági tényező		1,6
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	15 <sup>o</sup>
- haladási irányban	max.	15 <sup>o</sup>
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	350
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1000
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	700
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	1300
Egység beépítési távolság	(m)	1,100
Egység léptetési hossz	(m)	0,630
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	500
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	160
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		
- láncosvonszoló áttoláskor		
Egységek működtetése:		
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	30
- max. üzemi nyomás	(bar)	160
Acélszerkezet tömege:	(kg)	3200

# 2MK-E tip. páncélpajzs



27. ábra

### Fletcher 150/175 Mp önjáró berendezés

#### Jellemzői:

Az egységben 3 db egyhatású egyszeresen teleszkópos tám helyezkedik el. A támok közül az első tám amely a talp két részét összefogó hídra támaszkodik 750 kN-os, a másik két tám 500 kN-os. Az első és hátsó támok egymástól függetlenül működ-tethetők. A támok  $3^0$ -kal a homlok felé dőlnek, ebből a helyzetből max.  $7^0$ -kal egy rugó ellenében kitérhetnek. Az egység gyorsabb összeengedését külön lehúzó henger segíti elő. A talp két része között fordított elrendezésben helyezkedik el a léptetőhenger. A süveg előtűző lemezzel ellátott hegesztett szek-rény szerkezet, amelyre hosszabbító szerelhető /28. ábra/.

#### Előnyei:

- viszonylag egyszerű konstrukció
- könnyű szerkezet
- merev talp és süveg
- megnövelt felületű süveggerenda

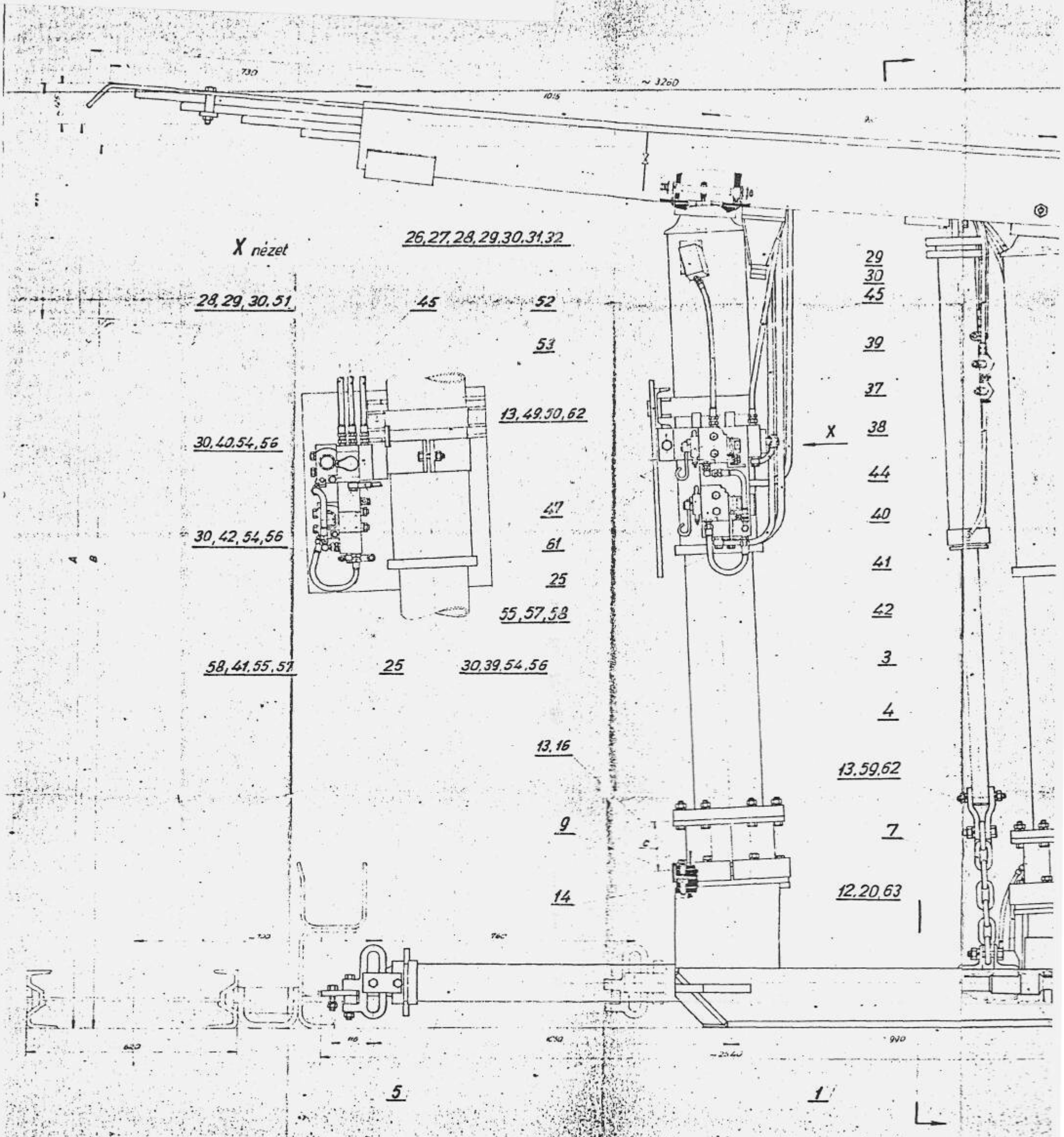
#### Hátrányai:

- a hidraulikus áramköre két különböző nyomáson /70 és 150 bar/ üzemel /alacsonyabb nyomáson a támok, magasabb nyomáson a léptetőhenger/
- az előtűző rugója gyenge
- a szelepblokk felfogatása nem megfelelő, túl közel van a süveghez, nehezen kezelhető, könnyen letörik
- homokos fötte esetén a fellazult közettömeg súlya meghaladja az egységek előfeszítő erejét, ezért könnyen besül
- az előtoló hengert a talpduzzadás felszorítja az első tám-tartó hídhoz, ennek következtében a tömlőcsatlakozók könnyen leszakadnak

- az omladékgátló nem véd megfelelően, könnyen leszakad
- az egység könnyen elveszti stabilitását, megdől, talplemezei deformálódnak.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság /magasítóval/	(m)	1,5-3,0
Egység állíthatósági tartomány	(m)	1,69-3,2
Állíthatósági tényező		1,36
Megengedett telepdőlés	(fok)	
- homlok irányban	max.	26
- haladási irányban	max.	5
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	892
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1750
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	1100
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	1700
Egység beépítési távolság	(m)	1,0
Egység léptetési hossz	(m)	0,7
Beépített támpok névleges teherbírási képessége	(kN)	2x500+1x750
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	105
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		63
- láncosvonszoló áttoláskor		84
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	40
- max. üzemi nyomás	(bar)	105
Acélszerkezet tömege:	(kg)	1900



175 Mp-os 3 támas Fletcher önjáró bányai.  
Fősszeállítás

28. ábra

19.20.21.22

60.63.64

20.21.22.23

42

41

40

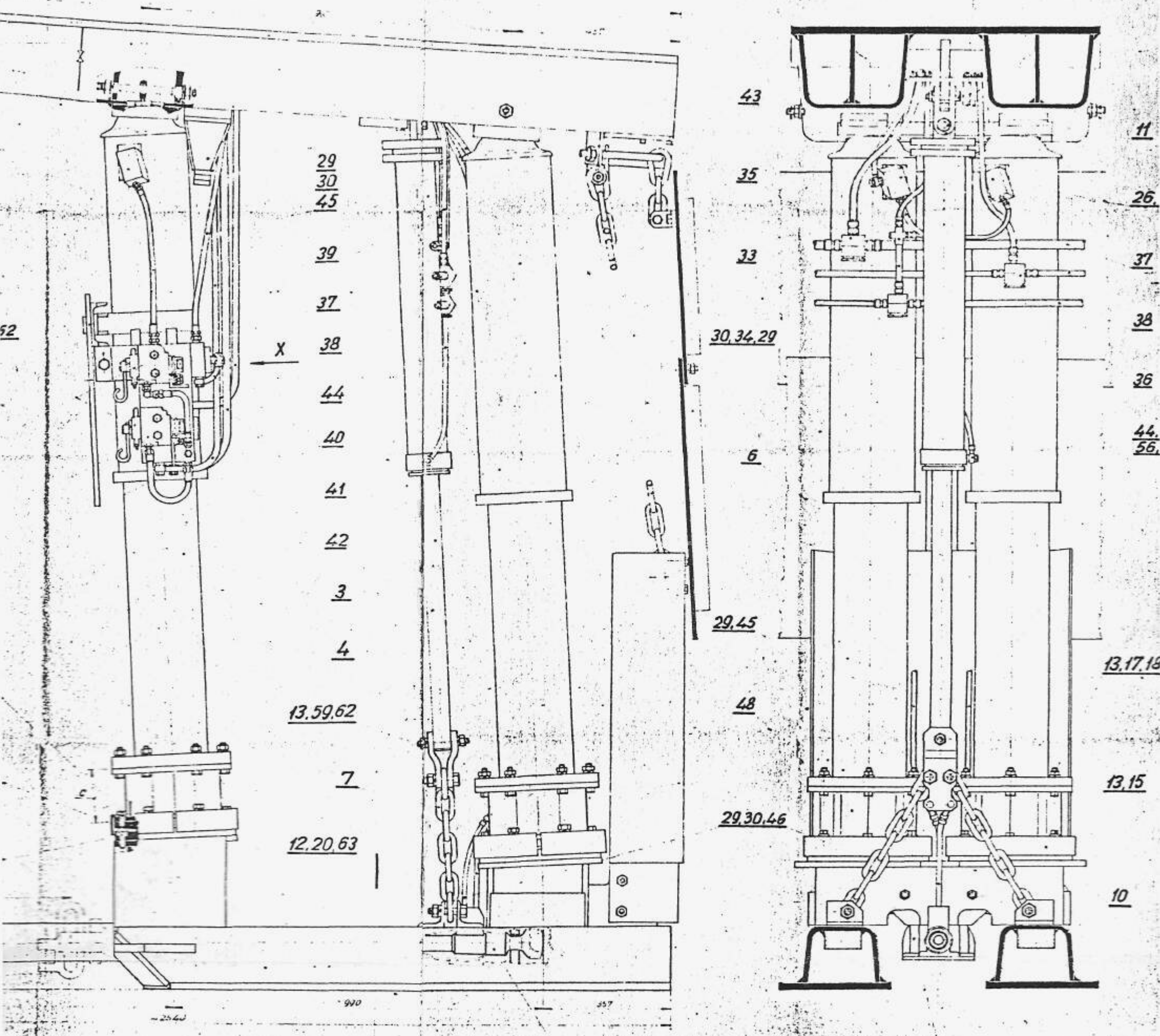
45

39

20.24.63

2

~ 3200



C	A	B
0	2582 - 1972	2515 - 1815
75	2657 - 1947	2590 - 1890
150	2732 - 2022	2665 - 1955
225	2807 - 2097	2740 - 2030
300	2882 - 2172	2815 - 2105

Megjegyzés:  
 Bmó 2u - kötszeres acélrovátbéli  
 lánclánc  
 eja - minden végén egyenlő  
 láncszakaszra

Mp-os 3 támas Fletcher önjáró bányabiz. berend.  
 Fősszeállítás

IMK-97D kapcsoltkeretes típusú önjáró biztosító berendezés

Jellemzői:

Az egység 2x2 támos keretből áll, amelyeket a főtében elhelyezett munkahenger váltakozva mozgat.

A táмок kéthatásúak, kettősen teleszkóposak. A rugóhenger a függesztett rugós-tagokkal és a táмок rugótokjaival együtt egy rugózott keretet alkot, amely a táмок függőleges tengelye mentén képes elmozdulni.

A süveggerendák önbeállón, gömbcsuklósan illeszkednek a támocra. Az előtűző keret két rugalmas konzollal van ellátva, amelyek rugókötegekből állnak. Az omlasztó keret süvegje hidraulikusan szabályozható konzollal van ellátva.

Az üzemi tapasztalatok alapján a táмок talpfelületének megnövelésére, illetve az egységek támjainak a párhuzamtartása miatt módosítani kellett az egységeket ugynevezett "rugós talplemezek" kialakításával /29. ábra/.

Előnyei:

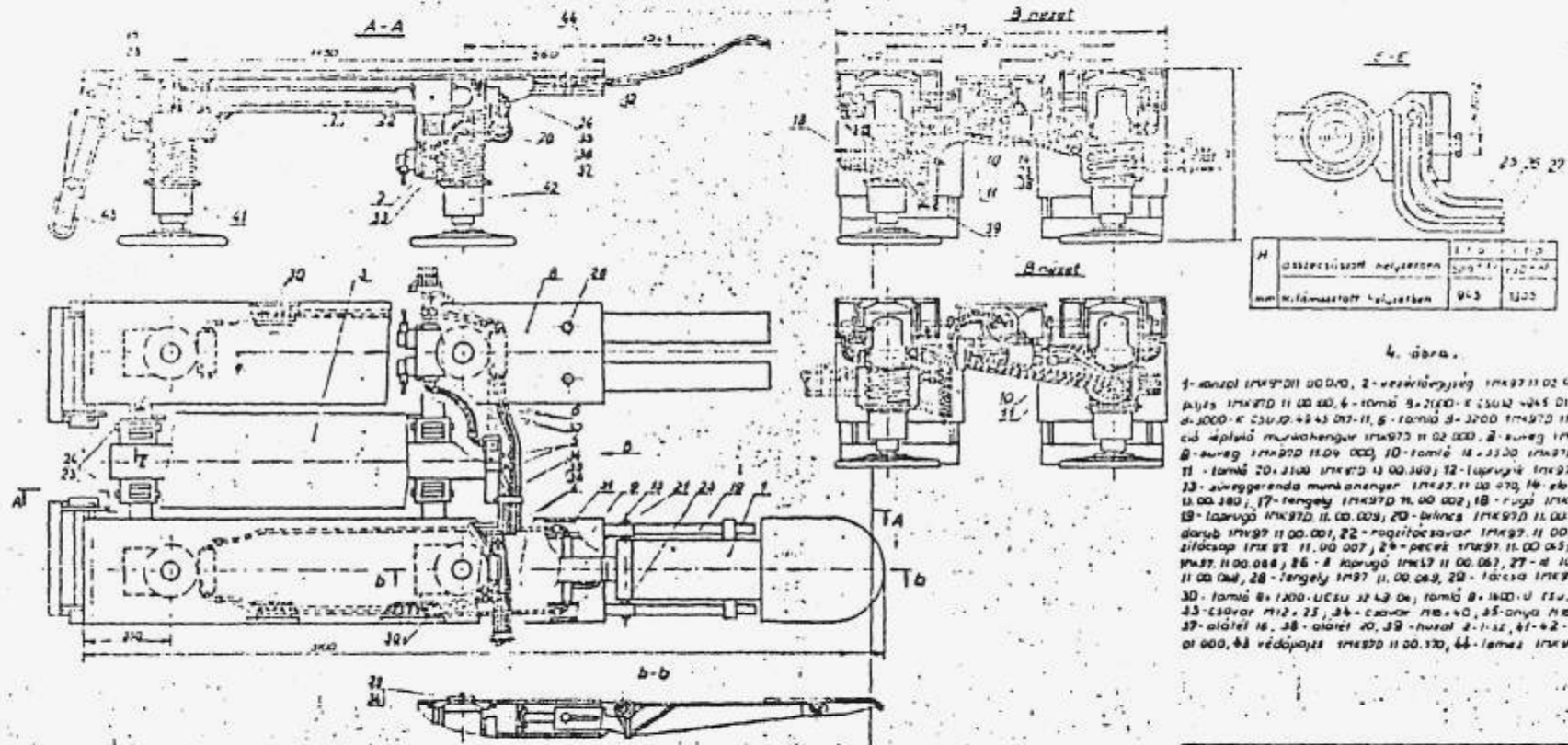
- hidraulikus rendszere gyors, egyszerű
- a táмок között a munkatér csaknem zárt
- előre lépésnél az egység a főtéhez támaszkodva mozog.

Hátrányai:

- az egységek távolságtartása nem megoldott, mivel sem egymással, sem a láncos vonszolóval nincs kényszerkapcsolatban
- talpvíz esetén könnyen elveszti a stabilitását
- az egység fölött nehézkes a bélelés
- homlokkal párhuzamos vetőt nehéz vele harántolni, mert csak kis mértékű emelkedésre képes
- nincs lehetőség a homloki láncos vonszoló visszahúzására
- az omlásgátló kis felületű, nem véd kellőképpen.

Fontosabb műszaki adatok

Növelési magasság	(m)	0,7-1,2
Egység állíthatósági tartomány	(m)	0,63-1,2
Állíthatósági tényező		1,90
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	20 <sup>0</sup>
- haladási irányban	max.	10 <sup>0</sup>
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	294
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1568
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	980
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	3120
Egység beépítési távolság	(m)	1,45
Egység léptetési hossz	(m)	0,8
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	392
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	200
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		125
- láncosvonszoló áttoláskor		87
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	60
- max. üzemi nyomás	(bar)	354
Acélszerkezet tömege:	(kg)	1850



4. ábra.

1 - csatl. IMK9701 00.000, 2 - vezérlőegység IMK9711 02.04.1, 3 - felül  
 pálya IMK970 11.00.00, 4 - támla 5-2140-K 25012 425 017-04.5, támla  
 d=1000-K 25012 4243 017-11, 6 - támla d=3200 IMK970 11.01.00, 7 - szor-  
 csió árpító munkahenger IMK970 11.02.000, 8 - szor. IMK970 11.03.000,  
 9 - szor. IMK970 11.04.000, 10 - támla 11-2530 IMK970 11.05.150,  
 11 - támla 20-2100 IMK970 11.06.100, 12 - laprugó IMK97 11.07.000,  
 13 - szorogórendő munkahenger IMK97 11.08.070, 14 - támla IMK97  
 11.09.100, 17 - tengely IMK970 11.00.002, 18 - rugó IMK970 11.00.003,  
 19 - laprugó IMK970 11.00.004, 20 - bilincs IMK970 11.00.111, 21 - tengely-  
 dorob IMK97 11.00.001, 22 - rugócsavar IMK97 11.00.005, 23 - rugó-  
 zifacsap IMK 97 11.00.007, 24 - pecék IMK97 11.00.005, 25 - laprugó  
 IMK97 11.00.008, 26 - laprugó IMK97 11.00.007, 27 - laprugó IMK97  
 11.00.006, 28 - tengely IMK97 11.00.003, 29 - támla IMK97 11.00.002,  
 30 - támla 8-1200-UCSU 27 42 04, támla 8-1800-U 25 42 24 5063-04,  
 33 - csavar M12-25, 34 - csavar M8-40, 35 - anya M8, 36 - alátét 1063U,  
 37 - alátét 18, 38 - alátét 20, 39 - huzal 2-1-12, 41-42 - kum IMK970 11  
 01.000, 43 - védőpajz IMK970 11.00.170, 44 - támla IMK97 11.00.005

**BIZTOSÍTÓEGYSÉG IMK970.00.00.000 TO**

29. ábra

VOB-HP-102 köríves típusú pajzs

Jellemzői:

Kéttámas, köríves vezetésű, bölcsős pajzs. Főbb szerkezeti elemei: talp, bak a réselzáróval, pajzshát réselzáróval, pajzstető homlokkitámasztóval, láncos vonszoló bölcső, vezetőék, kötőelemek. A szerkezeti elemek fogadják be a két db egyhatású, egyszeresen teleszkópos 700 kN teherbírású támot, a kéthatású hidraulikus fekvőhengert, amely a pajzs illetve a láncos vonszoló mozgatására szolgál, a segédhengert és ezek hidraulikus működtető szelepeit, szerelvényeit tömlőit. A hidraulika Klöckner-Becorit gyártmány /30. ábra/.

Előnyei:

- kiváló konstrukció, az adott kor világszínvonalán álló be-  
rendezés
- mozgatása gyors, kezelése egyszerű
- nagy a talpfelülete, így kicsi a fajlagos talpnyomása
- külső mechanikai hatásokra kevésbé érzékeny, az omladék  
ellen megfelelő védelmet nyújt.

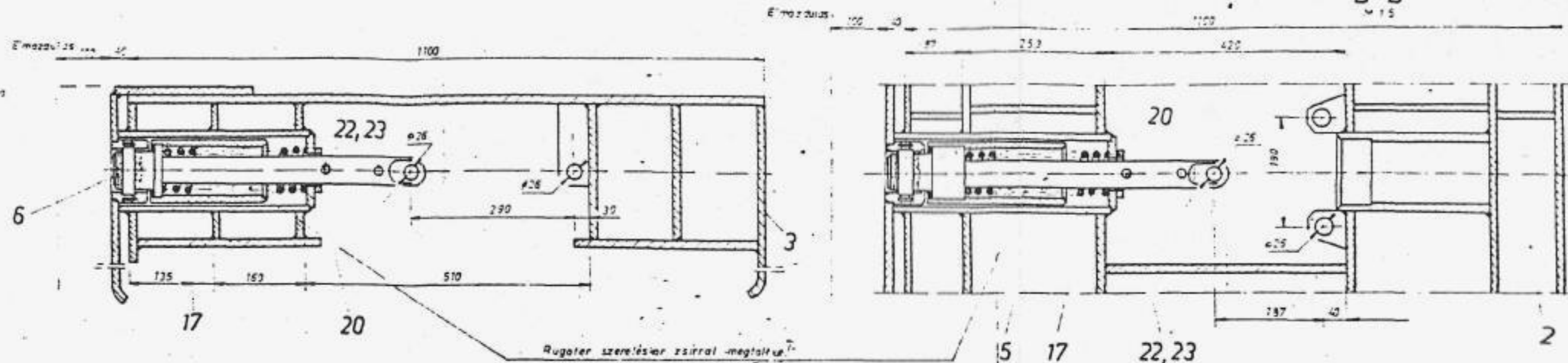
Hátrányai:

- egyenetlen talpterhelés eloszlása miatt a talp orra könnyen  
benyomódik, vizes talp esetén
- a párhuzamtartó ékjei könnyen eltörnek
- a homloki láncos vonszolónak a bölcsőben való rögzítése  
nem megfelelő, ha sok a visszahordott anyag
- bölcső kapcsolata gyenge, körülményes, konstrukció módosítást  
kellett végezni.

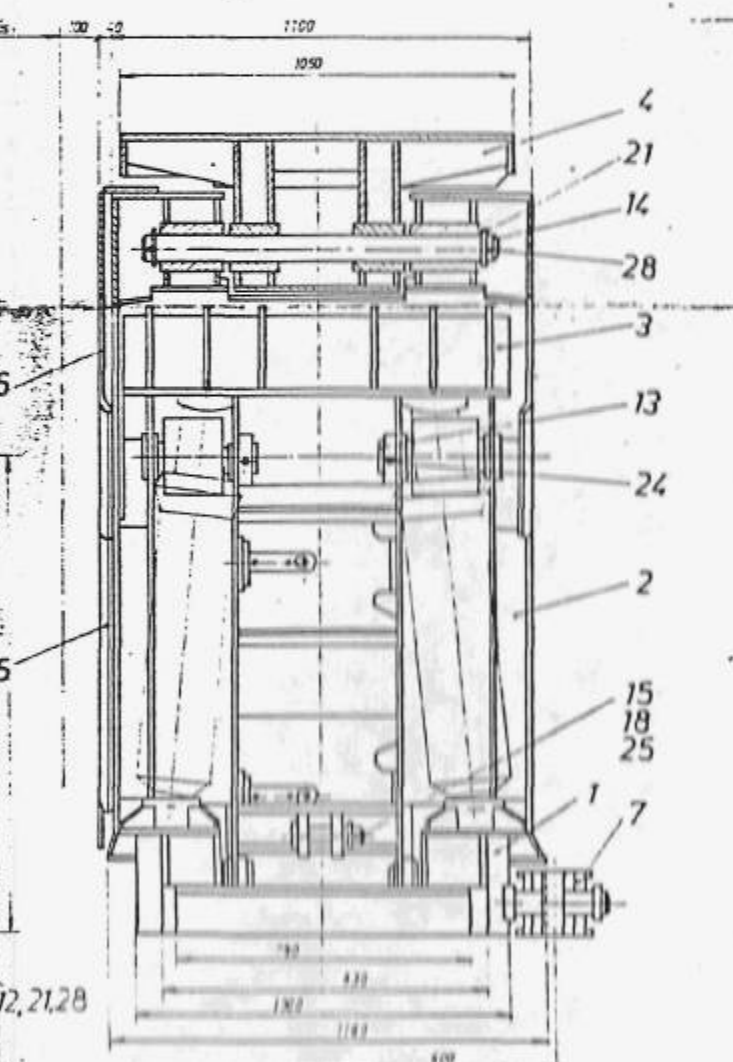
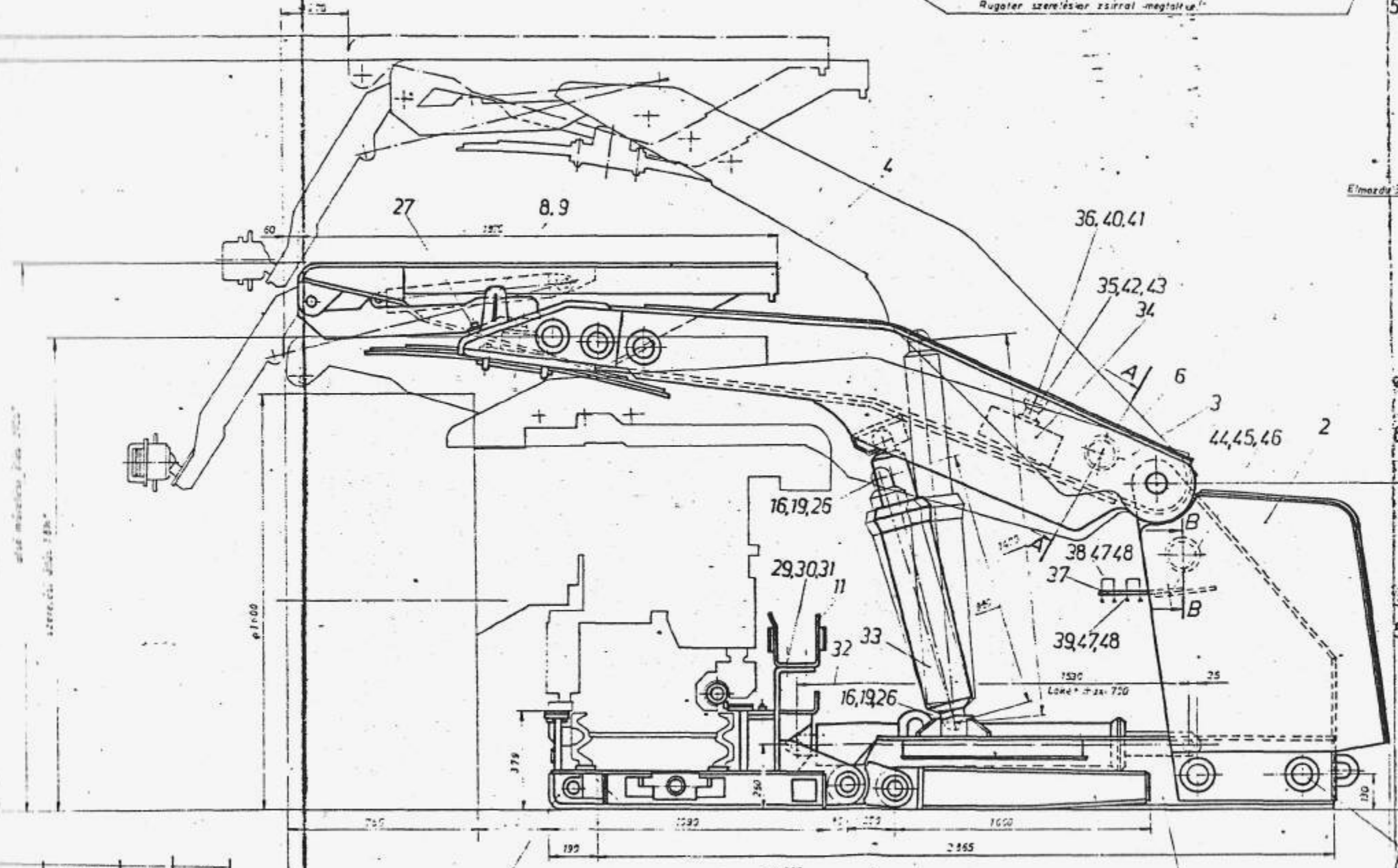
Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	2,1-2,97
Egység állíthatósági tartomány	(m)	2,1-2,97
Állíthatósági tényező		1,41
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	30
- haladási irányban	max.	25
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	
- egység belépés után		269,6
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1376
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	336,6
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	474
Egység beépítési távolság	(m)	1,200
Egység léptetési hossz	(m)	0,700
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	688
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	354
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		232
- láncosvonszoló áttoláskor		125,8
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	60
- max. üzemi nyomás	(bar)	3,54
Acélszerkezet tömege:	(kg)	5996,5

1. Előző lap részére a felismerés...  
 2. Előző lap részére a felismerés...  
 3. Előző lap részére a felismerés...  
 4. Előző lap részére a felismerés...  
 5. Előző lap részére a felismerés...



1. Előző lap részére a felismerés...  
 2. Előző lap részére a felismerés...



500796	A 38	0,248	25	1	Sasszeg	5,3 x 70	MSz 2224	A 34 HG	0,02	14	1	Csap	# 8 930	4219584	A 50	4,3
400795	A 39	2,7	26	2	Sasszeg	10 x 25	MSz 2224	A 34 HG	0,16	13	2	Hornyos csapszeg	# 20 x 316	4219583	A 50	2,4
401079		0,37	27	3	Sasszeg	3,2 x 20	MSz 2224	A 34 HG	0,01	12	2	Fejes csapszeg	# 96 x 310	4219582	A 50	91,32
6 304-5		1,1	22	4	Csapszeg	14 x 70 x 50	MSz 2227	50	0,32	11	1	Ábécésatorna		178472		54,-
			21	5	Ny. csapszeg	10 x 50	MSz 2234	0A	1,2	10	1	Kaparálcso á. á.		178579, a		177,5
			20	4	Ny. csapszeg	10 x 50	MSz 2234	0A	0,4	9	1	Útköző		2219940, a		12,2
			19	4	Ny. csapszeg	10 x 50	MSz 2234	0A	0,07	8	1	Útköző		2219930, a		12,2
			18	1	Csapszeg	10 x 50 x 5	4 219 743	A 0	0,07	7	1	Vezeték a. a.		370183		118,-
			17	4	Csapszeg	10 x 50 x 5	4 219 743	60 SM7	14,28	6	1	Réseltára a pajzsháthoz		2 219 950 b		187,-
			16	4	Fejes csapszeg	10 x 50	4 219 586	A 50	2,8	5	1	Réseltára a hátsóházhoz		2 219 271, b		164,-
			15	1	Fejes csapszeg	10 x 50	4 219 742	A 60	2,35	4	1	Tető hantlakókatival		2 219 162, a		95,-

3 1 Pajzsház 2219940/a 1338,- α: 0,5164  
 2 1 Hátsóház 2219930/a 893,- α: 0,450/c  
 1 1 Tető 2219910/a 1340,- α: 0,515

Hemeth  
 Csapszeg  
 PÁNCÉLPAJZS  
 30. ábra  
 106767

FSW-Husky keretes típusú önjáró biztosítóberendezés

Jellemzői:

Az egységben két db, kettősen teleszkópos egyhatású tám van egymás mögötti elrendezésben.

A süveg merev, amelynek homlok felőli végéhez csuklósan konzolos süveggerenda csatlakozik. Ez utóbbit két egyhatású henger feszíti elő. A támokat rugós talp köti össze. Az egységek két db, kéthatású léptetőhengerrel vannak ellátva, amelyek az egység külső oldalán helyezkednek el. A merev süveggerenda hátsó végére omladékgátló van szerelve, amely együtt mozog a süveggerendával /31. ábra/.

Előnyei:

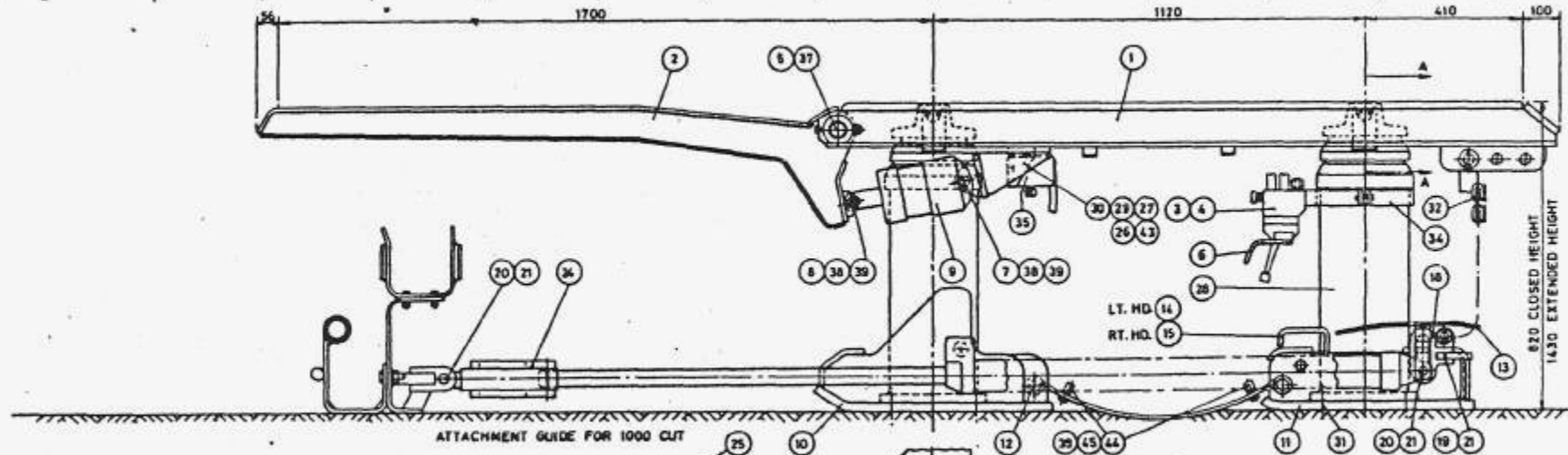
- a kettős teleszkópos támok nagy hidraulikus lökethosszat biztosítanak, egység besülés ritkán fordult elő
- süvegtest erős, merev, jó kialakítású
- a rugalmas kialakítású egységtalp kedvezően igazodik a fejtési talp duzzadáshoz
- a talpra szerelt két léptetőhenger növeli az egység stabilitását
- jó a talp herhelése.

Hátrányai:

- támfej csatlakozás a módosítás ellenére sem teljesen megfelelő /leszorító csavarok felszakadnak/
- szelep elrendezés nem jó, alacsony munkatér esetén nehézkes a kezelésük
- előfeszítő hengerek rögzítése gyenge a csuklós süveghez.

Fontosabb műszaki adatok

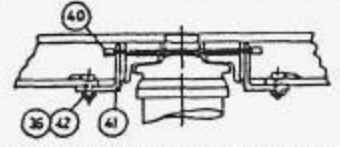
Művelési magasság	(m)	0,82-1,43
Egység állíthatósági tartomány	(m)	0,82-1,43
Állíthatósági tényező		1,74
Megengedett telepdőlés	(fok)	
- homlok irányban	max.	20
- haladási irányban	max.	10
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	
- egység belépés után		507
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1200
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	500
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	1590
Egység beépítési távolság	(m)	1,05-1,2
Egység léptetési hossz	(m)	0,700-1,000
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	2x600
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	354
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		2x35,5
- láncosvonszoló áttoláskor		2x54,1
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	60
- max. üzemi nyomás	(bar)	354
Acélszerkezet tömege:	(kg)	1920



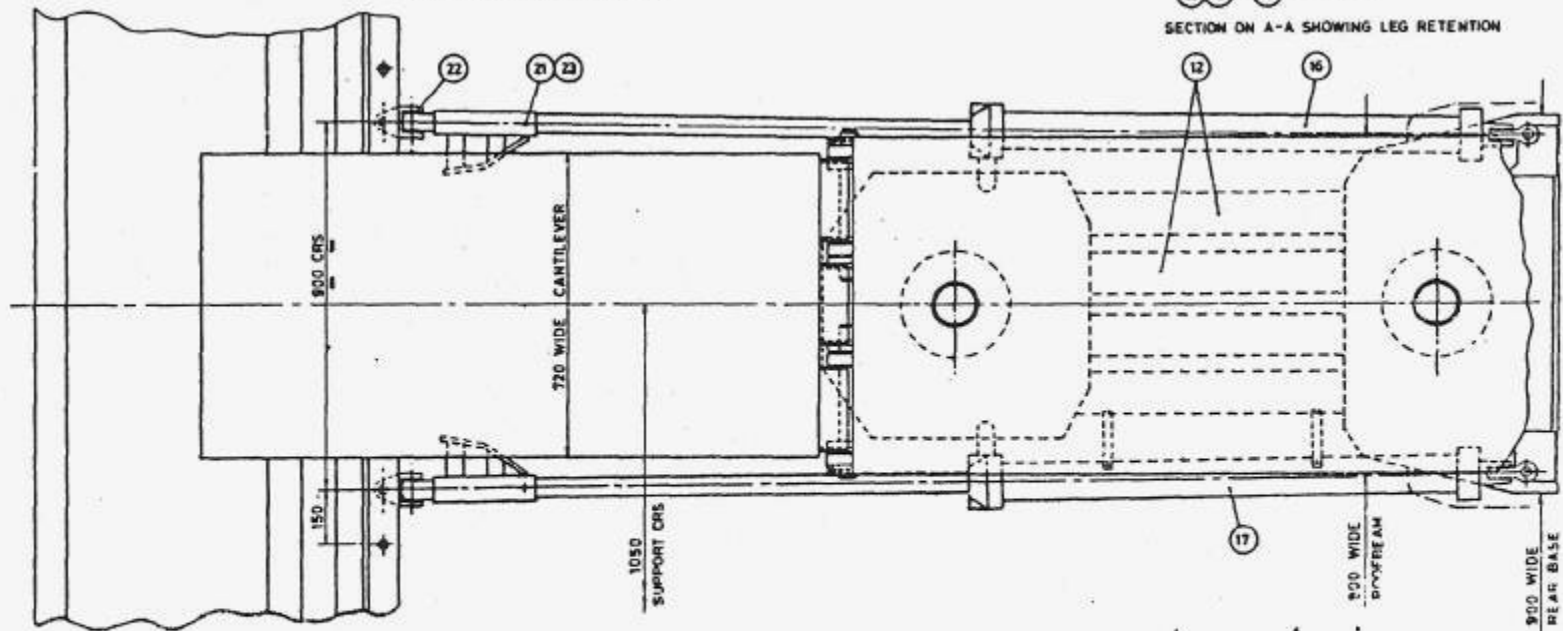
ATTACHMENT GUIDE FOR 1000 CUT



ATTACHMENT GUIDE FOR 700 CUT



SECTION ON A-A SHOWING LEG RETENTION



GENERAL ARRANGEMENT  
TON & 2 LEG MT SUPPORT

SCALE 1:5  
DRG No 4527-50-90

P.TOP

VHP-412 típusú köríves pajzs

Jellemzői:

A pajzs köríves rendszerű, kéttámas hátbak nélküli, bölcsős kialakítású. Acélszerkezete a következő fő elemekből áll: pajzstalp, pajzshát réselzáróval, pajzstető, bölcső, vezetőék csuklóval, kötőelemek. A pajzstalp fogadja be a hidraulikus támokat, hátsó részéhez csatlakozik a pajzshát. A pajzshát orr része szolgál a tető felfogására, illetve a főteterhelésnek a támokon keresztül a pajzstalpra való átadására, védi az omlástól a dolgozókat. A tetőre van szerelve a stabilizáló henger. A berendezés Klöckner-Becorit hidraulikával van szerelve, amelynek fő elemei: két db egyhatású egyszeresen teleszkópos 700 kN teherbírású hidraulikus tám, kéthatású léptetőhenger, tetőstabilizáló henger, homlokkitámasztó henger, blokkos vezérlőszelep biztonsági szeleppel és nyomásmutatóval, szerelvények, tömlők. A berendezés hidraulikus rendszere megegyezik a VOB-HP-102 típusal. /32. ábra/

Előnyei:

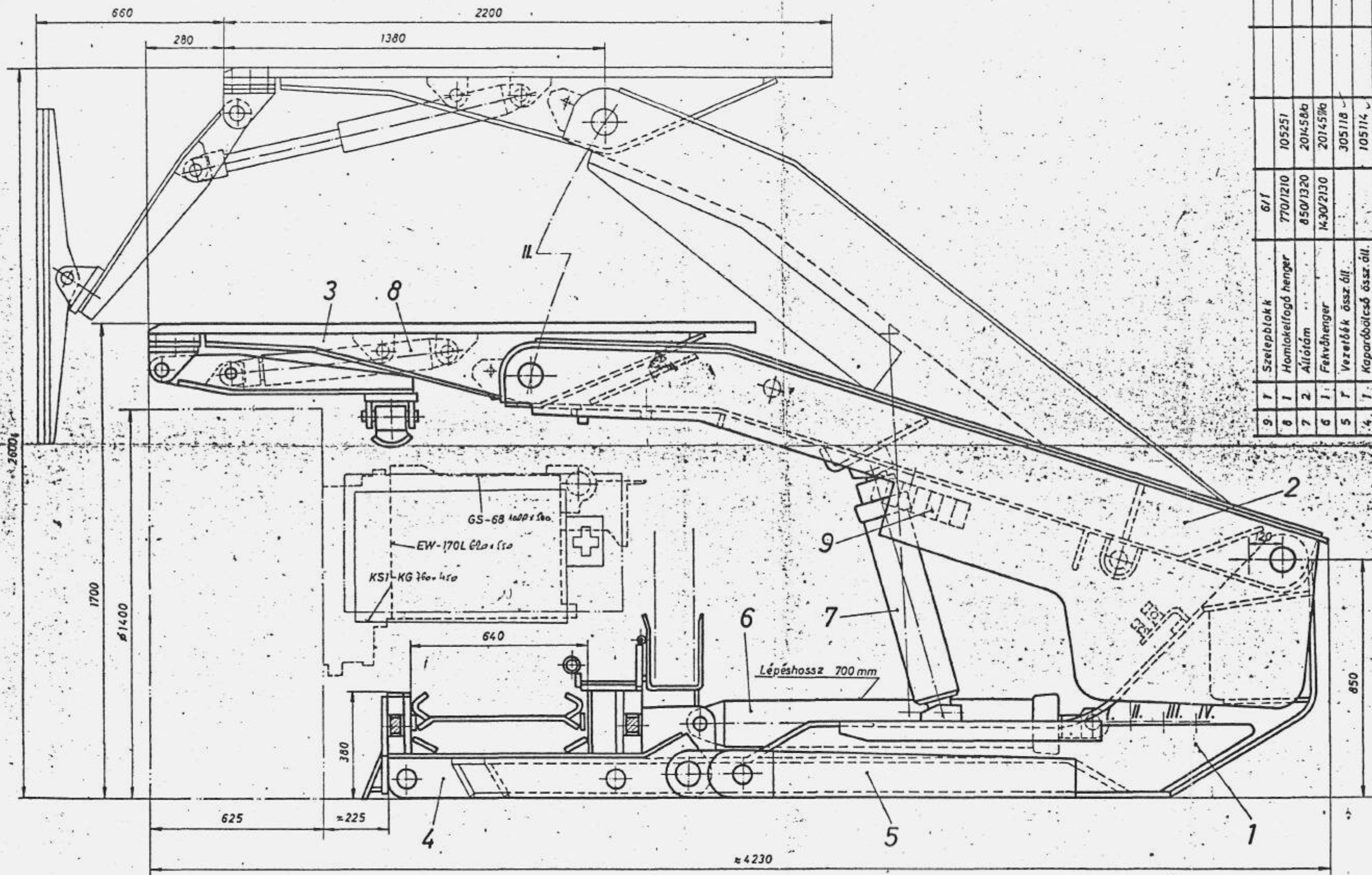
- stabilizáló hengerrel lehetőség van töredezett, egyenetlen fölte esetén az utánfeszítésre
- az egység léptetőhenger 3 állásban rögzíthető 120 mm-es eltolással
- talpfelülete széles
- hosszabbak a vezetőgerendái.

Hátrányai:

- a tető nagy orrterhelés hatására előredől.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	1,7-2,4
Egység állíthatósági tartomány	(m)	1,7-2,4
Állíthatósági tényező		1,4
Megengedett telepdőlés	(fok)	
- homlok irányban	max.	+ 25
- haladási irányban	max.	+ 20
Biztosítási ellenállás *	(kN/m <sup>2</sup> )	1,7 m-es 223,7
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	1,7 m-es 751,8 2,0 m-es 787,7 2,6 m-es 943,2
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	408,3
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	394,6
Egység beépítési távolság	(m)	1,200
Egység léptetési hossz	(m)	
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	700
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	300
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		228
- láncosvonszoló áttoláskor		123
Egységek működtetése:		saját egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	60
- max. üzemi nyomás	(bar)	300
Acélszerkezet tömege:	(kg)	6894,5
* 2,0 m-es		229,5
2,6 m-es		257,7



9	1	Szelepblokk	6/1	105251	Rj-318
8	1	Hornokelfogó henger	770/1210	201458a	Rj-319
7	2	Állótám	850/1320	201459a	Rj-326
6	1	Fekvőhenger	1430/2130	305118	Rj-314a
5	1	Vezetőrék össz. áll.		105114	Rj-312
4	1	Kaparbójtás össz. áll.		205240	
3	1	Tető hornokelfogóval ad.		105112/a	
2	1	Pajzshát össz. áll.		105111/c	
1	1	Talp össz. áll.			

VHR-12  
 PAJZS  
 17-26  
 6894,5 kg  
 1:10  
 Borzsa

32. ábra

HEMSCHEIDT B2-210 köríves rendszerű pajzs

Jellemzői:

A berendezés 2 támas, bölcső nélküli kivitelű, alapvetően gyalus jövesztéshez készült, de ugynevezett "billenő tető" kiegészítéssel alkalmas a szélesebb fogásmélységű maróhengeres jövesztésű frontfejtések biztosítására is. Főbb szerkezeti elemei: katamarán rendszerű talp, pajzshát, merev pajzstető a hozzá csatlakozó és hidraulikusan előfeszíthető billenő tető. A merev süveggerendát a pajzshát és a tám csuklópontjai körül 2 db stabilizáló hengerrel lehet az egyenetlen főtésíkhöz hozzáigazítani. A láncos vonszolóhoz egy db fordított működésű léptető hengerrel csatlakozik. /33. ábra/

Előnyei:

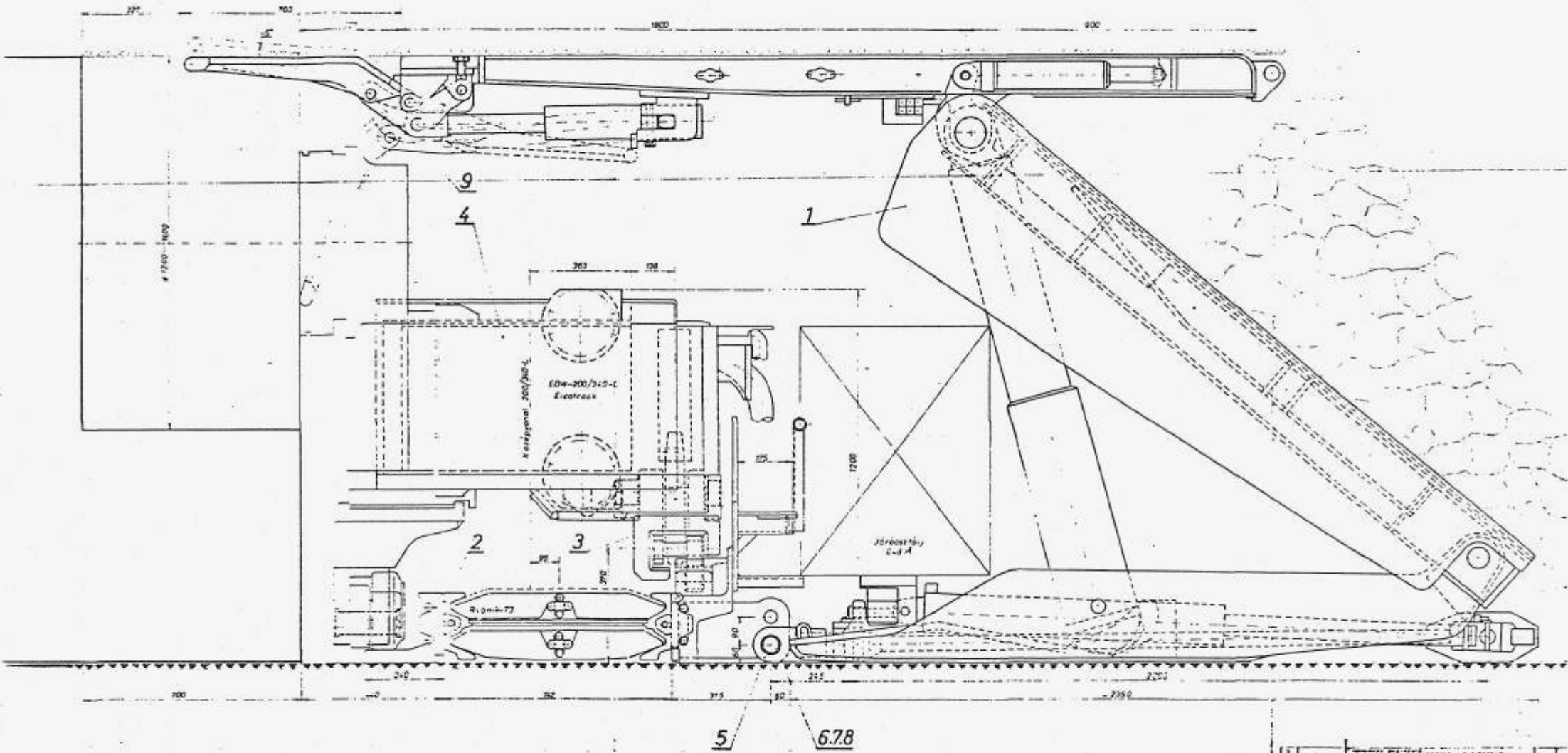
- viszonylag kis önsúly
- könnyű kezelhetőség
- egyszerű, áttekinthető hidraulikus rendszer
- a réselzárók megfelelő védelmet adnak az omladék befolyással szemben
- a főté egyenetlenségeit jól követi.

Hátrányai:

- viszonylag nagy fajlagos talpnyomás
- kicsi a süveg orrterhelhetősége
- a merev süveg viszonylag hosszú.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	1,1-1,96
Egység állíthatósági tartomány	(m)	0,825-1,96
Állíthatósági tényező		2,4
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	20
- haladási irányban	max.	25
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	386
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	2320
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	483
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	804
Egység beépítési távolság	(m)	1,5
Egység léptetési hossz	(m)	0,7
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	1030
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	320
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		272
- láncosvonszoló áttoláskor		155
Egységek működtetése:		
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	80
- max. üzemi nyomás	(bar)	320
Acélszerkezet tömege:	(kg)	5400



33. ábra

1	2	3	4	5	6	7	8	9

1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

HEMSCHEIDT B2-210 típusú  
EL-F0075 típusú EEW-200/340-L  
jáv. csatl. fogóeszköz gépjárművel  
8940-00-00

HEMSCHEIDT G.300-23/45 lemniszkátás típusú pajzs

Jellemzői:

Kéttámas, lemniszkáta vezetésű, bölcső nélküli pajzs. Csuklós és kitolható tetője lehetővé teszi a nehéz geológiai viszonyokhoz való alkalmazkodást. Réselzárója a homlokig terjed, a főtépergés ellen megfelelő védelmet ad. A léptetőszerekezet rudazatos, fordított hengerelemezű. A pajzstalp és a pajzstető kapcsolatát a kéthatású kettősen teleszkópos táмок, az első és hátsó lemniszkáta karok biztosítják. Hidraulikus rendszerre egyszerűen működtethető, tömlőzése kiválóan megtervezett jó elrendezésű /34. ábra/.

Előnyei:

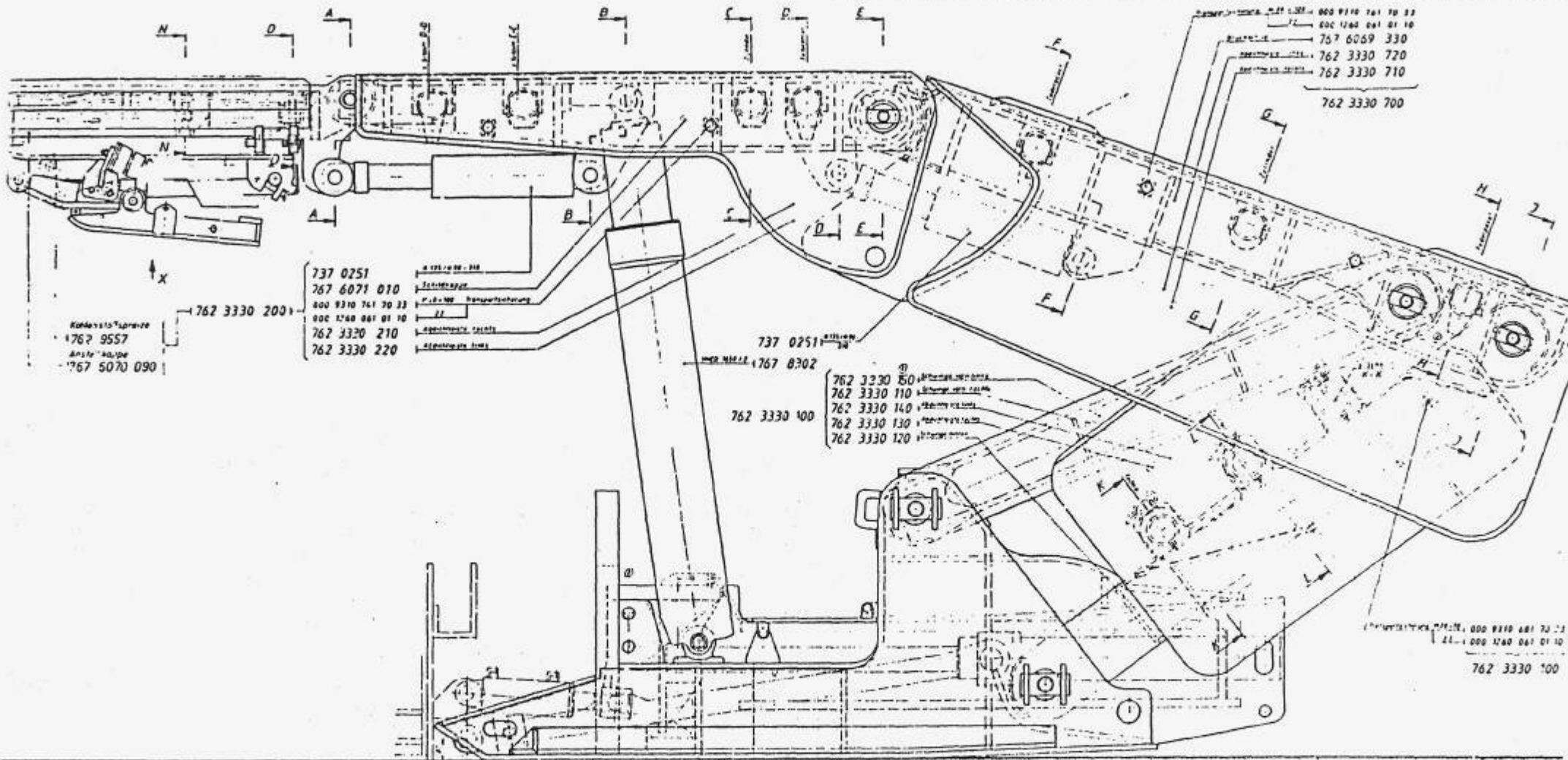
- osztott tetejű kivitele miatt könnyen alkalmazkodik az egyenetlen főtéhez
- nagy telepvastagság művelését teszi lehetővé
- hidraulikus rendszere megbízható, könnyen szerelhető.

Hátrányai:

- a felső magassági tartományban üzemeltetve rossz körülmények között hajlamos stabilitásának elvesztésére
- a csuklós tető nagy orrterhelés hatására lehajlik.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	2,3-4,5
Egység állíthatósági tartomány	(m)	2,3-4,5
Állíthatósági tényező	(fok)	1,96
Megengedett telepdőlés		
- homlok irányban	max.	14
- haladási irányban	max.	20
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	
- egység belépés előtt		454
- egység belépés után		559
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	2895-2905
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	741
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	137
Billenthető tető orrterhelhetősége (kN)		333,5
Egység beépítési távolság	(m)	1500
Egység léptetési hossz	(m)	800
Beépített táмок névleges teherbírási képessége	(kN)	1498
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	300
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		429
- láncosvonszoló áttoláskor		194
Egységek működtetése:		szomszédos egységből
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	1,67×10 <sup>-3</sup>
- max. üzemi nyomás	(bar)	320
min. üzemi nyomás		260
Acélszerkezet tömege:		



34. ábra

BORSODI / Ungarn  
 Autt.-Nr 101 12730

Schildsteuerung 733 5695  
 Schlauchleitungen u Steck D-Teile 768 5761  
 Abs. einlage für Fahrer 761 8149  
 Absperrung für Treibstoff 761 8151

1:1  
 2:1  
 3:1  
 4:1  
 5:1  
 6:1  
 7:1  
 8:1  
 9:1  
 10:1  
 11:1  
 12:1  
 13:1  
 14:1  
 15:1  
 16:1  
 17:1  
 18:1  
 19:1  
 20:1  
 21:1  
 22:1  
 23:1  
 24:1  
 25:1  
 26:1  
 27:1  
 28:1  
 29:1  
 30:1  
 31:1  
 32:1  
 33:1  
 34:1  
 35:1  
 36:1  
 37:1  
 38:1  
 39:1  
 40:1  
 41:1  
 42:1  
 43:1  
 44:1  
 45:1  
 46:1  
 47:1  
 48:1  
 49:1  
 50:1  
 51:1  
 52:1  
 53:1  
 54:1  
 55:1  
 56:1  
 57:1  
 58:1  
 59:1  
 60:1  
 61:1  
 62:1  
 63:1  
 64:1  
 65:1  
 66:1  
 67:1  
 68:1  
 69:1  
 70:1  
 71:1  
 72:1  
 73:1  
 74:1  
 75:1  
 76:1  
 77:1  
 78:1  
 79:1  
 80:1  
 81:1  
 82:1  
 83:1  
 84:1  
 85:1  
 86:1  
 87:1  
 88:1  
 89:1  
 90:1  
 91:1  
 92:1  
 93:1  
 94:1  
 95:1  
 96:1  
 97:1  
 98:1  
 99:1  
 100:1

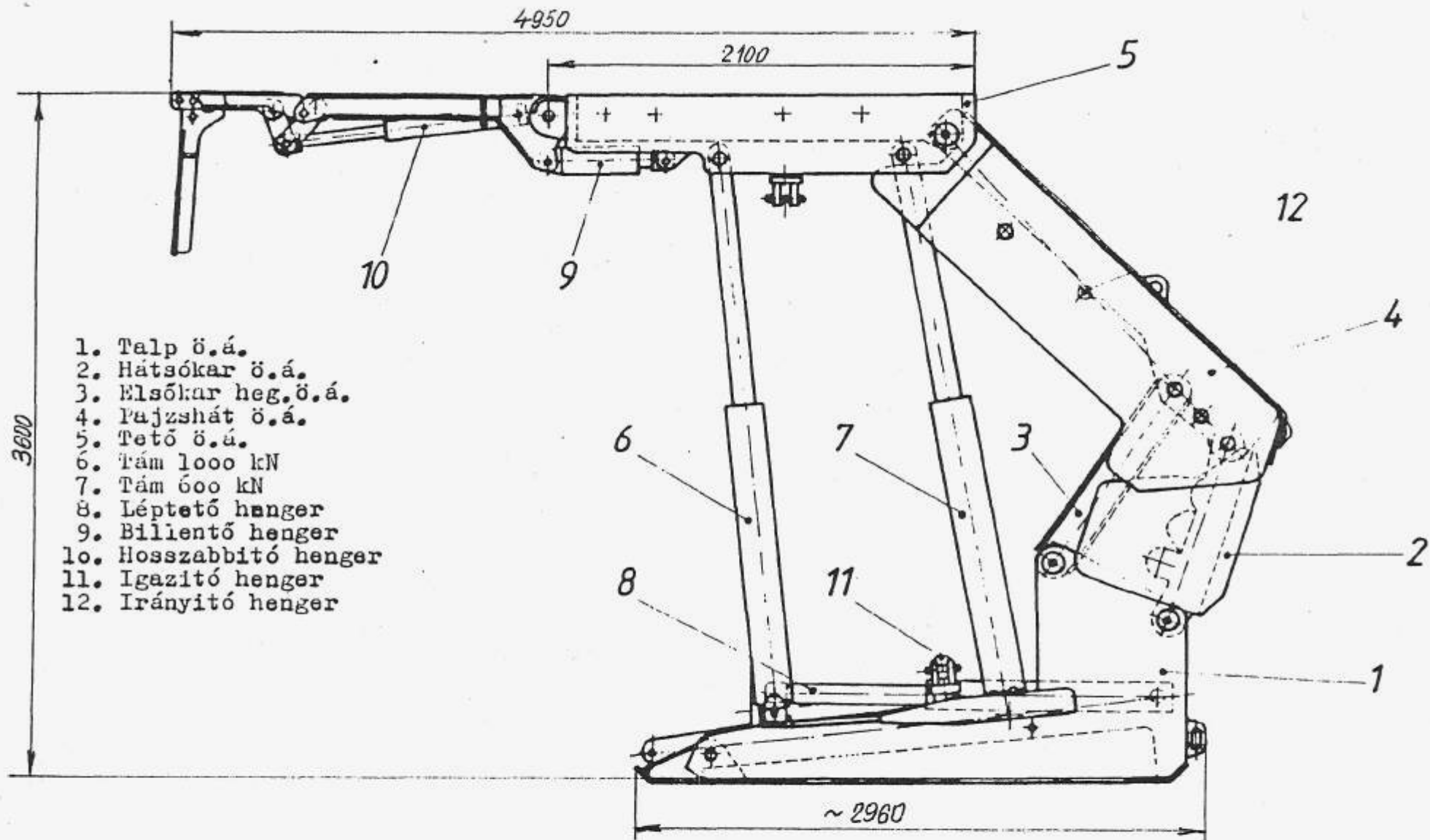
VHP-831 4 támos, blokkos pajzs

Jellemzői: a VHP-531 típusú pajzs néhány fő elemének felhasználásával illetve átalakításával készült négy támos, lemniszkáta vezetésű, bölcső nélküli pajzs. Az átalakított berendezésnél a talp és a lemniszkáta karok közé egy úgynevezett magasító került.

A berendezés aránylag nagy talpfelületű, a talp orrának kiképzése csuklós. A pajzstető osztott kialakítása lehetővé teszi a változó főte és telep viszonyokhoz való jobb alkalmazkodást. A hidraulikus támokkal alátámasztott tetőrészhez csatlakozik a vízszinteshez képest  $+ 15 - 20^{\circ}$  elfordulásra képes billenő tető. A billenő tetőhöz csatlakozik egy hidraulikus hengerrel mozgatható olyan homlok elfogó, amely előtűző tetőként is alkalmazható. A munkavégzés biztonságát növeli a tetőn, a pajzsháton, valamint a hátsó lemniszkátán lévő kétoldali réselzáró. A járásra, kezelésre szolgáló szabad tér az első és hátsó támok között van. A jövesztés után az egység azonnal beléphet /35. ábra/.

Fontosabb műszaki adatok

Művelési magasság	(m)	2,5-3,6
Egység állíthatósági tartomány	(m)	2,35-3,6
Állíthatósági tényező		1,53
Megengedett telepdőlés	(fok)	
- homlok irányban	max.	25
- haladási irányban	max.	20
Biztosítási ellenállás	(kN/m <sup>2</sup> )	543 - 565
Biztosító egység névleges teherbíró képessége	(kN)	3011 - 3161
Főte max. fajlagos igénybevétele	(kN/m <sup>2</sup> )	593
Fajlagos maximális talpnyomás	(kN/m <sup>2</sup> )	1020
Egység beépítési távolság	(m)	1,5
Egység léptetési hossz	(m)	0,75
Beépített támpok névleges teherbírási képessége	(kN)	2x1000 + 2x600
Hidraulikus hálózat maximális üzemi nyomása	(bar)	300
Egységenkénti léptetőerő	(kN)	
- egység léptetéskor		358,4
- láncosvonszoló áttoláskor		167,0
Egységek működtetése:		szomszédos vezérlés
Tápszivattyú		
- névleges száll. teljesítmény:	(l/min.)	60
- max. üzemi nyomás	(bar)	300
Acélszerkezet tömege:		11531



35. ábra

Hidraulikus szivattyúk rövid ismertetése

Gullick T-10-es; T-25:

A fellelhető kimutatás szerint 1968-ban érkezett vállalatunkhoz. A valóságban azonban ez korábban történt, mivel 1966-ban Tervtárón beüzemeltetett kísérleti Dobson típusú önjáró fejtésbiztosító berendezéshez a hidraulikus munkaközeget T-10-es hidraulikus szivattyú biztosította.

Mindkét típus 3 dugattyús, állandó folyadék mennyiséget szállító szivattyú.

A T-10-es szivattyú száll.telj.	29,3 l/p
míg a T-25 " " "	40,5 l/p.

Legnagyobb üzemi nyomás: T-10	105 bar
T-25	120 bar.

Klöckner- Ferromatik:

Szállítási teljesítmény: 30 l/p.

Legnagyobb üzemi nyomás: 300 bar.

Egyszerű felépítésű, 3 dugattyús szivattyú.

A nyomáshatárolást kontaktmanométerrel oldották meg. A nyomásingadozás, illetve a kapcsolási szám csökkentésére hidroakkumulátort építettek be.

FSW-60 EH:

Korszerű epiciklikus hajtóművel rendelkező 3 dugattyús szivattyú.

Folyadék szállítás  $\emptyset$  30-as dug.-val: 60 l/p

Folyadék szállítás  $\emptyset$  45-ös dug.-val: 135 l/p.

Legnagyobb üzemi nyomás  $\emptyset$  30-as dug.-val: 350 bar

Legnagyobb üzemi nyomás  $\emptyset$  45-ös dug.-val: 150 bar.

a nyomás beállítására MK típusú nyomáshatároló szelepet használnak. A nyomáshatároló a szivattyút nem állítja le, hanem hol "frontba", hol pedig "tartályba" dolgoztatja a szivattyút.

Sz NU-4-5 típus:

Az 1MK-97D típusú önjáró biztosító berendezéssel érkeztek a Szovjetunióból.

Az egyetlen radiál dugattyús szivattyú típus amelyet a BSz-nél használtunk.

Ezt a szivattyút eredetileg olajszállításra tervezték és csak ösztönszerűen adaptálták emulzió szállításra.

Olaj szállításnál automatikusan biztosítva volt a csapágyak kenése, míg emulzió szállításnál az olaj-víz összetételének megfelelően. Ebből kifolyólag a csapágytörések gyakoriak voltak, illetve a szivattyú üzembiztonsága lecsökkent.

Szállítási teljesítmény:  $2 \times 40 = 80$  l/p

Legnagyobb üzemi nyomás: 160 bar.

FSW - AC-3:

Az FSW-60 EH típusnak tovább fejlesztett változata.

A folyadékszállítás és nyomás azonos. A fő különbségek az alábbiak:

- a hűtés elősegítésére hűtőbordákkal van ellátva,
- kenőanyag hiány esetén a szivattyú automatikusan leáll,
- rossz forgásirány megválasztásakor /bekötésekor/ a szivattyú nem indul.

A fejlesztés a szivattyú élettartamát növeli.

Ha-60/200 /Sigma/:

Csehszlovák gyártmányú 3 dugattyús szivattyú. A szivattyútartállyal, szintérzékelővel és egyéb biztonsági felszereléssel érkezett.

A műszaki paramétereinek alapján reményt adott az SzNU típusú szivattyúk kiváltására.

Sajnos a valóság nem igazolta a leírásokat. A szivattyú gyakran meghibásodott, sok üzemzavart okozott. 4-5 év alatt tönkrement és le kellett selejtezni.

AZ-25 típus:

Lengyel gyártmányú 3 dugattyús szivattyú.

Szállítási teljesítménye  $2 \times 40 = 80$  l/p.

Legnagyobb üzemi nyomása: 300 bar.

A szivattyú megbízható, jó konstrukciónak mondható berendezés. A legnagyobb problémát a javításhoz szükséges alkatrész utánpótlás okozza.

Hauhinco EHP-3K 90 típus:

NSzK gyártmányú hidraulikus szivattyú.

Tartállyal, biztonsági és egyéb szabályozó berendezésekkel teljesen érkezett.

Szállítási teljesítménye: 90 l/p.

Legnagyobb üzemi nyomása: 500 bar.

A szivattyú műszaki paramétereinek, megbízható üzemi tapasztalatai jó minősítést eredményeznek. Az általános elterjesztését a magas beszerzési ára nem teszi lehetővé.

Az éves beszerzéseket a 34. táblázatban mutatjuk be.

Hidraulikus szivattyúk beszerzési üteme

34. táblázat

Hidraulikus szivattyúk nevezés, típus		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Összesen
lick T-10. beszerzés db.			3			1		3	2													9
Pt.			630000			272300		419300	395000													171600
jelenlegi állom.			ø			1		2	1													4
Nettó érték																						-
lick T-25. beszerzés db.		3		6																		9
Pt.		630000		1800000																		243000
állom.		ø		2																		2
N. Ft.																						-
60-EH db.									2	9	9	16	5	3								44
Pt.									967700	3888000	3780000	7559000	2412000	1830000								20436700
állom.									-	8	9	15	5	3								40
N. Ft.																						41289
AC-3 db.															4							4
Pt.															4186000							4186000
állom.															4							4
N. Ft.																						141171
ckner db.			4			3																7
Pt.			1088000			816000																1904000
állom.			ø			1																1
N. Ft.																						-
351 db.					2																	2
Pt.					592000																	592000
állom.					-																	-
N. Ft.																						-
U-4 db.					4																	4
Pt.					1400000																	1400000
állom.					ø																	-
N. Ft.																						-
U-5 db.									1					2								3
Pt.									348800					732000								108080
állom.									ø					1								1
N. Ft.																						11034
-60/200 /Sigma/db.									4	4												8
Pt.									1212500	2045700												325820
állom.									ø	ø												-
N. Ft.																						-
-2S db.														2				7	2	2	2	13
Pt.														2688000				12646000	632000	5402000	2436800	
állom.														2				7	2	2	13	
N. Ft.																						1818282
shinco db.																					1	1
P-3K 90/110/ ø Ft.																					10569000	10569000
állom.																						1
N. Ft.																						1035762

34. táblázat

ad. 2. ponthoz

Fejtségi jövesztőgépek és szállítóberendezések

Az első maróhengeres jövesztőgép 1965 elején került üzembe a Borsodi Szénbányák területén. A lengyel gyártmányú KWB-2 típusú jövesztőgép első üzemeltetési tapasztalatai pozitív eredményeket mutattak ezzel bebizonyosodott, hogy a maróhengeres jövesztés Borsodban jól alkalmazható. A sikeres kísérlet alapján folyamatosan nőtt a maróhengeres gépek száma. A darabszám növekedésével párhuzamosan nőtt a típusválaszték is, mivel a különböző biztosítási módok különböző jövesztési technológiát igényeltek (35. sz. táblázat).

A táblázatból látható, hogy a mindenkori igényekhez hogyan alkalmazkodtak a különféle géptípusok.

- Az egyedi acélbiztosításhoz illeszkedtek a KWB-2, KSVA-Bo KB-125z, KWB-30 típusok.
- A biztosító berendezések fejlődése, az önjárók alkalmazása, a teljes szelvényű jövesztés igénye hozta magával a nagyobb teljesítményű himbás gépeket pl. KR-1, KS-1K, GS-68, KWB-3RDUN, EW-170L, EDW-300LH.
- A fejlődés során nyomon követhető hogyan alakultak a gépekbe beépített villamos teljesítmények, feszültségszintek, a KSW-33 (33 kW, 380 V)-tól az EDW-300LH (300 kW, 1000 V)-ig.

Természetesen a gépek fejlődésével párhuzamosan nőtt a gépek üzembiztonsága, üzemeltetési biztonsága, fokozatosan áttértünk a láncos vontatásról a lánc nélküli vontatásra 36.sz. táblázat .

A jövesztőgépek fejlődésével párhuzamosan fejlődtek a fronti

K I M U T A I Á S

egyres kiemelt gépi berendezések állományának alakulásáról

Megnevezés	1973.	1974.	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.
<b>Jévesztőgépek</b>															
KB-125z	11	7	7	4	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
KOR-1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KR-1	5	5	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KR-125Z	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KWB-2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KWB-30U	-	-	-	-	-	1	3	5	5	5	5	5	4	2	2
KWB-30	-	5	9	12	14	14	14	8	5	5	2	2	1	1	1
KWB-3R	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
KSV-33	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KWB-3R0UN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
KSV-AB0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KS-1KG	5	5	5	5	4	3	4	3	3	3	2	2	3	1	-
EW-170L	2	2	3	4	5	5	5	6	7	8	8	8	8	8	8
EDW-340L	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
GS-68	-	1	1	3	3	4	5	5	2	2	2	2	2	2	2
EDW-150-2L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
EDW-300LH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
SWS-4 széngyalu	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Összesen db	30	29	29	32	28	30	34	29	24	26	21	22	21	18	17
Üzemelő %	53,5	54,1	52,3	59,6	69,4	50,4	54,7	64,1	63,2	55,3	54,3	57,3	62,3	57,0	65,3
<b>Hámléki kapacitók</b>															
Slask-67 db	26	63	73	85	120	123	123	123	108	105	84	79	57	53	45
Üzemelő arány %	88,5	76,3	72,1	65,5	59,2	83,7	58,5	65,0	62,0	56,2	61,9	53,2	56,1	54,7	60,0
méter %	84,3	72,0	65,8	52,2	47,8	71,4	47,6	48,2	43,7	42,4	39,7	37,7	45,6	36,6	44,0
Rybnik db	-	-	-	-	-	-	1	4	11	19	23	23	26	24	25
Üzemelő arány %	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	72,7	52,6	52,2	60,9	61,5	58,3	56,0
méter %	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	43,4	36,1	37,1	38,4	42,3	38,7	40,4
EKF-2 db	2	2	3	4	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3
Üzemelő arány %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,0	60,0	80,0	100,0	100,0	100,0	100,0	33,3	33,3	33,3
méter %	100,0	100,0	100,0	98,0	97,3	79,7	58,4	72,0	100,0	100,0	100,0	100,0	33,3	27,2	30,7
EKF-3 db	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Üzemelő arány %	-	-	-	-	-	66,7	100,0	100,0	100,0	33,3	66,7	66,7	66,7	100,0	100,0
méter %	-	-	-	-	-	83,9	55,0	100,0	100,0	45,0	83,8	74,6	74,6	100,0	100,0
DMKF-4 db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Üzemelő arány %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0
méter %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,5	87,5

JÜVESZTŐGÉPEK MŰSZAKI PARAMÉTEREI ÉS MŰSZAKI MINŐSÍTÉSÜK

Tipus	Jöv. tárcsa Ø min - max (mm)	Jöv. tárcsák sz. (db)	Jöv. tárcsák mozgatása	Vonzolás módja	Villamos tel- jesítmény (kW)	Feszültség (V)	Gép- súly (t)	Minősítés
KWB-2	850 - 1250	1	fix	láncos	60	380	7	Ezzel a típussal indult a marótárcsás jöv. Kis telj. egyszerű konstrukció.
KSVA-80	500 - 1100	1	fix + mozg.	"	80	380	7	Az első kéttárcsás gép, szerény konstrukció, sok üzemzavar, kemény szénben nem alkalmas.
KSV-33	500	1	mozgatható	"	33	380	4	Kezdetleges géptípus, kis telj., gyenge szerkezet. Első vékonyteplői jöv. gépes próbálkozás.
KB-125z	1250 - 1400	1	fix	"	125	500	7	Az első megbízható lengyel gép, hiányosságaként említhető a gyenge vonzóerő.
KWB-3D	900 - 1700	1	fix	"	135	500	8	Egyszerű konstrukció, megerősített vonzóerővel tiszta szénben igen megbízható, kemény kőzetben az élettartama csökken, éves fenntartási költsége alacsony.
KWB-3DU	900 - 1700	1	fix	"	135	1000	8	
KR-1	1400 - 1500	1	mozgatható	"	125	500	17	Az első lengyel hibás gépcsalád, nehéz hibával, gyenge hidraulikával, üzemeltetésük sok gondot okozott. Javítás-igényes - rossz konstrukció.
KBR-1	1400 - 1500	1	"	"	125	500	18	
KWB-3R	1400 - 1800	1	"	"	135	1000	19	Ugyanazon gép egy, ill. kéttárcsás kivételben, nehéz hosszú berendezés, sok üzemzavar, karbantartás-igényes.
KWB-3RDUN	1400 - 1800	2	"	"	2 x 135	1000	22	
KS-1KG	1250 - 1600	2	"	"	110	500	13	Kemény szének jövesztésére nem alkalmas, gyakori öntvényháztörés, sok az üzemzavar.
GS-6B	1250 - 1600	2	"	"	2 x 125	500-1000	15	Bonyolult hidraulika, gyenge öntvényházak, gyakori üzemzavar, állandó alkatrész probléma.
EW-170L	1100 - 1600	1	"	"	170	500	13	Az első Eickhoff tip. stabil megbízható, rövid gép, hátrány gyenge vitla - láncos vontatás.
EW-170L	1100 - 1800	1	"	"	170	1000	14	Megerősített vonzóerő (EM), stabil üzemvitel, hátrány a lánccsontatás.
EW-170L	1100 - 1800	1	"	fogasléc	170	1000	15	Azonos fődarabokból kialakítható gépcsalád, megbízható üzemvitel, lánccsont nélküli vontatás, nagy jövesztési teljesítmény lehetőség.
EDW-170L	1100 - 1800	2	"	"	170	1000	20	
EDW-340L	1100 - 1800	2	"	"	2 x 170	1000	22	
EDW-150-2L	1100 - 1800	2	"	"	2x150+30	1000	21	
EDW-300-LH	1800 - 2500	2	"	"	300	1000	50	

## LÁNCOSVONSZOLÓK MŰSZAKI PARAMÉTEREI ÉS MŰSZAKI MINŐSÍTÉSÜK

Typus	Áll. telj. (t/h)	Műk. teljesí- telj. (kW)	Feszültség- szint (V)	Szerelési hossz (m)	Láncseb- ség (m/s)	Lánc típus (mm)	Teljes szé- lesség (mm)	Minősítés
Slask-67	300	4 x 55	1000	200	0,9	3x18x64	620	Kategóriájában elfogadható minőségű berendezés. A kezdeti problémák, reklamációk megszűntek. Jelenleg stabil üzemvitelre alkalmas.
Rybnik-73	450	5 x 90	1000	200	1,1	2x26x92	742	Labilis üzemvitel, gyakori minőségi reklamáció, robusztus kialakítás, állandó alkatrészellátási gond.
EKF-2	350	4 x 90	1000	200	0,9-1,1	1x26x92	632	Az egész gépcsaldra jellemző a nagy üzemelési biztonság, jó anyagminőség, korszerű szerkezeti kialakítás. Hátrányként említhető - mivel a teknők nincsenek befenekelve - előfordul az alsó láncágban a tolólapok kijárása.
EKF-3	500	4 x 132	1000	200	0,9-1,1	1x30x108	732	
DMKF-4	700	3 x 250	1000	250	0,9-1,1	2x30x108	832	

- a gép olyan teljesítménnyel bírjon, hogy egy tárcsára legalább 150 kW teljesítmény jusson,
- alkalmas legyen láncnélküli vontatásra,
- olyan fődarabokra lehessen szétszerelni, amelyek szállítása a vágatok állapota miatt nem okoz nehézséget,
- a gyártó cég adjon garanciát a folyamatos alkatrészellátásra és szervízzolgálatra.

#### A fronti szállítóberendezéseknél:

- a berendezés flexibilitása illeszkedjen a mindenkori tektonikai viszonyokhoz,
- a berendezés alkalmas legyen legalább 200 m szerkezeti hossz kialakítására,
- a berendezés egy hajtómű állomása alkalmas legyen mindkét oldalon hajtómű fogadására,
- egy hajtómű hajtási teljesítménye legalább 100 kW legyen,
- a teknő és a tolólap profil olyan kialakítású legyen, hogy feltapadás ne alakulhasson ki (öntisztítás),
- ha a berendezés nem bölcsős rendszerben üzemel, akkor célszerű befenekelt teknők alkalmazása.

#### A FRONTFEJTÉSI TECHNOLÓGIA FEJLŐDÉSE ÉS ANNAK KÖVETKEZMÉNYEI

A magyar mélyműveléses szénbányászat egészéhez hasonlóan a Borsodi Szénbányák elmúlt 25 éves műszaki fejlődését is a sze-

lektív bányafejlesztéssel egyidejűleg megvalósított nagymérvű fejtésgépesítés jellemezte.

Ennek a frontfejtési termelő - szállító rendszerekre koncentrált műszaki fejlődési folyamatnak a során a frontfejtési technológia többszöri megújítása, innovációja zajlott le, s végeredményül elértük a fejtési munka egyes elemeinek (jövésztés, rakodás, szállítás, biztosítás) teljeskörű gépesítését és egyidejűsítését (36. ábra).

A bemutatott fejlődés eredményeképp a Borsodi Szénbányáknál a gépi jövésztés aránya 1980-ra 90 % fölé, ennek következtében termékünkben a 0-20 mm-es aprószén aránya a robbantásos jövésztésre jellemző 40 %-ról 50 % fölé emelkedett, és ezen a szinten állandósult.

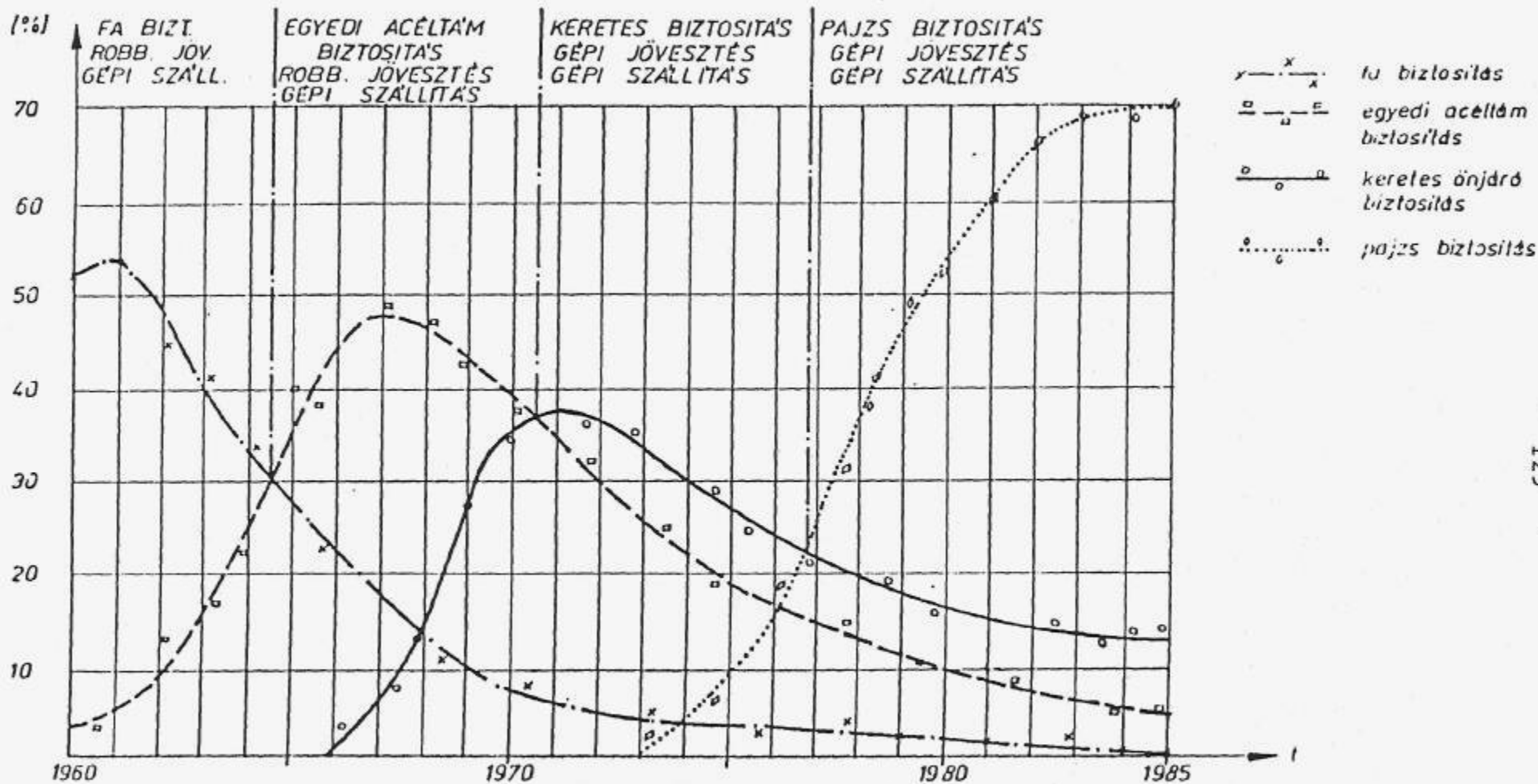
Az aprószén arányának növekedése mellett a szemcseszerkezetben strukturálisan is kedvezőtlen változás ment végbe. Az apró szénnek számító 0-20 mm-es mérettartományon belül a kevésbé értékes 0-10 mm-es porszén aránya nagyobb mértékben nőtt, mint az értékesebb 10-20 mm-es rostált darabé. Ugyanilyen kedvezőtlen irányban tolódott el a +20 mm-es darabos szén szemcseszerkezete is, az értékesebb +40 mm-es szén aránya nagyobb mértékben csökkent, mint a kevésbé értékes 20-40 mm-es diószéné (37. ábra).

Ezek a marótárcsás frontfejtési jövésztőgépek elterjedése miatti kedvezőtlen változások vállalatunk árbevételét - mivel a darabos arány romlás és a képződött veszteség közötti összefüggés hatványfüggvénnyel közelíthető - rendkívüli mértékben rontották.

Az 1983-as adatokat figyelembe véve, számítással bizonyítható volt, hogy a darabos szén arányának 1 %-os vállalati szintű növekedése cca 30 Mft árbevételi többletet jelent egy év alatt.

# URALKODÓ TECHNOLÓGIAI SZAKASZOK

Jelmagyarázat

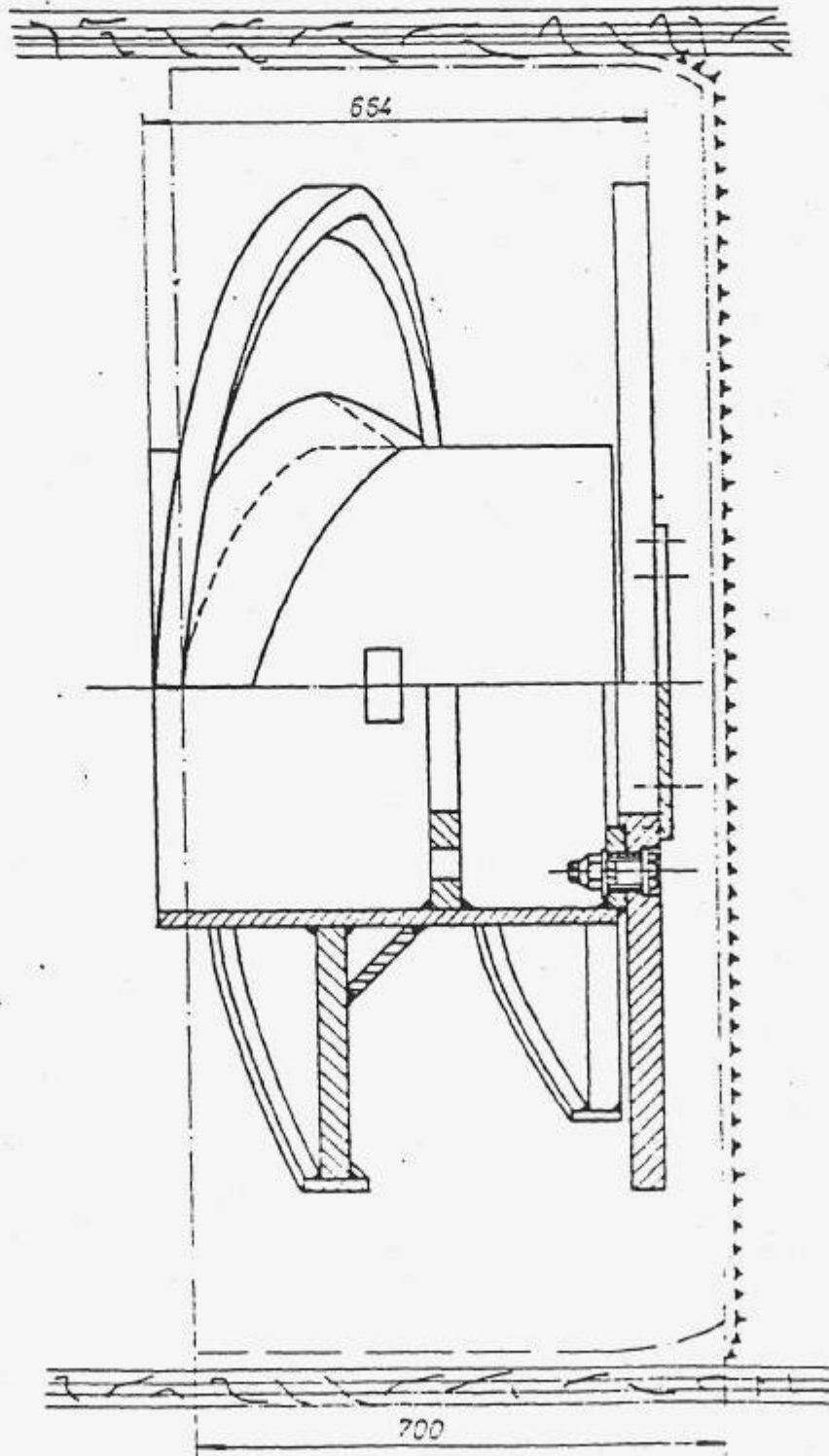
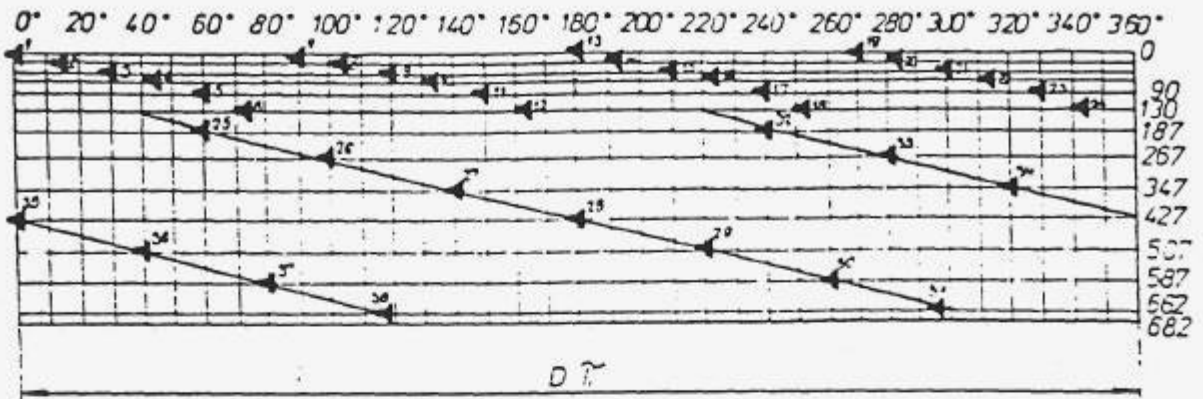


36. ÁBRA

A FRONTFEJTÉSI TECHNOLÓGIÁK FEJLŐDÉSI CIKLUSAI A VÁLLALATI ÖSSZTERMELESBŐL VALÓ RÉSZESEDÉS ALAPJÁN A B.SZ.-NÉL

Forgásirány

124



37. L'ARRA

## A FEJLESZTÉS CÉLJAI

A fejlesztés elsődleges célja a vállalati eredmény minél nagyobb mértékű növelése. Az ennek megfelelő célrendszert a következők szerint fogalmazzuk meg:

1. A jövesztési folyamat során növekedjék a +20 mm-es darabos szén aránya, mert ez
  - egyrészt vállalati szinten százalékonként 30 Mft többlet árbevételt jelent,
  - másrészt a nehézsuszpenziós szénmosó által okozott mennyiségi veszteség ellenére lehetőséget ad a lakossági szénigények jobb kielégítésére.
2. Csökkenteni kell a fajlagos jövesztési munka értékét, ezzel az energiaköltséget. (Az 1982-es vállalati átlagérték 0,75 kWó/t volt.)
3. Csökkenteni kell a jövesztőgépet érő dinamikus hatásokat. Konstruktív módosítások révén el kell érni a jövesztőgépet terhelő nyomaték egyenletességét. Ezek hatása a jövesztőgép és alkatrészei élettartamának növekedésében jelentkezik, így a termelésből kieső idők és a javítási költségek csökkenését eredményezi.
4. Az újabb, nagyobb teljesítményű jövesztőgépek gazdaságos alkalmazása érdekében a jövesztőkés és késtartó típusának, a rakodóspirálon való elrendezésének és számának változtatásával a késfogyasztást, ezzel az üzemviteli költséget csökkenteni kell.

## A HAGYOMÁNYOS MARÓTÁRCSA KRITIKÁJA

Az 1970-es évek elején kialakult és főként az Eickhoff cég által azidőben gyártott tárcsák szerkesztési elveit figyelembe vevő tárcsakonstrukció (2. ábra) részletes elemzésével az alábbi főbb negatívumokat lehetett megállapítani.

1. A korábbi, hazai és szocialista piacon beszerezhető jövesztő kések tulajdonságait figyelembe vevő tárcsakonstrukciónál a késelrendezés -főként a megbízhatóság növelése érdekében- követő, azaz egy nyomvonalon több kés helyezkedik el.

Ennek következtében a behatolási mélység kevesebb mint amit a jövesztőgép és a jelenlegi jövesztőkés lehetővé tenne.

2. A szomszédos vágókörökön a kések nincsenek kellő ívszöggel eltolva egymáshoz képest.
3. Az 1. és 2. pontokban leírt késelrendezés következménye, hogy a kések jövesztési sorrendje kedvezőtlen: a koronátárcsától a gép felé haladó és ezzel együtt a lejövesztett szénszemcsék kedvező sebességének iránya a tárcsa-spirálban uralkodó szállítási iránnyal ellentétes.
4. A korona vagy betörő tárcsán elhelyezett kések száma, azok típusa (KMZ) miatt túl nagy, így ebben a zónában szükségszerűen porszén képződik, ami az összes jövesztett mennyiségnek cca 20 %-a.
5. A szállító-rakodó spirál menetemelkedési szöge túl nagy ( $21,5^\circ$ ), ennek következtében a tárcsa által okozott szekunder aprózódás nagymértékű.
6. A konstrukciós és gyártástechnológiai tökéletlenségek miatt

a jövesztőgépet károsan igénybe vevő periódikus dinamikus hatások, túlzott helyi kopások, esetenként késtartó és kés-törések jelentkeznek.

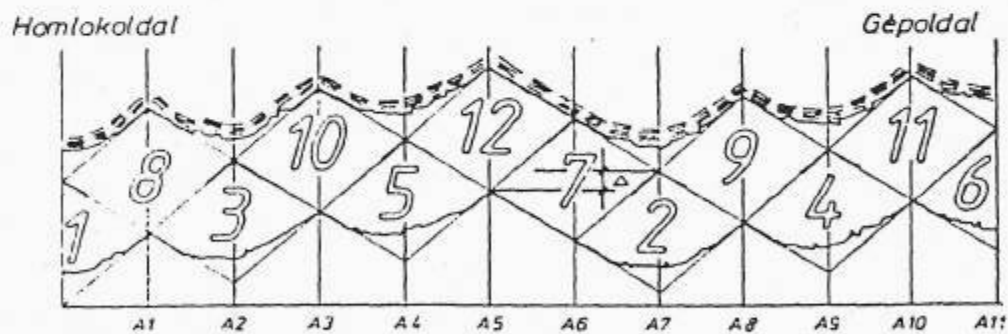
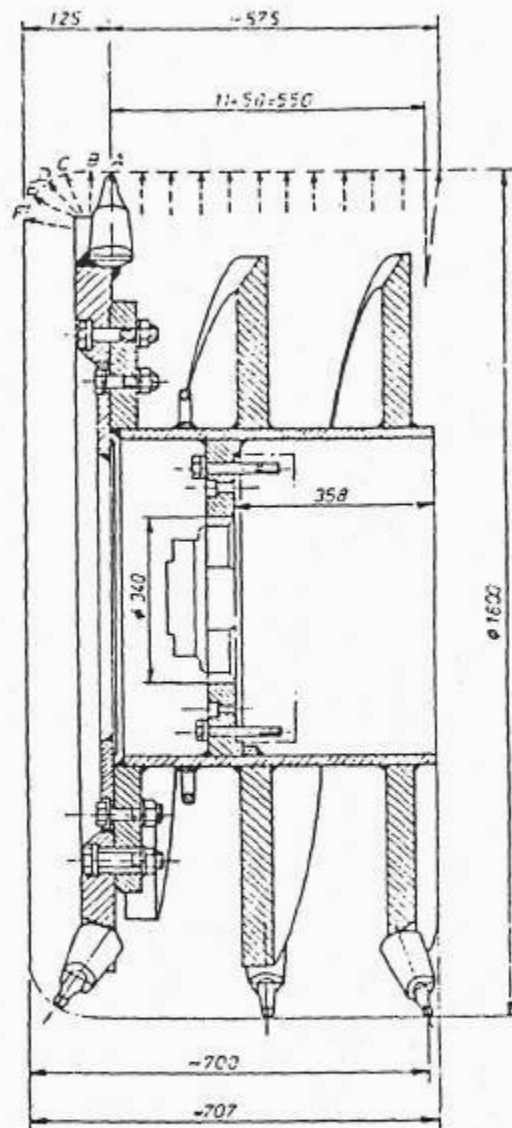
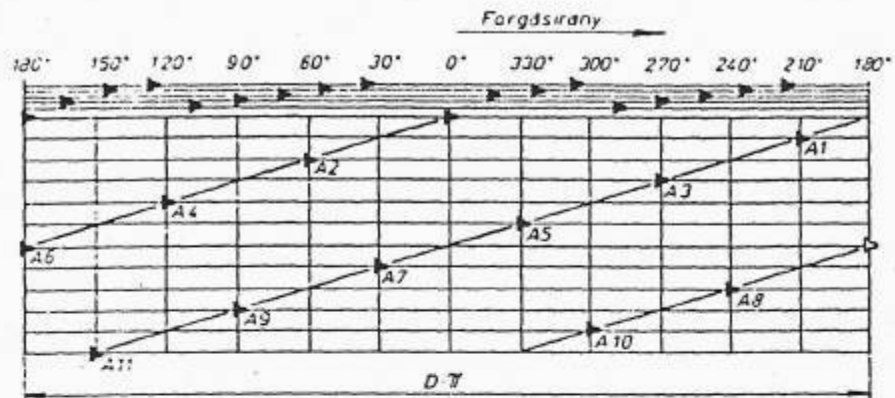
#### JÖVESZTÉSTECHNIKAI ÉS KONSTRUKCIÓS ALAPELVEK

A hagyományos jövesztőtárcsa kritikai elemzése során feltárt hiányosságok egyúttal a fejlesztés fő irányait is megmutatták. Ezen túl az alapelvek megfogalmazásában rendkívüli segítséget nyújtott a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányagéptani Tanszékének ezirányú kutatása, (3) valamint a hazai és külföldi szakirodalom (5), (4) tanulmányozása.

Ezek alapján a következő alapelveket rögzítettük:

1. A késelrendezést követőről nem követőre kell változtatni.
2. A kések számát mind a korona, mind az alaptárcsán optimalizálni kell. A késtípust jövesztéstechnikai és élettartam adatokat figyelembe véve, célszerű megváltoztatni.
3. A kések jövesztési sorrendjét úgy kell kialakítani, hogy az egymás után jövesztésbe kezdő kések által lefejtett szelvény alakja és helyzete energetikailag a legkedvezőbb legyen.
4. A rakodóspirál menetemelkedése a belső átmérőn a 18 -os optimális érték közelébe essen.
5. A késtartók a korábbi ráhegesztettel szemben beültetett módon legyenek a spirálokon elhelyezve.

Ezeknek a fő irányelveknek megfelelően terveztük meg azt a három - A, B és C-vel jelölt kísérleti tárcsát (38. ábra), amelyekkel kísérletileg kívántuk eldönteni, hogy a meghatározott konstrukciós elvek jók-e.



Az alaptárcsa késeinek fejtési sorrendje

38. A'BRA

A konstrukció részletei közül kiemelendő a rakodóspirálba beültetett forgácsolt kivitelű, a szénáramlási vonalaknak megfelelően kiképzett késtartó, amely a magyar porkohászat által gyártott A-23-493 ("sátortetős") típusú kést hordoz. Az elhelyezést és az élgeometriát a 39. sz. ábra mutatja.

A rakodóspirálok optimális menetemelkedési szögének meghatározásához felhasználtuk Deák Endre összefüggését (5), amely szerint az optimális menetemelkedés a spirál belső átmérőjén

$$\alpha_{\text{bopt}} = \arctg \left( \frac{\pi}{4} - \beta_s \right)$$

ahol;  $\beta_s = \arctg \mu_s$

és  $\mu_s$  = szállítandó szén és a szállító felület közti súrlódási tényező értéke (borso-di szénekre  $\mu_s \approx 0,5$ )  
o

összefüggéssel számítva 18,4 -ra adódik.

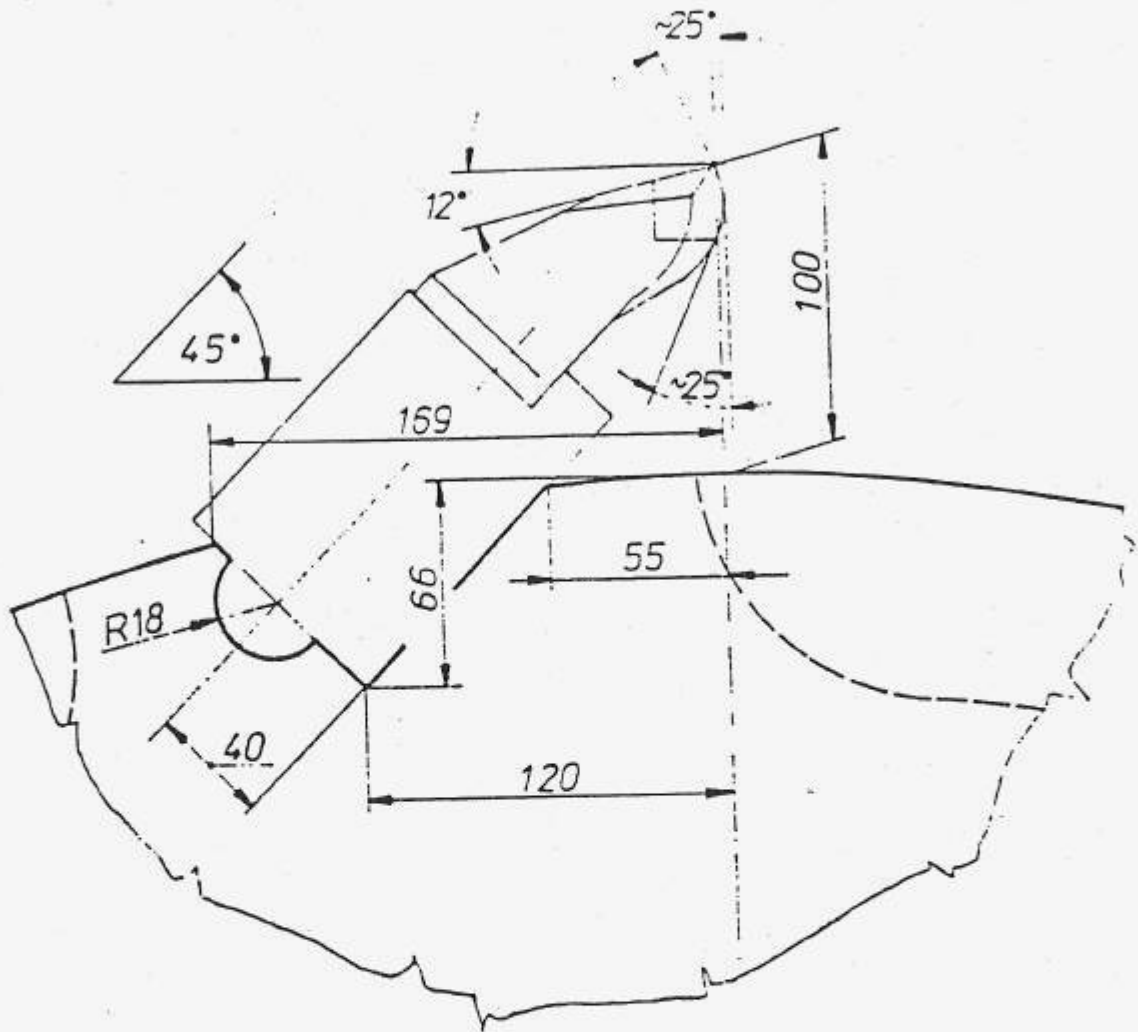
Ez az érték jól egyezik a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányagép-tani Tanszékének kísérleti és szakirodalmi kutatásaiból (3) származó értékkel, mely szerint

$$\alpha_{\text{bopt}} \approx 17^\circ$$

Lényeges újdonságként kell megemlíteni a kísérleti tárcsák rakodó spiráljainak robusztus kialakítását és a fejszalag elhagyását, a szerelhető koronátárcsa konstrukciós megoldását, a hatásos porlekötést biztosító, az adott gyártástechnológiai körülményekhez igazodó vízpermetezést.

#### A JÖVESZTÉSTECHNIKAI KISÉRLETEK ÉS EREDMÉNYEI

Vállalatunk központi javító műhelyében legyártott marótárcsákat három aknán, Ormosbányán, Putnokon és Lyukóbányán vettük egy-



39. ABRA

*Kisérleti tárcsán alkalmazott késelhelyezés*

mást követően egy-egy hónapos kísérleti használatba.

Minden kísérlet során elvégeztük a jövesztett szén szemhullás vizsgálatát és számítottuk a fajlagos jövesztési munkát, regisztráltuk a jövesztőgép áramfelvételét.

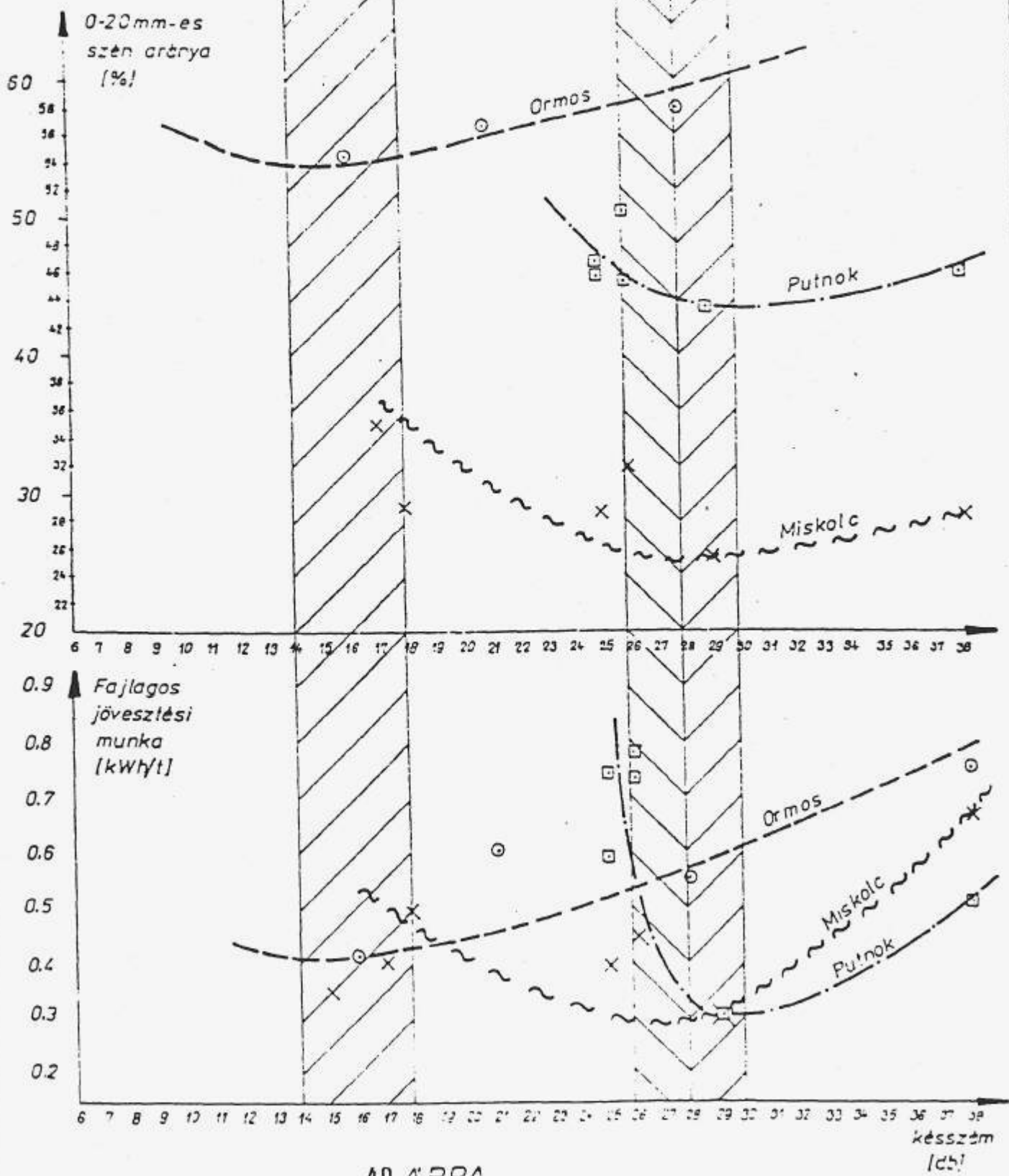
Összefoglalva a fejlesztés és a kísérletsorozat eredményeit a következőket állapítottuk meg:

1. A késelrendezés és késtípus változtatásával egyidejűleg megvalósított késszám csökkentéssel 2-3 % darabos szénarány növekedés, azaz vállalati szinten 60-90 Mft árbevételi többlet érhető el. Minden kísérleti helyen volt olyan csökkentett késszámú tárcsa, amely a legdarabosabb szenet termelte, ugyanakkor a fajlagos jövesztési munka igénye is minimális volt (40.ábra).

A késszám optimális értéke a jövesztendő szén közetmechanikai tulajdonságaitól függően más és más, amit helyenként lefolytatott kísérletsorozattal lehet megállapítani.

2. Az optimális késszámú tárcsa használata a hagyományoshoz képest 40-50 % fajlagos jövesztési munka csökkenést eredményez és ez az 1985-ös széntermelést figyelembe véve, vállalati szinten 1,4 millió kWó villamosenergia, azaz 2,2 Mft költségmegtakarításban jelentkezik.
3. A csökkentett késszámú kísérleti tárcsák mindegyikénél a rakodóképesség megfelelő volt, a jövesztőgépet érő dinamikus hatások mérséklődtek. Ezt az áramfelvétel mérések is egyértelműen bizonyították.
4. A késköltség csökkentése területén minden korábbi reményünket felülmúló eredményeket értünk el.

Akna	Ormos	Miskolc	Putnok
A szén egyirányú nyomószilárdsága [MPa]	9.8 - 26	21-31	23-35
Optimális készszám tartományok	14 - 18	25-28	29-30



40. ABRA

Készszámoptimumok aknánként

A növekedési tendenciát megállapítottuk, sőt ellenkezőjére fordítottuk és az 1983 évi 9,6 Mft-os évi késköltséget 1986-ra 4,65 Mft-ra csökkentettük. Ehhez természetesen az tartozik hozzá, hogy az 1984 és 1986-os években az esedékes tárcsafelújítások alkalmával a vállalat összes tárcsáját az új elvek szerint alakítottuk ki.

5. Az elmúlt három év munkájának eredményeképp a Borsodi Szénbányák e témával foglalkozó szakemberei a tárcsatervezésben és gyártásban olyan ismeretekre és gyakorlatra tettek szert, amely kellő alapot ad a nagyteljesítményű vastagtelepi jövesztőgépek tárcsáinak előállításához is.

Végeredményül megállapíthatjuk, hogy a lefolytatott jövesztés-technikai fejlesztés évi 90 Mft árbevétel növekedést és 8,3 Mft költségcsökkenést eredményezhet a Borsodi Szénbányáknál. Az árbevételi többlet azonban csak abban az esetben realizálható, ha a jövesztésnél elért 2-3 % darabos arány növekményt nem veszítjük el a technológiai rendszer másodlagos aprózódási helyein (szállítóberendezések átadási pontjai, tárolóbunkerek, külszíni depók, szélelőkészítés). Fontos feladat tehát az egész technológiai folyamatnak a darabos végtermék arányát növelő fejlesztése, átalakítása.

### Termelőkapacitások kihasználásának optimalizálási lehetőségei

#### 1. Általános összefüggések

- 1.1. A mélyműveléses szénbányászat műszaki fejlődése és annak következményei

A magyar mélyműveléses szénbányászat elmúlt 25 éves fejlődését a szelektív bányafejlesztéssel egyidejűleg megvalósított nagymértékű fejtésgépesítés jellemezte.

Ennek a frontfejtési termelő-szállító rendszerekre koncentrált műszaki fejlődési folyamatnak a során a frontfejtési technológia többszöri megújrodása, innovációja zajlott le, s napjainkra elértük a fejtési munka egyes elemeinek (jövésztés, rakodás, szállítás, biztosítás) teljeskörű gépesítését és egyidejűsítését (1).

E fejlődést bányavállalatunknál és a magyar mélyműveléses szénbányászat egészét tekintve mutatják be az 1. sz. ábrán, melyekből az alábbi általános érvényű következtetések vonhatók le:

1. A műszaki fejlődési folyamat ciklikus abban az értelemben, hogy az egymást követő technikai, technológiai megoldások fejlődési ciklusaiból tevődik össze. A fejlődési ciklusokat jellemzően egy fellendülési (elterjedési), azaz extenzív, egy stagnálási (telítődési) intenzív és egy hanyatlási szakaszból álló görbe ábrázolja.
2. A műszaki fejlődés folyamatos abban az értelemben, hogy az egymást követő megoldások mindegyike az őt megelőzőből, annak részbeni megújítása révén keletkezik és minden időpontban - az akkor uralkodó megoldás mellett és azzal egyidejűleg - több korábbi megoldás is létezik.
3. A megújrodás, azaz egy új ciklus kezdete általában akkor következik be, amikor az uralkodó megoldás a telítődési szakaszhoz közeledik, azaz amikor az eredményesség javításának extenzív lehetőségei kimerülnek. Tehát a műszaki fejlődés hajtóereje a műszaki, biztonságtechnikai igényesség növekedésével párosuló gazdasági kényszer.
4. A műszaki fejlődés folyamatában az 1980-as években olyan szakaszhoz érkeztünk, amikor a jelenleg ismert legkorszerűbb

Fronti jövesztőgépek késfelhasználása 1981-1987. közötti időszakban

Megnevezés	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.
Géppel jövesztett szén (Mt)	4,48	4,00	3,99	4,08	3,65	3,59	3,48
Gépek redukált száma (db)	19,2	14,1	12,6	12,6	13,15	11,91	11,59
Felhasznált kések száma (db)	25000	35000	35000	15000	6336	6160	4950
Kés-költség (MFt)	5,33	7,68	9,6	8,3	4,75	4,65	4,86
Gépenként felhasznált kés (db/db)	1302	2402	2767	1190	401	517	427
Gépenként termelt szén (et/db)	239	204	316	323	277	301	300
Tonnánként felhasznált kés (db/100 tonna)	5,5	8,7	8,7	3,6	1,7	1,7	1,4
Késköltség gépenként (eFt/db)	277	544	761	658	361	390	419
Késköltség tonnánként (Ft/t)	1,18	1,92	2,4	2,03	1,3	1,3	1,39

Megjegyzés: Kések ára 1986-ban 750 Ft/db  
1987-ben 982 Ft/db

technikával felszerelt teljes gépesítésű frontfejtések száma a lehetőségeink által meghatározott értéket elérte, így az eredményesség további javítását - rövid távon mindenképpen - a rendelkezésünkre technika és technológia jobb kihasználásával, a részletekre irányuló, az azokat tökéletesítő megújításával kell elérnünk, tehát a fejlesztés intenzív eszközeit kell alkalmaznunk.

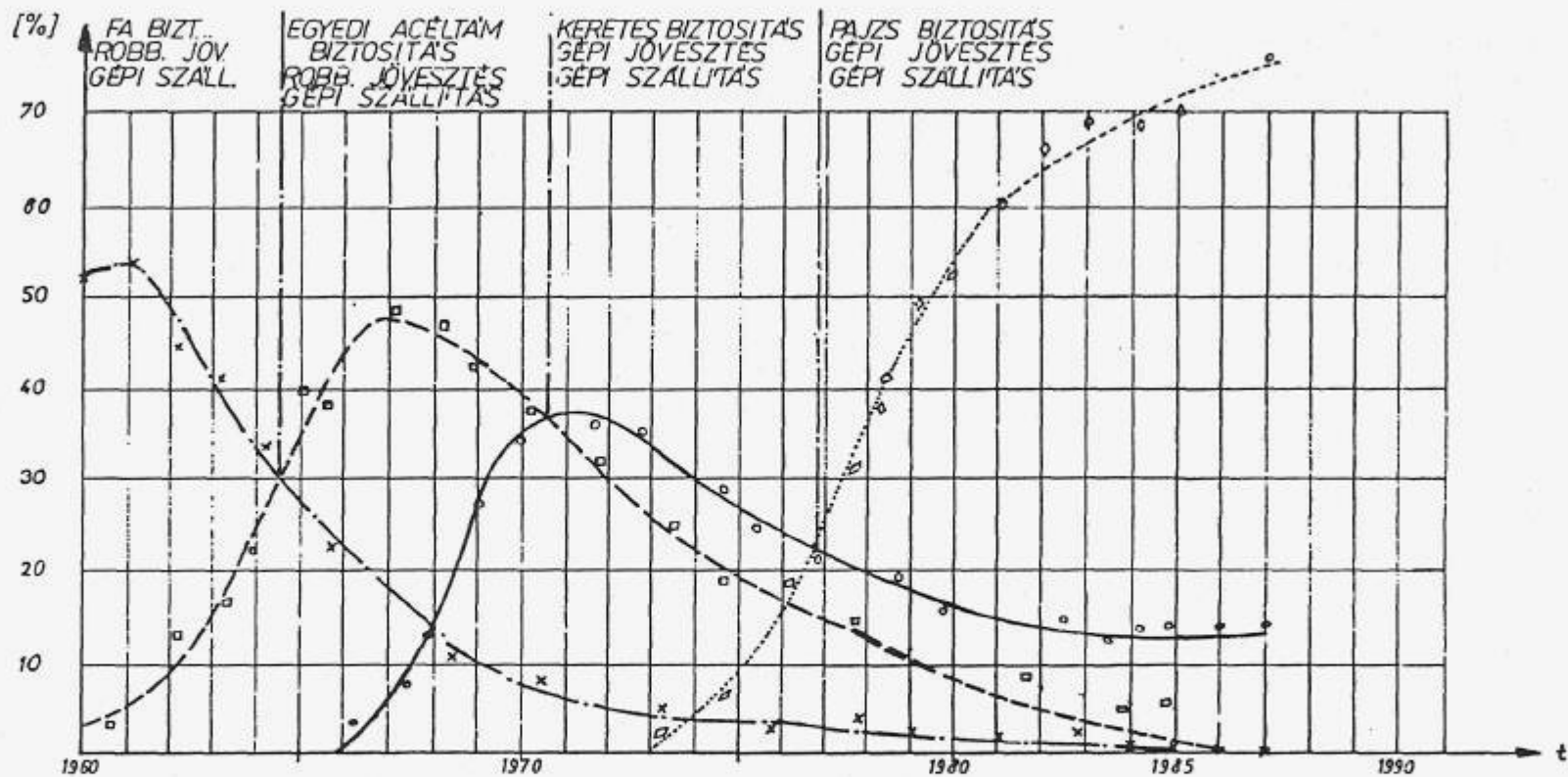
5. Jelenlegi műszaki, biztonságtechnikai és gazdasági kényszerítő hatásoknak engedelmessé a VII. ötéves tervben olyan fejlesztéseket kell beindítanunk, amelynek eredménye az emberi szubjektum minél nagyobb mértékű kiküszöbölése a termelő, szállító rendszerek irányításából és kiszolgálásából. Csak ettől remélhető a termelő szállítórendszereink megbízhatóságának, ebből következően a termelés eredményességének ugrásszerű javulása.

A bemutatott fejlődést és a belőle levonható következtetéseket a magyar mélyműveléses szénbányászat vezetői is áttekintették (2) és úgy határoztak, hogy a következő években az eredményesség javításának érdekében szellemi és anyagi erőinket a termelő kapacitásaink kihasználásának növelésére kell koncentrálnunk, mert ezen a téren olyan lehetőségeink vannak, amelyek kiaknázása jelentős beruházások nélkül a magyar mélyműveléses szénbányászatot a hazai energiahordozó piacon versenyképes pozícióba hozhatja.

#### 1.2. Termelő kapacitások kihasználásának modellje

A mélyműveléses szénbányászat termelő kapacitásainak, rendszereinek kihasználtsági helyzetét egy-egy speciális szempont figyelembevételével vagy egy-egy bányavállalatra vonatkozóan számos tanulmány, cikk elemzi. (3),(4),(5),(6),(7),(8),(9) (10),(11).

## URALKODÓ TECHNOLOGIAI SZAKASZOK



1. A'BRA

Jelmagyarázat

- x — x — x     fa biztosítás
- — □ — □     egyedi acéltám biztosítás
- — ○ — ○     keretes önjáró biztosítás
- ◇ — ◇ — ◇     pajzs biztosítás

Ezek eredményeit összegezve felállítható egy olyan matematikai modell, amely lehetőséget ad a termelő kapacitások rendszer-szemléletű vizsgálatára és ebből kiindulva a kihasználás gazdaságilag optimális mértékének a meghatározására.

### 1.2.1. A termelő kapacitások kihasználtságának értelmezése

A termelőrendszereket alkotó termelőberendezések kihasználtságát három szempontból vizsgálhatjuk:

1. Milyen a rendelkezésünkre álló berendezés állomány beépítettségi aránya?
2. A beépített gépek a naptári időnek mekkora hányadában működnek?
3. A beépített gépek működési idejük alatt az adott helyen és adott viszonyok között elérhető maximális teljesítőképességükhöz képest milyen mértékben vannak leterhelve?

Ezek szerint az alábbi kihasználási tényezőket definiálhatjuk.

1. Az állomány beépítettségi tényezője,

$$\zeta_n = \frac{n_b}{n_o} = \frac{\text{beépített gépek mennyisége}}{\text{állományban lévő gépek mennyisége}}$$

2. A beépített gépek időkihasználási tényezője

$$\zeta_t = \frac{t_{\bar{u}}}{t_k} = \frac{\text{a beépített gépek működési ideje}}{\text{naptári időalap}}$$

3. Az üzemelő gépek terhelési tényezője

$$\zeta_q = \frac{q}{q_e} = \frac{\text{tényleges teljesítmény (termelvénnyáram)}}{\text{elméleti teljesítmény}}$$

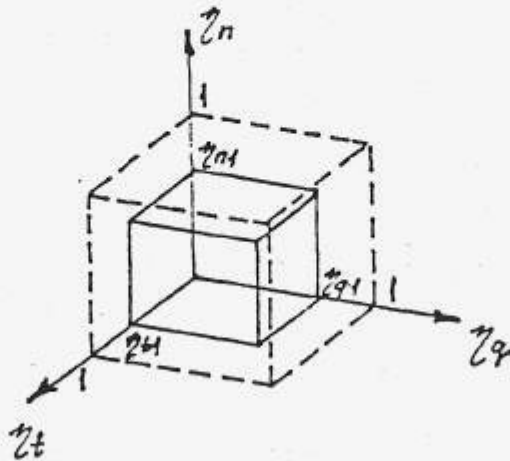
Az egyes kihasználási tényezők számításához szükséges mennyiségek egységét mindig a vizsgálatba vont termelőeszközöket figyelembe véve célszerűen választjuk meg.

A kihasználási tényezőknek ily módon történő megkülönböztetése a következő előnyökkel jár.

- Nyilvánvalóvá válik, hogy a termelő berendezések oly sokat emlegetett kihasználtsága egy komplex fogalom, amely az előbbiek segítségével kifejezve a három résztényező szorzataként adódik, így az eredő kihasználási tényező:

$$\eta_e = \eta_n \cdot \eta_t \cdot \eta_q,$$

- Az egyes résztényezők megkülönböztetése révén lehetőségünk nyílik azok elkülönített vizsgálatára, és ebből eredően a különböző munkaterületeken (gépgazdálkodás, üzemeltetés, karbantartás, tervezés, szervezés, fejlesztés) szükséges teendők meghatározására.
- Megállapíthatjuk, hogy a termelő berendezések eredő kihasználtságának növelése az egyes tényezők egyidejű javításával hatékonyabban valósítható meg mint azok időben elkülönített egyenkénti fokozásával (szorzat).
- A gazdálkodás vizsgálatához készített matematikai modelleket e tényezőkre felépítve meghatározhatóvá válik az egyes tényezők optimális értéke, így a kihasználás növelésének komplex feladatát a gazdálkodás különböző területeire vonatkozó optimális részcélok kitűzésével tudjuk megoldani.
- A termelő berendezések kihasználásának fogalma az egyes tényezők térbeli koordináta rendszerben való ábrázolásával szemléletessé tehető,



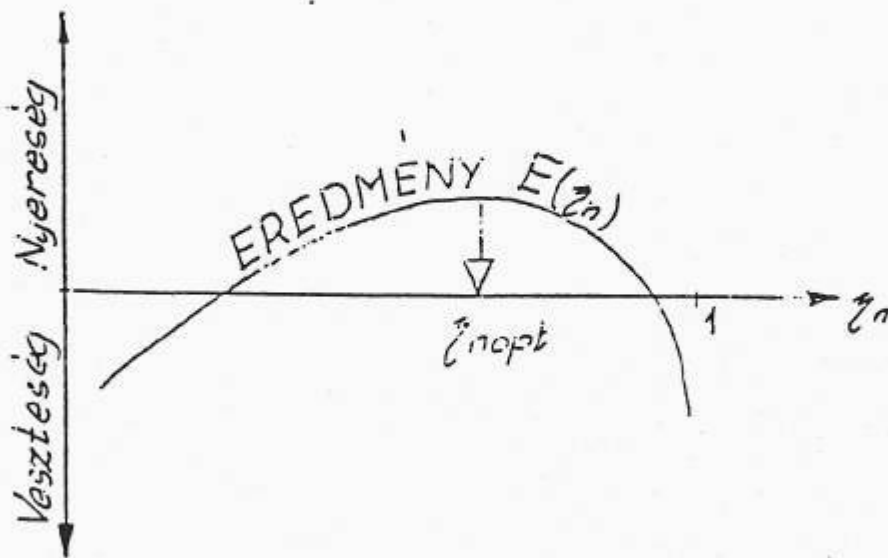
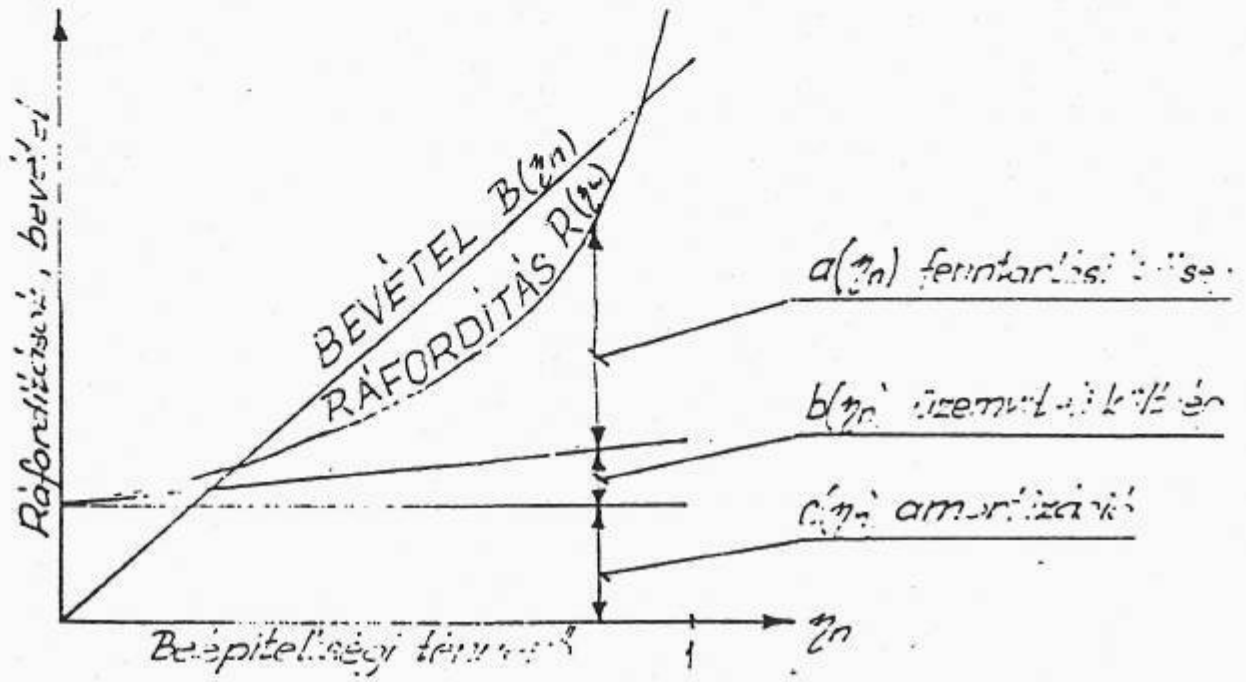
42. ábra

és az ábrázolást bemutatja, hogy adott esetben az eredő kihasználási tényező az  $\eta_{n1}$ ,  $\eta_{t1}$ ,  $\eta_{q1}$  élhosszúságú hasáb köbtartalmával lesz egyenlő, ami a valóságos esetekben szükségszerűen kisebb az elméletileg lehetséges maximumtól, az 1-től.

A termelő berendezések kihasználtságának növelése, mint összetett feladat, három részfeladatban fogalmazható meg:

1. A beépítettségi tényező növelése
2. Az időkihasználási tényező fokozása
3. A teljesítménykihasználási tényező növelése

Bármelyik feladatot is tekintjük, a kihasználási tényezők javításának csak addig van értelme, ameddig a növelés révén jelent-



43. ábra

kező bevételi többlet meghaladja a növelés kapcsán felmerülő ráfordítási többletet, azaz amíg a kihasználási tényező függvényében felírt eredményfüggvény növekszik.

Ahhoz tehát, hogy értelmes célokat tudjunk kitűzni a tervező, termelőeszközigazdálkodó, karbantartó, üzemeltető apparátus elé, előzetesen fel kell tárni, hogy a gazdálkodó egységeknél a bányavállalatoknál az egyes területeken mi a helyzet és meg kell határozni, hogy mi lenne az optimális pont.

Az elméleti vizsgálatokhoz alapként tételezzük fel, hogy az egyes részterületeken uralkodó helyzet ismert, azaz, hogy a modell alkotáshoz szükséges adatok rendelkezésre állnak.

## 2. A beépítettségi tényező vizsgálata

Egy bányavállalat valamely fajta termelőeszközének állománya egyrészt ráfordításokat igényel, másrészt használata kapcsán bevételeket hoz létre. A meglévő állomány beépítettségi tényezőjének célszerű értékét (optimumát) e ráfordítások és bevételek számbavétele segítségével határozhatjuk meg.

A matematikai modell felírásához a ráfordítási függvényt  $(R(\eta_n))$  részekből szuperponáljuk.

a  $(\eta_n)$  - a beépítettségi tényezőtől független állandó költség (amortizáció)

b  $(\eta_n)$  - a beépítettségi tényezővel lineáris kapcsolatban álló költség rész, a folyamatos üzemviteli költség (energiafogyasztás, kezelés, ápolás, kiszolgálás)

$c(z_n)$  - a beépítettségi tényezővel nem lineárisan változó költség rész az állóeszközfenntartási költség (javítás, tartalékképzés).

Az összes ráfordítás az előző három költség összege:

$$R(z_n) = a(z_n) + b(z_n) + c(z_n)$$

A termelőeszköz állomány használata kapcsán jelentkező bevételt jelölje:

$$B(z_n)$$

Így az eredményfüggvény:

$$E(z_n) = B(z_n) - R(z_n)$$

A beépítettségi tényezőnek ott lesz optimuma, ahol az eredményfüggvénynek maximuma van, azaz ahol

$$\frac{d E(z_n)}{d z_n} = 0$$

és

$$\frac{d^2 E(z_n)}{d z_n^2} < 0$$

A feladat tehát a felsorolt függvények felírása és a szélső érték hely meghatározása.

$$\underline{a(z_n)}$$

Az amortizáció - minthogy a termelőeszköz állomány beépítettségi tényezőjétől függetlenül állandó, - az alábbi formában írható fel.

$$a(z_n) = \alpha$$

Ahol:  $\alpha$  - az állománynak, vagy az állomány egységének a vizsgálat alapjául vett időszakra jutó amortizációs költsége (pl. Ft/időszak vagy Ft/időszak.m)

$$\underline{b(z_n)}$$

A folyamatos üzemviteli költség, azaz a kezelés, ápolás, kiszolgálás, energiafogyasztás költsége adott állomány esetén a beépítettségi tényező növekedésével egyenesen arányos, képe az origóból induló egyenes lesz.

Ezért

$$b(z_n) = \beta \cdot z_n$$

Ahol:  $\beta$  - a folyamatos üzemviteli költségnek a beépítettségi tényező egységére eső része (Ft/időszak.m)

$$\underline{c(z_n)}$$

A beépítettségi tényezővel nem lineárisan változó állóeszköz-fenntartási (javítási, tartalékolási) költségfüggvény jellegét első lépésként logikai úton is eldönthetjük.

Ha a beépítettségi tényező nulla, tehát az állomány egyetlen tagja sincs beépítve, a fenntartási költség is nulla lesz. Száz százalékos beépítettség azt jelentené, hogy berendezéseink kar-

bantartottsági állapotát a karbantartásra fordítható idő nélkül kéne olyan szinten tartani, hogy soha ne legyen szükség nagyjavításra és az átszereléseket is időfelhasználás nélkül kellene elvégezni. Ez csak úgy lenne lehetséges, hogy a tartalékalkatrészek mennyiségét annyira felduzzasztanánk, hogy azok összeszereléséből komplett berendezések álljanak rendelkezésre a javítások és átszerelések kompenzálására.

Ezek alapján a fenntartási költségeket olyan függvénnyel írhatjuk le, amely  $\zeta_n = 0$ -nál  $0$ ,  $\zeta_n = 1$ -nél  $\infty$  értéket vesz fel.

Azt is megállapíthatjuk, hogy a függvény monoton növekvő, mert műszakilag semmi sem indokolja, hogy az  $\zeta_n$  növekedése esetén legyen olyan kitüntetett érték, amelyen felül a fenntartási költségek stagnálnának vagy csökkennének.

Konkrét esetben közelítésre felhasználhatók a

$$c_1(\zeta_n) = \delta \left( \frac{1}{1-\zeta_n} - 1 \right)$$

$$c_2(\zeta_n) = \lambda \ln \frac{1}{1-\zeta_n} ,$$

$$c_3(\zeta_n) = \varepsilon \operatorname{arth} \zeta_n = \varepsilon \frac{1}{2} \ln \frac{1+\zeta_n}{1-\zeta_n}$$

tipusú függvények, mivel ezek az  $\zeta_n$  reálisan szóba jöhető értékeinél ( $0 < \zeta_n < 1$ ) differenciálhatók.

A  $\gamma, \lambda, \varepsilon$  egysége: Ft/m. időszak.

$$\underline{B(z_n)}$$

Egy fajta termelőeszközcsoport használatából származó bevétel adott állomány és adott termelési szint esetén a beépítettségi tényező lineáris függvénye lesz, ugyanis e termelőeszközcsoport a vállalati bevétel képzésében a termékbe ténylegesen átmenő értéke, tehát az üzemelő hányad amortizációjának arányában részesedik. Azaz

$$B(z_n) = \delta z_n,$$

ahol  $\delta$  egysége: Ft/m. időszak.

$$\underline{E(z_n)}$$

A bevételi és a ráfordítási függvények konkrét vállalati vagy országos adatok feldolgozásával korelláció-számítással előállíthatók és szélső-értékszámítással a beépítettségi tényező optimális értéke meghatározható.

A Borsodi Szénbányák gumihevederes szállítószalag állományára elvégzett vizsgálat pl. azt eredményezte, hogy az eredményfüggvényt az

$$E(z_n) = \delta z_n - \left[ \alpha + \beta z_n + \gamma \operatorname{arth} z_n \right]$$

összefüggés írja le a legnagyobb szorossággal, a beépítettségi tényező optimális értékét az

$$z_{n \text{ opt.}} = \sqrt{1 - \frac{\gamma}{\delta - \beta}}$$

összefüggéssel lehet meghatározni, melynek értéke:

$$\zeta_n^{\text{opt.}} = 0,8 - 0,9.$$

Ezen túl rámutatott néhány általános érvényű összefüggésre is, nevezetesen:

1. A kihasználási tényező optimális értéke független az amortizációs költségektől.
2. A beépítettségi tényező optimuma csak egy rövid időszakra vonatkozóan rögzített érték, a gazdálkodás feltételeinek változása esetén az  $\zeta_n^{\text{opt.}}$  értéke is változik.
3. Tekintettel arra, hogy szélső értékkel rendelkező függvények a szélső érték hely közelében lassan változnak az  $\zeta_n^{\text{opt.}}$  értékét egy intervallummal célszerű megadni.
4. Az  $\zeta_n^{\text{opt.}}$  értékének elérése után annak növelésével a gazdálkodás hatékonyságának fokozását az alábbi módokon lehet elérni:
  - a fenntartási költségek ( $\gamma$ ) csökkentésével, azaz jobb minőségű gépek beszerzésével, a karbantartás rendszerének és módszereinek tökéletesítésével,
  - a széntermelés gazdaságosságának általános növelésével, azaz a bevételeknek ( $\delta$ ) fokozásával,
  - az üzemviteli költségek ( $\beta$ ) csökkentésével, azaz a folyamatos üzemviteli karbantartás színvonalának növelésével, a gépekhez szükséges anyag és energiaigény csökkentésével műszaki fejlesztés és képzettségi színvonal emelése révén.

Az

$$Z_n^{\text{opt.}} = \sqrt{1 - \frac{\beta}{\delta - \beta}}$$

összefüggés a belőle levonható fenti következtetések a gyakorlattal egyezően mutatnak rá azokra a teendőkre, melyekkel a gazdálkodás hatékonysága tovább javítható.

### 3. A beépített gépek időkihasználási tényezőjének vizsgálata

#### 3.1. Általános elvek

##### 3.1.1. Alapfogalmak

Mind az elvégzett hazai vizsgálatok (pl. (3),(4),(5) ), mind a kiterjedt szovjet szakirodalom áttekintése azt mutatja, hogy e területen a fogalom- és szóhasználat nem egységes, különösen a magyar cikkekben és közleményekben szinte egyéneenként más és más.

Ez egyértelműen mutatja, hogy a hazai bányászatban nem, vagy csak nagyon kevésbé ismerik az 1978. július 1 óta érvényben lévő MSz-KGST 292-76 számú, "A megbízhatóság alapvető fogalom meghatározásai" című rendkívül alapos és jó szabványt, amely rendszerezetten, a különböző nyelvű szakkifejezéseket összerendelve megadja mindazokat a definíciókat és összefüggéseket, melyekkel egy adott termelőrendszer egészének vagy elemeinek megbízhatósági vizsgálatát el lehet végezni.

Véleményem szerint e témával foglalkozó szakemberek "egynyelvűségének" biztosítása érdekében alapvető fontosságú e szabvány és a hozzá szorosan kapcsolódó legjobb szakirodalmi mű Gnyegyenko-Beljajev-Szolovjev: A megbízhatóságelmélet matematikai módszerei (13) című művének közismertté tétele.

### 3.12. Bányászati termelőrendszer felépítése

A bányászat egyes részterületeinek a megismerését, vizsgálatát, fejlesztését legteljesebben akkor végezhetjük el, ha abból indulunk ki, hogy a bányászati termelés egy olyan bonyolult rendszerben folyik, amelyben az egyes alrendszerek csak viszonylagos önállósággal rendelkeznek, tehát működésüket sohasem különálló céljaiknak, hanem az egész rendszer céljainak megfelelően kell végezniük. Csak az ilyen megközelítés ad lehetőséget arra, hogy egy-egy tevékenységi terület munkáját az egész rendszer szempontjából vett optimális értékűre szabályozzuk le.

A bányászati termelési rendszert a kétirányú funkcionális felépítettség jellemzi. A rendszer egészének tevékenysége és működése egyrészt a társadalmi munkamegosztás szintjeinek megfelelően kialakított hierarchikus (végrehajtási szint = üzem, területi operatív irányítási szint = vállalat, iparági elvi irányítási szint = igazgató tanács, népgazdasági koordinációs szint = ipari minisztérium), másrészt a munka sajátosságai szerinti specifikációs rendben (kutatás, tervezés, kitermelés, értékesítés) folyik.

Bármilyen vizsgálatot végezzünk is, ezektől eltekinteni nem szabad, hiszen egy-egy adott területen folyó munka és születő eredmények a különböző szintek különböző területein folyó munka által is meghatározottak. Így egy adott szakterületre vonatkozó javító szándékú vizsgálatunk következtetései szükségszerűen más szakterületekre is ki fognak terjedni.

### 3.13. A bányászati termelőrendszer fő paraméterei, modellje

A bányászati termelőrendszerek tevékenységét általában három fő cél szabályozza: megkívánt termelés létrehozása (mennyiségi cél), a termelési költségeknek egy adott szint alatt tartása és

folyamatos csökkentése (gazdasági cél) és eközben az élet, a vagyon, s a termelési biztonság meghatározott szintjének biztosítása, illetve növelése (megbízhatósági cél), amely egyúttal a munkakörülmények folyamatos javulását is eredményezi.

A megbízhatóság e hármas célkitűzésének olyan lényeges eleme, amely a mennyiségi termelést és a költséget egyaránt befolyásolja, hiszen a megbízhatóság csökkenése a rendszer működésképtelen időinek, állásidőinek növekedését, azaz a termelés mennyiségének csökkenését és a hibaelárítás, a kiesett termelés miatt elmaradt haszon, a pótlólagosan szükséges beruházások révén a költségek növekedését okozza.

Ezért a termelőrendszerek megbízhatóságának növelése, az egész bányászati rendszer eredményessége növelésének leghatékonyabb eszköze.

A megbízhatóság kiemelkedő jelentősége ellenére a széntermelő rendszer eredményességét, működésének hasznosságát a társadalmi-gazdasági-piaci környezet mindig e három előbb említett paraméter együttes figyelembevételével és a súlyok időről-időre változó arányai mellett ítéli meg (pl. országos szénhiány esetén, amikor a szénellátás politikai jelentőségű kérdéssé emelkedik, a termelési költség sokadrangú követelménnyé dagradálódik, s elsődlegessé a mennyiségi szempontok lépnek, de ugyanígy előfordul időszakonként a gazdaságosság vagy a megbízhatóság előtérbe kerülése is). Ezért a helyes stratégia az, ha termelőrendszereinket és azok alkotó elemét a várható feladatokhoz képest kellő biztonsággal méretezzük, választjuk meg. Itt a kellő biztonságú megoldás alatt azt kell értenünk, melynek a megvalósítása esetén fellépő hátrányok kisebbek, mint e biztonság hiánya esetén várhatóan bekövetkező veszteségek (anyagi, erkölcsi).

Ezeknek az általános elveknek a figyelembevételére alkalmas elvi modellt az 5. sz. ábra, s annak a bányászati termelő rendszer fő tevékenységi területeivel való kapcsolatát a 6. sz. ábra vázolja fel.

Az 5. és 6. sz. ábrák alapján a bányászati termelőrendszer elemei (gépei) három csoportba oszthatók:

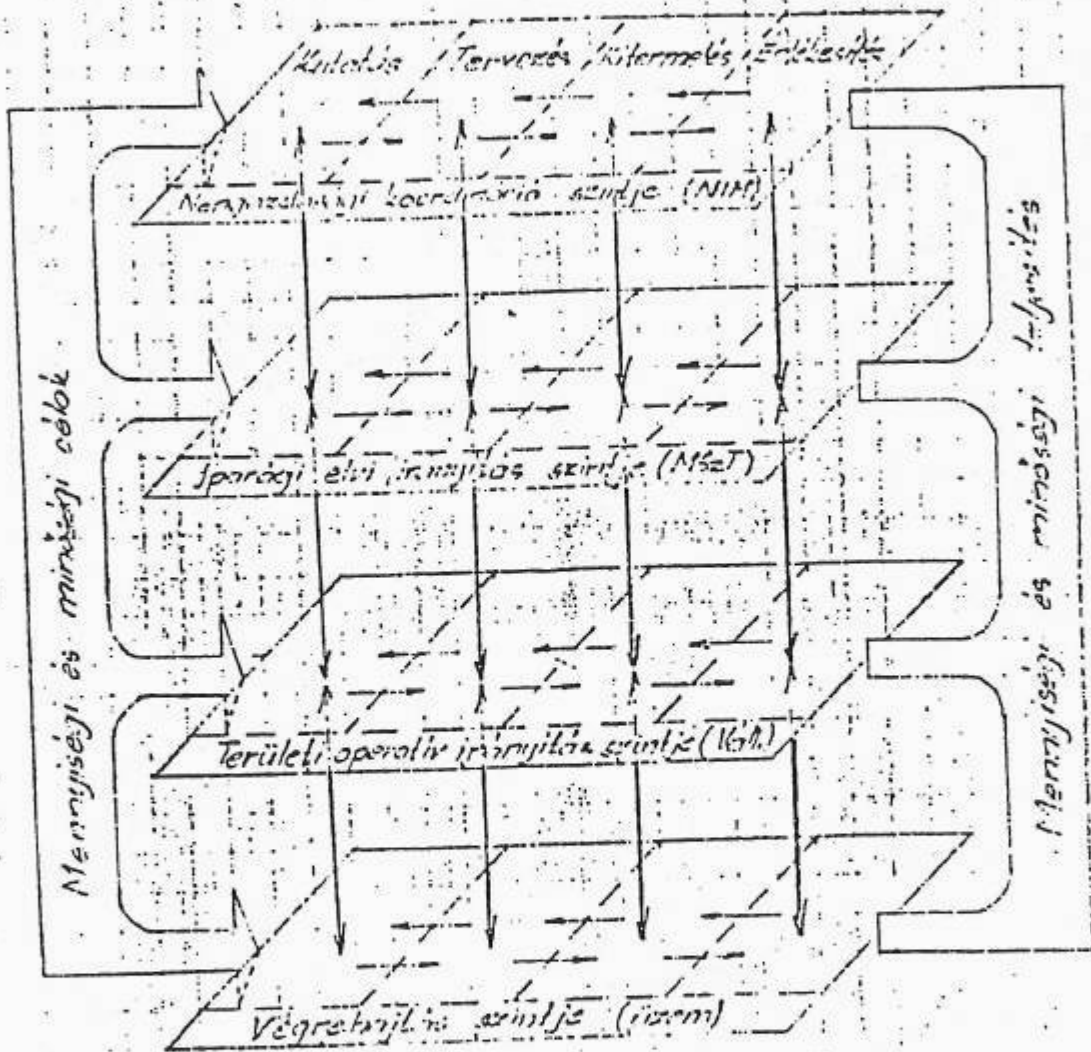
1. Azoknál a berendezéseknél, melyek hibamentes működésétől emberi élet vagy rendkívül nagy anyagi értékek biztonsága függ, az a cél, hogy a megbízhatóságot egy megkívánt magas érték fölött tartsuk.

A megkívánt megbízhatóság az adott technikai fejlettség csúcsmegoldásai és a vállalat vagy gazdaság teherbíró képessége együttesen határozzák meg.

2. A termelés gerincfolyamatában dolgozó elemek esetén a cél a munkarendszerinti üzemidőből kieső idők minimalizálása, ezzel a termelés maximalizálása.
3. A termelő folyamat kisegítő gépei esetében - ezek hibamentes működésétől a termelés nem nagy mértékben függ - a cél a működéssel, fenntartással kapcsolatos költségek minimalizálása.

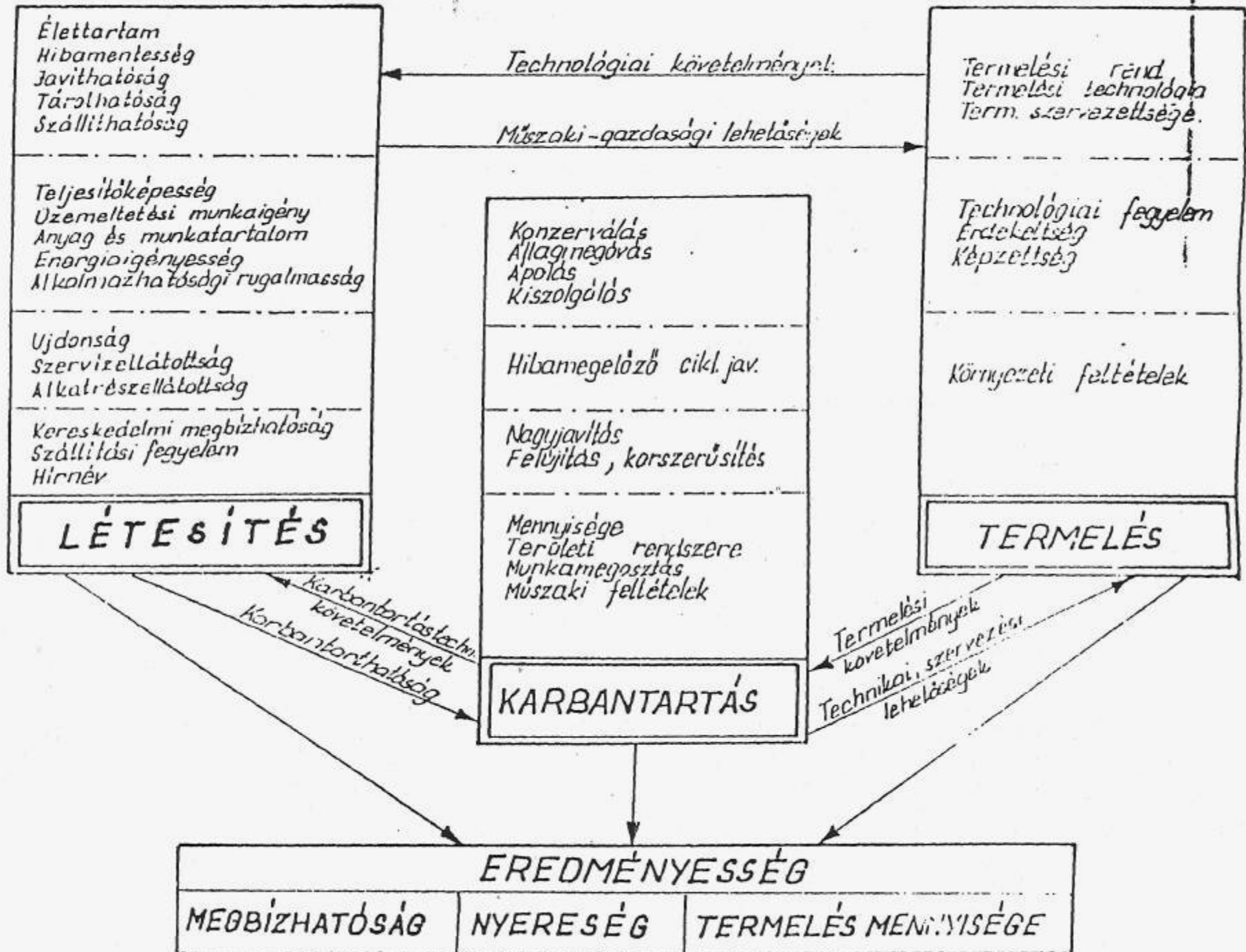
E csoportosítás és a 6. sz. ábrán vázolt modellt figyelembe véve olyan matematikai modellek alkothatók, melyek segítségével az egész termelőrendszer szempontjából vett optimális megbízhatóság meghatározható. (7)

A szűken vett - a vizsgálat tárgyát képező - homogén termelőrendszer a következő elemekből áll:



44. ábra

# AZ EREDMÉNYESSÉG MEGHATÁROZÓI



45. ábra

153

- a fronthomloki jövesztő-rakodó berendezés,
- fronthomloki biztosító berendezés,
- fronthomloki láncosvonszoló,
- alapvágati láncosvonszoló,
- fronti kiegészítő gépek (pl. törő, fülkeképző),
- fronti villamosberendezések,
- mezőbeli gumihevederes szállítószalagok,
- mezőbeli kiegyenlítő tárolók,
- gyűjtő és fővágati gumihevederes szállítószalagok,
- lejtős aknai és külszíni szállítószalagok,
- külszíni kiegyenlítő tároló,
- külszíni szénelőkészítőmű,
- fogyasztói elszállítás (MÁV, erőmű, TŰZÉP).

Egy ilyen termelő rendszer egy adott frontfejtést tekintve a megbízhatóság szempontjából elemek soros rendszere, azaz bármely elemének megállása (meghibásodása) az egész rendszer megállását, illetőleg a termelési folyamat megszakadását eredményezi.

Tekintettel arra, hogy e soros rendszerben logikailag az utolsó elem a jövesztőgép, azaz bármely előző elem megállása végső soron a jövesztőgép megállását eredményezi, ezért a rendszer vizsgálatát jövesztőgépcentrikusan célszerű végezni.

Egy soros felépítésű rendszer eredő megbízhatósága az őt alkotó elemek megbízhatóságának felhasználásával az ismert módon és jelölésekkel a

$$P_E(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t)$$

összefüggéssel számítható.

Ez esetünkben megadja a termelő-szállító rendszer jövesztőgépének az egész rendszer figyelembevételével számított megbízhatóságát úgy, hogy egyúttal elkülöníti az egyes rendszerelemek egyedi megbízhatóságát is.

Az összefüggésből a következő lényeges és általános érvényű megállapítás tehető:

Egy soros termelő-szállítórendszer eredő megbízhatósága csak két módon növelhető:

- az elemek számának csökkentésével és
- az elemek megbízhatóságának növelésével.

Mindkét megbízhatóság növelési módnak több megoldása lehetséges.

Az elemek számának csökkentése történhet:

- megfelelő nagyságú és megfelelő ponton elhelyezett közbenső tároló (k) alkalmazásával, azaz a sor szakaszolásával, vagy
- szállítórendszerek esetén az egységösszeállítás növelésével,
- esetleg célszerűbb szállítási vonal kijelölése révén a soros rendszer néhány elemének kiejtésével.

Az elemek megbízhatósága, növelési lehetőségeinek feltárásához a következőket kell rögzíteni:

A termelő-szállítórendszer elemei megbízhatóságelméleti megfogalmazásban "számottevő felújítási (hibaelhárítási) idejű felújítás alatt kikapcsolt elemek, melyek megbízhatóságát legteljesebben a "működési készenléti tényező"

$$K_m = K \cdot P(t_p)$$

fejezi ki.

Ahol:

-  $K = \frac{T_o}{T_o + T_h}$       készenléti tényező,

-  $P(t_p)$       az elem  $t_p$  idő alatti hibamentes működésének valószínűsége.

Tehát

$$K_m = \frac{T_o}{T_o + T_h} \cdot P(t_p) = \frac{1}{1 + \frac{T_h}{T_o}} \cdot P(t_p)$$

A  $T_h$  hibaelhárítási idő várható értéke a különböző jellegű, az elemnél bekövetkező és leállást okozó hibák elhárítási időinek várható értékeiből összegzéssel nyerhető.

A leállást eredményező hibaokok a vizsgált rendszer sajátosságainak figyelembevételével határozhatók meg.

Ezekből következően az elemek megbízhatóságának növelése történhet:

- a hibamentes működési idő várható értékének  $T_o$  növelésével
  - jobb minőségű elemek alkalmazása,
  - a meghibásodást okozó körülmények (túlterhelés, hibás kezelés stb.) kiküszöbölése,
  - a karbantartás rendszerének és módszereinek tökéletesítése révén,
- a hibaelhárítási idők csökkentésével

- a karbantartás rendszerének és módszereinek tökéletesítése (műszerezettség, képzettség, technológizáltság, tartalékolás, javítás-szervezés stb.),
- a konstrukciós, gyártási, szerelési, üzemeltetési és szervezési jellegű hibák meghatározása alapján hozott kieséscsökkentő intézkedések és
- a kellő ösztönzés hiánya miatt bekövetkező kvázi-hibák kiküszöbölése révén

Ezeket a lehetőségeket kihasználva egyidejűleg nőni fog mind az elem hibamentes működésének valószínűsége ( $P(t_p)$ ), mind az összetett megbízhatósági mutatója ( $K_m$ ).

### 3.14. A készenléti tényező javításának optimális módja

Mint ahogy azt az előzőekben is kifejtettük a modern bányák tömegtermelő munkahelyein a komplex gépesítésű frontfejtéseken üzemelő gépláncok bármely tagjának meghibásodása általában az egész termelőrendszer leállítását vonja maga után. Mivel az ilyen fejtések adják az aknaüzemek termelésének döntő hányadát, rendkívüli jelentősége van annak, hogy a termeléskieséseket okozó üzemzavarokat minimumra szorítsuk. Egy-egy nagyobb üzemzavar az üzem, nem ritkán az egész vállalat eredményességét is rendkívül kedvezőtlenül befolyásolja. Másrészt ezek a gépek, géprendszerek több milliós értékükkel az üzemi, vállalati vagyon tetemes hányadát képviselik, így komoly anyagi érdek fűződik ahhoz is, hogy a naptári időalapnak minél nagyobb részében használatban álljanak, s minél kevesebb időt töltsenek javításban.

Ezeket a szempontokat kell elsődlegesként kezelnünk a karbantartási munkák megtervezése és elvégzése során is, ha termelőegységünk eredményességét optimalizálni akarjuk.

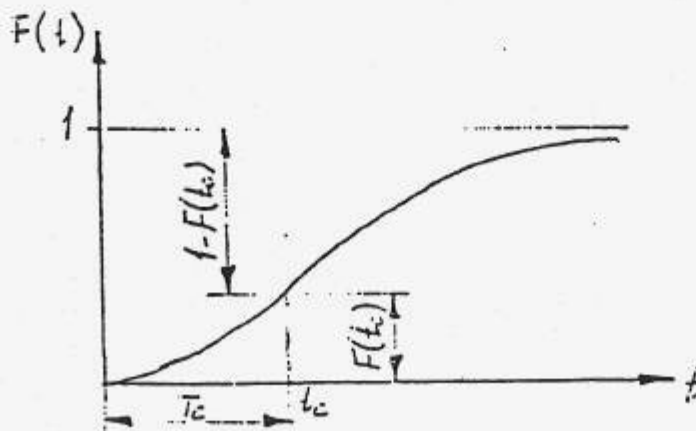
A feladat tehát kettős:

- egyrészt a termelés többszörös ciklikus jellegét kihasználva (fogás, műszak, hét) a kisebb karbantartási munkákat úgy kell ütemezni, hogy az lehetőleg a gép (elem) munkaszüneti idejére essék,
- másrészt a frontélettartamok, valamint a több napos munkaszünetek figyelembevételével a nagy karbantartásokat úgy kell megtervezni, hogy a berendezéseink üzemzavarból eredő kiesések és a munkaidőbe eső tervszerű leállások összege legyen minimális, tehát a használatban töltött ideje maximális.

Abból kell kiindulnunk, hogy a vizsgált elem (gép) működőképességi időtartama Weibull eloszlású valószínűségi változó, melynek eloszlásfüggvénye ismert.

Ha tehát  $F(t)$ -nek birtokában vagyunk, bármely hosszúságú ciklusidőre ( $t_c$ ) ismerjük a meghibásodás és a hibamentes működés valószínűségét. Vizsgálatunk tárgya legyen egy gépesített frontfejtés valamelyik eleme.

Az alábbi ábrán látható jelölésekkel  $F(t_c)$  értéke arányos lesz a kijelölt ciklusidő előtti meghibásodások számával, az  $1-F(t_c)$  pedig a ciklusidő leteltekor még működőképes esetek számával.



Tételezzük fel, hogy a frontfejtés  $T$  ideig üzemel, a vizsgált elem üzemzavarelhárítási átlagideje  $T_{\bar{u}}$ , a tervszerű javítás átlagideje  $T_T$  és ciklusidőnként  $t_c$ -t választottuk.

Az összes  $t_c$  előtt meghibásodó eset azaz üzemzavar száma

$$N_{\bar{u}} = N(t_c)F(t_c)$$

ahol:  $N(t_c) = \frac{T}{t_c}$  a front élettartama során várható ciklusok száma.

Ezekkel az üzemzavarok elhárítására fordított összes idő

$$\sum T_{\bar{u}} = N_{\bar{u}}T_{\bar{u}} = \frac{T}{t_c} F(t_c)T_{\bar{u}}$$

A frontélettartam egységére vetített üzemzavaridő

$$P_{\bar{u}}(t_c) = \frac{\sum T_{\bar{u}}}{T} = \frac{F(t_c)T_{\bar{u}}}{t_c}$$

Mivel a feladat nem egy konkrét, hanem a szóbanjöheto minden  $t_c$  értékre összefüggést keresni, tekintsük  $t_c$ -t független változónak ( $0 < t_c$ )

Tehát a fenti összefüggés megadja bármely ciklusidő esetén az időegységenkénti üzemzavarelhárítási időt.

Ha a tervszerű karbantartásokat az időközben bekövetkezett néhány üzemzavarjellegű javítástól függetlenül a kijelölt ciklusidőben végezzük ezek összes időigénye

$$\sum T_T = \frac{T}{t_c} T_T$$

illetve az időegységre jutó tervszerű kiesési idő

$$P_T(t_c) = \frac{T_T}{t_c}$$

A levezetést elvégezve, az optimális ciklusidőre adódó képlet:

$$t_{\text{copt.}} = \left[ \frac{1}{b} \frac{T_T}{T_{\text{ü}}} \right]^{\frac{1}{b}} \cdot a$$

Az üzemzavarelhárítási időt bontsuk két részre az alábbi módon:

$$T_{\text{ü}} = T_T + T_V$$

ahol:  $T_V$  - a tervszerű javításhoz képesti időtöbblet, ami a meghibásodás váratlanságából adódóan a feltételek hiánya miatt lép fel.

Igy

$$t_{\text{copt.}} = \left[ \frac{1}{b} \frac{T_T}{T_T + T_V} \right]^{\frac{1}{b}} \cdot a$$

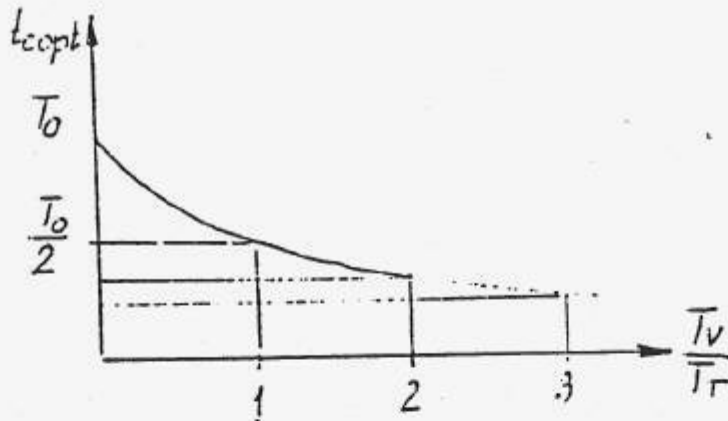
illetve

$$t_{\text{copt.}} = \frac{\left[ \frac{1}{b} \frac{T_T}{T_T + T_V} \right]^{\frac{1}{b}}}{\sqrt[1]{1 + \frac{1}{b}}} T_0$$

Az eloszlásfüggvény ismeretének hiányában itt is feltételezhetjük, hogy  $b = 1$ , tehát az exponenciális eloszlás esetét, és így az optimális karbantartási ciklusidőre egyszerű kifejezést kapunk.

$$t_{\text{copt.}} = \frac{1}{1 + \frac{\bar{T}_V}{\bar{T}_T}} \cdot T_0$$

A tervszerű karbantartás időigénye ( $\bar{T}_T$ ) és az üzemzavarelhárítás veszteségideje ( $\bar{T}_V$ ) egymáshoz közel álló értékűek, ( $\bar{T}_V = (0,5 - 3)\bar{T}_T$ ), így a  $\bar{T}_V/\bar{T}_T$  hányados függvényében a  $t_{\text{copt.}}$  számítható vagy az alábbi ábráról leolvasható.



Az ilyen módon meghatározott optimális karbantartási ciklusidő természetesen csak addig érvényes, amíg a vizsgált elem megbízhatósági jellemzői ( $T$ ,  $T$ ,  $T$ ) intézkedéseink nyomán még nem változnak. E jellemzők folyamatos regisztrálásával a szükséges korrekció időről-időre elvégezhető, és a beavatkozás (karbantartás) optimális ciklusideje újra és újra meghatározható.

#### 4. Az üzemelő gépek terhelési tényezőjének vizsgálata

##### 4.1. A termelő-szállító rendszer kapacitásösszhangja

Bármely termelő-szállító rendszer elemeinek (gépegységeinek) szükséges termelőképességét meghatározni viszonylag egyszerű tervezési, mérnöki feladat.

Kiindulva a frontfejtésen dolgozó jövesztőgép adott körülmények között (közvetkeménység, lejtviszonyok stb.) elérhető maximális jövesztőképességéből, a szállítórendszert és annak kiegészítő elemeit legalább az első kiegyenlítő tárolóig a csúcs-termelvényáramra kell méretezni.

A tárolóból elszállító rendszer elemeinek szállítóképességét pedig úgy kell megválasztani, hogy egy teljes fronthomloki, megállás nélküli jövesztőgép menet esetén - figyelembe véve a jövesztőgép homloki menetidejére vonatkozó rendszer megbízhatósági adatokat ( $T_0$ ,  $T_n$ ) - a tároló ne teljen meg, azaz a mögöttes részrendszert ne állítsa le.

Ezeknek az elveknek az ismerete ellenére a legtöbb bányabeli termelő-szállító rendszer kapacitásösszhang problémákkal terhelt, azaz benne szűk keresztmetszetek vannak. Ezek a szűk keresztmetszetet jelentő elemek (géperk)

- egyrészt a mögöttes részrendszerre visszahatva, annak üzembiztos megállásait okozzák,
- másrészt az egész rendszer helyesen megválasztott elemeinek terhelési tényezőjét alacsony értékben állandósítják, azaz a teljesítőképességét korlátozzák.

##### 4.2. A terhelési tényező optimalizálása

Mint az előzőekből következik a termelő szállító rendszer ele-

meinek terhelési tényezőjét célszerű két külön csoportban vizsgálni:

1. a frontfejtéstől a tárolóig és
2. a tárolótól az értékesítésig.

A frontfejtés és a tároló között elhelyezkedő elemek terhelési tényezőjét két érték határozza meg:

- a méretezés alapjául vett termelvényáram - csúcsérték és a tényleges termelvényáram mint valószínűségi változó várható értékének (átlagértékének) viszonya,
- és a szűk keresztmetszet nagysága.

Az optimum biztosítása érdekében a szűk keresztmetszeteket fel kell tární és meg kell szüntetni, a tényleges termelvényáram időfüggvényét pedig technológia korszerűsítéssel, munkaszervezés javítással, az ösztönzés fokozásával állandósítani és a csúcsértékhez közelíteni kell.

Az optimum értékét itt is gazdasági kalkulációval határozhatjuk meg. A termelés fajlagos költségei a terhelési tényező függvényében két részből szuperponálhatók.

Egyrészt a tényező növeléséhez szükséges pótlólagos beruházások, szervezési megoldások plusz költségéből adódó növekményt, másrészt a termelésnövekedés miatt az akna költségfüggvényéből adódó csökkenést figyelembe véve a ráfordításokat csak addig érdemes fokozni, ahol az eredő költségfüggvénynek minimum helye van.

Ilyen megfontolások alapján végzett optimum meghatározást még nem végeztünk, hasonló vizsgálat a szakirodalomban nem találha-

tó, de adott esetben e vizsgálat bármely aknára a "költésfüggvény" felhasználásával elvégezhető.

A közbenső tároló és az értékesítési pont között elhelyezkedő elemek terhelési tényezőjét csak a rendszerben lévő szűk keresztmetszetek határozzák meg, ezért ezek feltárása és felszámolása elsődleges.

Az optimum meghatározásának logikája itt is hasonló mint az előzőekben.

### 5. A termelő szállítórendszer teljesítőképessége

Az előzőek, valamint a szovjet szakirodalom (14) alapján bármely termelő szállító vagy kiszolgáló gépi berendezésnek háromféle teljesítőképességét, azaz termelési kapacitását különböztetjük meg:

- |                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 1. Elméleti teljesítőképesség  | $Q_e$ |
| 2. Technikai teljesítőképesség | $Q_t$ |
| 3. Üzemi teljesítőképesség     | $Q_i$ |

Az elméleti teljesítőképesség alatt a berendezés és az alkalmazási hely műszaki paraméterei által együttesen meghatározott, és általában kis időegységre vetített termelés (jövesztés, szállítás, áteresztés, stb.) értékét értjük.

Az általánosságban használt mértékegység t/min

P1. Egy jövesztőgép elméleti teljesítőképessége

$$Q_{elm.} = H b \gamma v_{max} \quad /t/min/$$

ahol: H - a technológia szerint jövesztendő szelet magasság (m)

b - a technológia szerint jövesztendő szelet mélység (m)

$\gamma$  - a jövesztett kőzet tömör térfogat súlya (t/m<sup>3</sup>)

$V_{\max}$  - az alkalmazott gépnek a jövesztendő kőzetben elérhető maximális sebessége (m/min)

A technikai teljesítőképesség alatt azt a maximálisan lehetséges órás középteljesítményt értjük, melyet az adott bánya geológiai körülmények között a technológia által meghatározott melléktevékenységek, azaz a gép saját oku kieső időinek figyelembevételével számíthatunk.

Pl. Egy jövesztőgép technikai teljesítőképességének számításánál a következőket kell figyelembe venni:

Betervezett ellenőrzési és ápolási munkák időszükséglete egy műszakban  $T_e$

A gépnél előforduló üzemzavarok elhárítási idejének várható értéke (átlagérték) egy műszakban  $T_z$

A gép üzemelési ideje egy műszakban  $T$

Ezekkel a technikai teljesítőképesség

$$Q_t = 60 \frac{T}{T + T_e + T_z} \cdot Q_e \text{ (t/h)} = 60 K Q_e \text{ (t/h)}$$

ahol:  $T_s = T_e + T_z =$  saját oku kieső idők

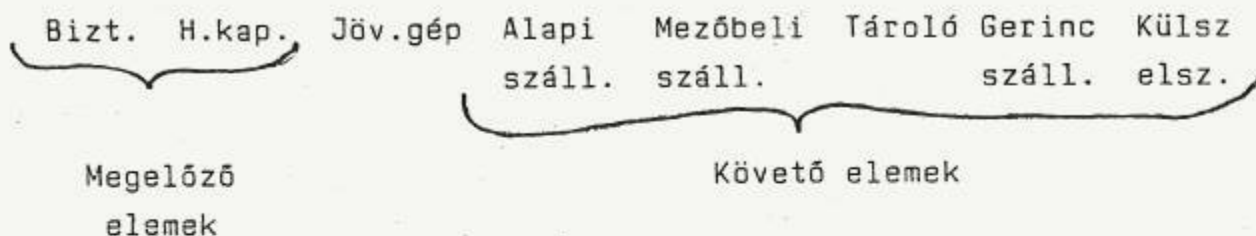
$$\frac{T}{T + T_s} = \frac{1}{1 + \frac{T_s}{T}} = K \text{ készenléti tényező}$$

Az üzemi teljesítőképesség alatt a gépnek azt a reálisan számításba vehető teljesítőképességét értjük, amit a teljes termelő szállítórendszer hatásainak figyelembevételével számítunk és ami a napi termelés várható értékére jellemző.

Ha a frontfejtéstől a külszini elszállításig terjedő rendszert úgy tekintjük, mint sorbakapcsolt elemek rendszerét és ebben kiszámítjuk a jövesztógép üzemi teljesítőképességét két eredményhez jutunk.

- Egyrészt számításba kell vennünk az egyes elemek által okozott és a jövesztógépre visszaható állásidőket és azok okait, ezért előre megismerjük őket és felszámolásukról gondoskodhatunk.
- Másrészt megismerjük a frontfejtés reálisan számításba vehető teljesítőképességét.

Modellezzük a rendszert



A számítás menetének bemutatásához elegendő a megelőző és a követő elemek részrendszerét egy-egy elemként szemlélni.

A megelőző elemeknél bármilyen okból bekövetkező, jövesztógép állást okozó, nem egyidejűleg jelentkező események egy műszakra eső átlagértéke.

$$T_m$$

A követő elemeknél bármilyen okból bekövetkező, nem egyidejűleg jelentkező jövesztógépállást okozó események egy műszakra eső átlagértéke

$$T_{k_0}$$

A jövesztőgép effektív üzemidejének átlagértéke egy műszakban  $T_{\bar{u}}$

A technológiai okok és a rendszer minimális tényezője miatt számításba veendő sebességkorrekciós tényező  $c_1$

$$\text{ahol: } c_1 = \frac{\bar{V}}{V_{\max}},$$

a jövesztőgép átlagsebességének és helyi maximális sebességének hányadosa.

Ezekkel az üzemi teljesítő képesség

$$Q_{\bar{u}} = 60 \cdot c_1 \frac{T_{\bar{u}}}{T_{\bar{u}} + T_s + T_m + T_{\text{kö}}} Q_e \quad (\text{t/h}) \quad \text{vagy}$$

$$Q_{\bar{u}} = 60 \cdot c_1 \frac{1}{1 + \frac{T_s}{T_{\bar{u}}} + \frac{T_m}{T_{\bar{u}}} + \frac{T_{\text{kö}}}{T_{\bar{u}}}} Q_e \quad (\text{t/h})$$

Ezzel a napi termelés várható értéke

$$Q_n = T_r Q_{\bar{u}} \quad (\text{t/d})$$

ahol:  $T_r$  = a munkarend szerinti munkaidő-alap napi értéke.

## 6. Bányászati termelő rendszerek munkaidő struktúrája

Különböző bányavállalatok különböző frontfejtésein végzett munkanapfelvételek egybehangzóan ugyanazt mutatják, amit a Borsodi Szénbányák mérései is bizonyítottak, hogy a frontfejtési jövesztőgépek a munkarendszerinti időalapnak mindössze cca. 30 %-ában működnek, a többi, 70 %-ot kitevő időben különböző okok miatt állnak.

Az átlagos helyzetet jól tükrözi a 7. sz. ábra, amelyből látható, hogy ugrásszerű javulást csak a munkarend megváltoztatásával lehet elérni.

Mint ahogy azt a Szovjetunió-beli tapasztalatok is mutatják (15), négy műszakos munkarenddel a karbantartási munkák egy műszakba helyezésével és a munkahelyi váltás megszervezésével a 25 %-nyi be-, kiszállási idő megszüntethető és a gépi üzemzavarokból, valamint a gépápolásból adódó kieső idők jelentős része felszámolható.

Természetesen e módszer létszámigényes, a termelés növelésének extenzív módja.

Megmaradva a jelenlegi üzemidő és munkaidőrend mellett a cca. 70 %-os állásidőből kb. 30 %-nyi szervezési, 40 %-nyi műszaki intézkedésekkel csökkenthető.

#### 7. A működési idő növelése érdekében végzendő mérések, megfigyelések

A termelő-szállítórendszer leginkább zavarérzékeny eleme a jövesztőgép, ezért a méréseinket, megfigyeléseinket célszerű jövesztőgépcentrikusan végezni.

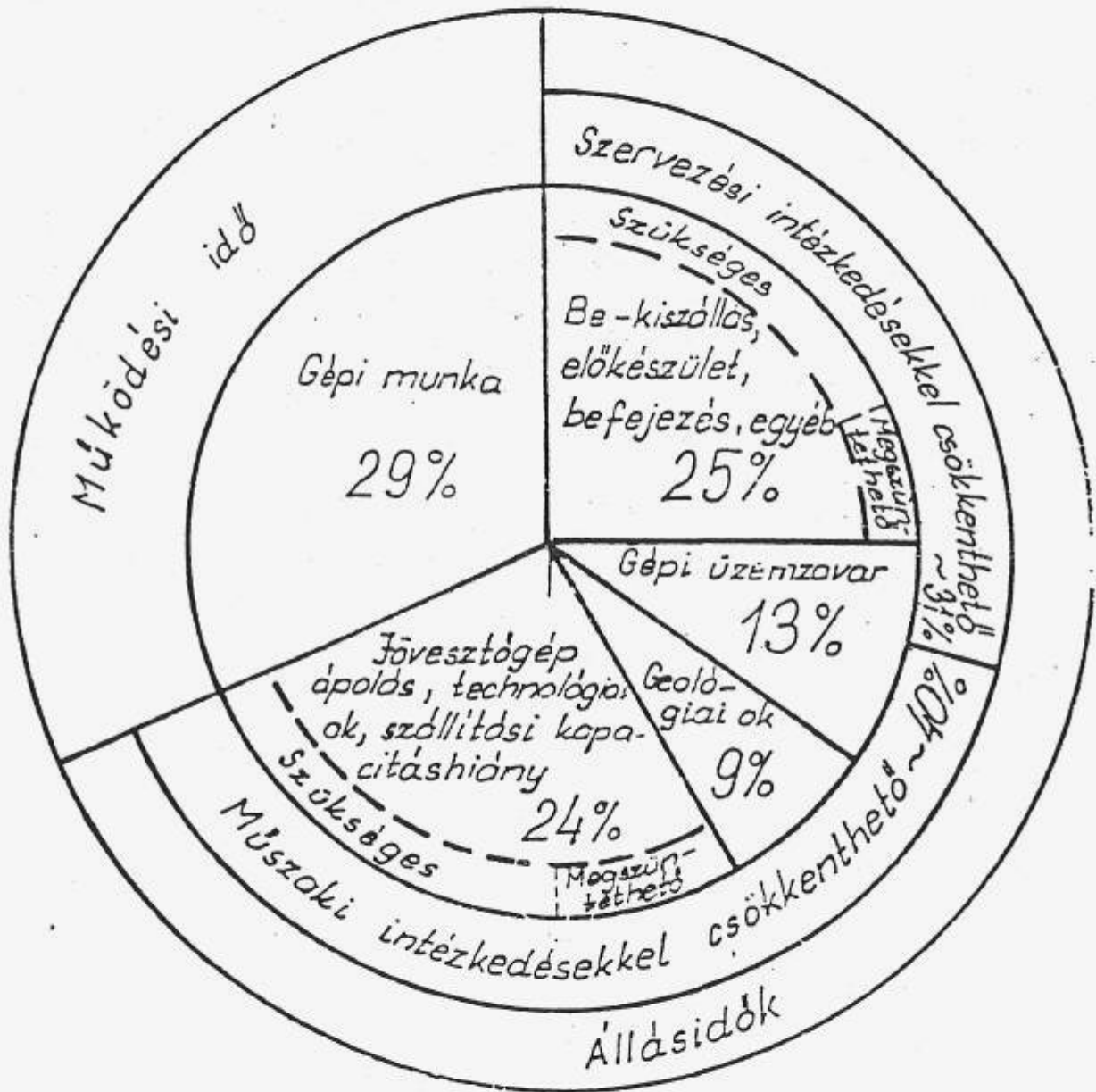
Az előzőekben bemutatott vizsgálatokhoz mérni és regisztrálni kell a következőket:

1. A jövesztőgép üzemállapotát (megy, nem megy) az időfüggvényben.

Ebből megfelelő számítógépes feldolgozással megadhatók:

- a rendszer hibamentes működési időinek és állásidőinek eloszlása és sűrűségfüggvényei,

# A BSz. középvastagtelepi jövesztőgépeinek munkaidőstruktúrája a munkarend szerinti időalapban



- a rendszer hibamentes működési idejének számszerű értékei, ( $T_0, \lambda, \sigma, T_h, K_T, K_m$  stb.).
- a rendszer egy időszakra (pl. műszak) vonatkozó indításainak (leállásainak) száma,
- a rendszer állásidőinek időtartamszerinti csoportosítása.

2.) A működési idő alatt a jövesztőgép vontatási sebességét és a villamos motorjának terhelését az előrehaladás függvényében.

Ebből megadhatók:

- a jövesztőgép elméleti teljesítőképessége az előrehaladás függvényében szeletenként,
- a vontatási sebesség csúcs- és várható értéke.

3.) A jövesztőgép leállításának okait a rendszerben jelentkező jellemző állásokok szerinti csoportosításában.

Ebből megadhatók:

- a jellemző állásidőtartamokhoz rendelhető állásokok és gyakoriságok,
- a rendszer kritikus pontjai, azokhoz rendelhető állásokok, időtartamok és gyakoriságok,
- a legnagyobb eredményt ígérő műszaki vagy szervezési vonatkozású intézkedési javaslatok,
- a rendszer egyes elemeinek megbízhatósági jellemzői az összehasonlítás és intézkedés meghatározás érdekében.

4.) A szállítórendszer egyenlő szállítási kapacitású elemei közül egynél-egynél a tényleges szállítási teljesítményt (anyagáram) a jövesztőgép előrehaladásának vagy az időnek a függvényében.

Ebből mgadhatók:

- a rendszer elemeinek teljesítménykihasználási tényezői,
- a növelést lehetővé tevő intézkedések.

A méréseket és regisztrálásokat célszerű a diszpécserfülkében elhelyezni és a lehetőséghez mérten azokból a szubjektivitást kikapcsolni.

#### 8. A vizsgálatokhoz felhasználható, rendelkezésre álló információk

##### 8.1. Szállítási törzsfák

Minden bányauzem, az éves műszaki üzemi tervének összeállításkor a terv kötelező részeként elkészíti a "termelvényszállítási rendszerének törzsfáját".

Ezt felhasználva, az aktualizálást és a szükséges intézkedéseket elvégezve az adott termelő - szállítórendszer ellenőrző "kapacitásösszhang vizsgálata" előzetesen elvégezhető.

##### 8.2. Fronti eredmények kiértékelő diagramja

A Borsodi Szénbányák minden frontfejtésén folyamatosan mérik, regisztrálják és rendszeresen kiértékelik

- a jövesztőgép üzemidőt és indulási számot műszeresen,
- az elszállító szalagsor jellemző tagjánál az üzemidőt és indulási számot műszeresen,

- a jövesztőgép üzemét zavaró események időtartamát a különböző (aknászi, gépmesteri) jelentések alapján,
- a fejtés termelését és előrehaladásból számítva.

Ezeket az adatokat egy kiértékelő diagramban ábrázolva, és ezt havi gyakorisággal kiegészítve elkészítik a fejtés összehasonlító vizsgálatát.

### 8.3. Munkanapfelvételek

Minden bányavállalat munka- és bérügyi apparátusa (normások) rendszeresen és munkahelyenként munkanapfelvételeket készít. Ezek a dokumentumok szolgálnak a norma és szakmánykészítés alapjaiként.

Ezek előzetes vizsgálatával, az információk feldolgozásával sok-sok munkát lehet megtakarítani.

### 8.4. Karbantartási jelentések

A 47/1979. Mt. sz. rendelet értelmében az elvégzett karbantartási munka megfelelő minőségét írásban tanúsítani kell! Ennek is eleget tesz a Borsodi Szénbányák háromlépcsős karbantartási rendszere (16) és egyúttal lehetőséget ad az eseményrögzítés mai manuális módszerei mellett is az utólagos kiértékelésre.

Három karbantartási lépcső és a hozzájuk tartozó dokumentumok:

1. Üzemviteli karbantartás - tesztlapok, művezetői jelentések.
2. Tömbcserés hibamegelőzés - karbantartási munkalapok.
3. Ciklikus felújítás - központi üzemi munkaelszámolások (tasakok).

Ezek előzetes átvizsgálásával és az információk feldolgozásával a rendszer jellemző hibafajtái, állásokai előre meghatározhatók.

#### 8.5. Esetenkénti vizsgálatok

Több bányavállalat több frontfejtésén végzett már veszteségfeltáró vizsgálatot. A legutóbb végzettek eredményeiből állt össze az OMF B tanulmánya "A szénbányászat munkahelyi termelőkapacitása kihasználásának növelése" címmel. A forrásmunkák, az egy-egy frontfejtésre vonatkozó kiértékelő jelentések beszerzésével értékes információkhoz juthatunk.

I R O D A L O M

- (1) Áll J. - dr. Bodnár J. - Varga S.: Jövesztéstechnikai fejlesztés és eredményei a Borsodi Szénbányáknál BKL 119. évf. 8. szám 1986.
- (2) A szénbányászat munkahelyi termelőkapacitása kihasználásának növelése. DMFB tanulmány 3-81.06-Et.sz.
- (3) Jakucs S. - Szalai L.: Széntermelő kapacitások és kihasználásuk mérése  
Borsodi Szénbányák zárójelentése 1982.
- (4) Szalai K. - dr. Kisvárkonyi A.: Módszer a frontfejtési jövesztőgépek kihasználásának elemzésére  
BKL Bányászat 114. évf. 1981. 1.sz.
- (5) dr. Kisvárkonyi A. - Bajor L.: Komplex frontfejtésekben üzemelő gépi berendezések kihasználási foka  
Borsodi Szénbányák zárójelentése 1976.
- (6) Sz.M. Lipkovics, NN Lebegyev, Sz.I. Mirasnyikov: A fejtési szénjövesztés technológiai folyamatainak tervezése  
"Nyedra" könyvkiadó 1974.
- (7) Bodnár J.: Bányagépek karbantartási ciklusidőinek optimalizálása, megbízhatóságelméleti modell alapján  
Kandidátusi értekezés kézirat Miskolc 1979.
- (8) A.Sz. Asztahov: Üzem és munkaszervezés a bányászatban  
Műszaki Könyvkiadó Budapest 1974.
- (9) dr. Bocsánczy J.: Bányászati szállítóberendezések (11.1. fejezet)  
Tankönyvkiadó Budapest 1974.

- (10) V.I.Szolod, V.N. Getopanov: I.L. Spilberg: Nagyozsnosztj gornüh masin i komplexov  
Moszkva 1972.
- (11) Martin Kenneth Starr: Rendszerelméletü termelésvezetés, termelésszervezés  
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Budapest 1976.
- (12) MSz KGST 292-76 "A megbízhatóság alapvető fogalom meghatározásai" c. szabvány
- (13) Gnyegyenko-Beljajev-Szolovjev: A megbízhatóságelmélet matematikai módszerei  
Műszaki Könyvkiadó Budapest 1970.
- (14) G.Sz. Rahutyin: Verojatosztynüje metodü raszcsjota nagyozsnosztji, profilaktiki i rezerva gornüh masin  
Nauka kiadás Moszkva 1970.
- (15) Balogh Béla és társai: Évi 1 millió tonná szenet termelő frontfejtési brigád munkájának tanulmányozása a Szovjetunióban  
BSz tanulmányúti jelentés 1979. február
- (16) dr. Bodnár János és társai: A bányagép-karbantartás elvei és gyakorlata a Borsodi Szénbányáknál  
BKL Bányászat 116. évf. 1983. 10. szám 691-698. oldal
- (17) dr. Bodnár János: Termelő kapacitások kihasználásának optimalizálási lehetőségei a mélyműveléses szénbányászatban
- (18) dr. Bodnár János: A Borsodi Szénbányák fejlesztési alap szükségletének vizsgálata a termelési kapacitás, termelési koncentráció, valamint a gépesítettség szintjén  
BSz. kiadvány 1980.

- (19) dr. Bodnár János: A gépi jövesztési arány fokozásának hatása a termék minőségére. BSz kiadvány 1980.
- (20) NME Bányagéptani Tanszék: Kutatási zárójelentés a Borsodi Szénbányák megbízásából a maróhengeres frontfejtéses művelés üzemi viszonyainak vizsgálatára
- (21) F. Trattner: Die Schneidende Kohlengewinnung unter Berücksichtigung des Streckenvortriebes bei der Salzach-Kohlenbergbau-Ges.m.b.H.  
Berg-und Hüttenmannische Monatshefte Jahrgang 127 Heft 6.  
1982. Springer-Verlag/Wien
- (22) Deák Endre: A maróhengeres jövesztő-rakodógépek jövesztési és rakodási folyamatának elméleti és gyakorlati vizsgálata  
Doktori értekezés, NME Bányagéptani Tanszék Miskolc,  
1983.

### 3. Homlok és vágatkereszteződés biztosítása

Vállalatunknál először 1969. közepén vetődött fel a gépesített biztosító berendezéssel biztosított frontfejtések vágatkereszteződésének önjáró biztosító berendezéssel történő biztosítása.

Az elhatározást inspirálta az OBF 1970. december 10-én kiadott 276/1971. sz. határozata, a kereszteződések gépesített biztosító berendezéssel történő biztosításának elterjesztésére vonatkozóan.

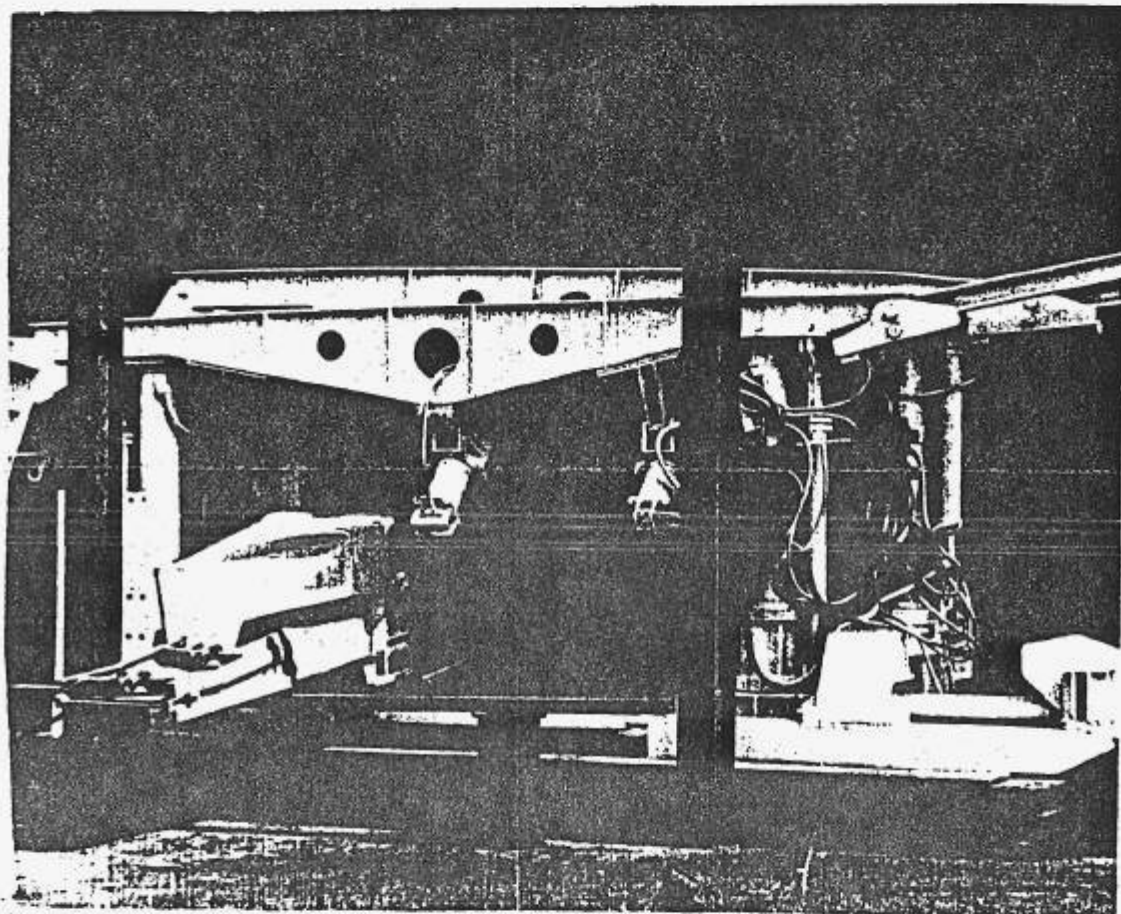
1971. március 31-re elkészült egy erre a célra megfelelő kapcsolt keretes biztosító rendszer terve. A tervet egy, a vállalat illetékes szakembereiből alakított zsüri bírálta.

A zsüri a tervet elfogadta és úgy döntött, hogy Ella akna részére egy kapcsolt keretes berendezést a KOSZGÜ gyártson le. A választás azért esett Ella aknára, mert ott nem tartották vissza az alapvágatot, hanem beomlasztották.

A biztosító berendezés két egymáshoz kapcsolt keretből állt. Egy hordozó keretből, amely a fejtési láncos vonszoló meghajtóművének hordozására szolgált és egy segédkeretből, amely a váltakozó előrelépést segítette elő. A hordozókeret a vágatnak a frontfejtéssel ellentétes oldalán helyezkedett el. A csuklós talpgerenda rendszere hidakkal volt összekötve, melyeken az 1-1 db 750 kN teherbírású, egyhatású Fletcher típusú hidraulikus tám nyert elhelyezést. A berendezés teljes hidraulikus rendszere a három támos Fletcher berendezéshez tartozóval azonos volt /47. sz. ábra/.

A keretek süveggerendája azonos volt. Egyenszilárdságú tartóként nyert kialakítást. A süvegek stabilizálására, a szerkezet tehermentesítésére külön behúzóhengerek szolgáltak.

A felső vezetést a hordozókeret süveggerendájára szerelt vezetőcsővel és a hozzá csatlakozó segédkeret süvegére szerelt vízszintes elrendezésű irányító hengerekkel oldották meg.



47. ábra

Borsod típusú vágatkeresztézést biztosító  
berendezés

A hordozókeretre volt felszerelve a fejtési láncos vonszoló meghajtófejének rögzítésére és mozgatására szolgáló hossztartó és tálca. Ez a megoldás lehetővé tette az asztal és a fejtés talpa közötti méretváltozás követését, ugyanakkor a fejtési vonszoló hossz tengely irányú elmozdulását.

A biztosító keretpár elkészültével egyidőben egy másik terv alapján legyártottunk a fejtésben alkalmazott EKF-2 típusú láncos vonszolójának átmeneti tagja helyett egy oldalürítő elemet /48. ábra/, amit a kerettel együtt építettünk be. Az oldalürítő előnyei ismertek, így erről e helyen nem szólunk részletesen.

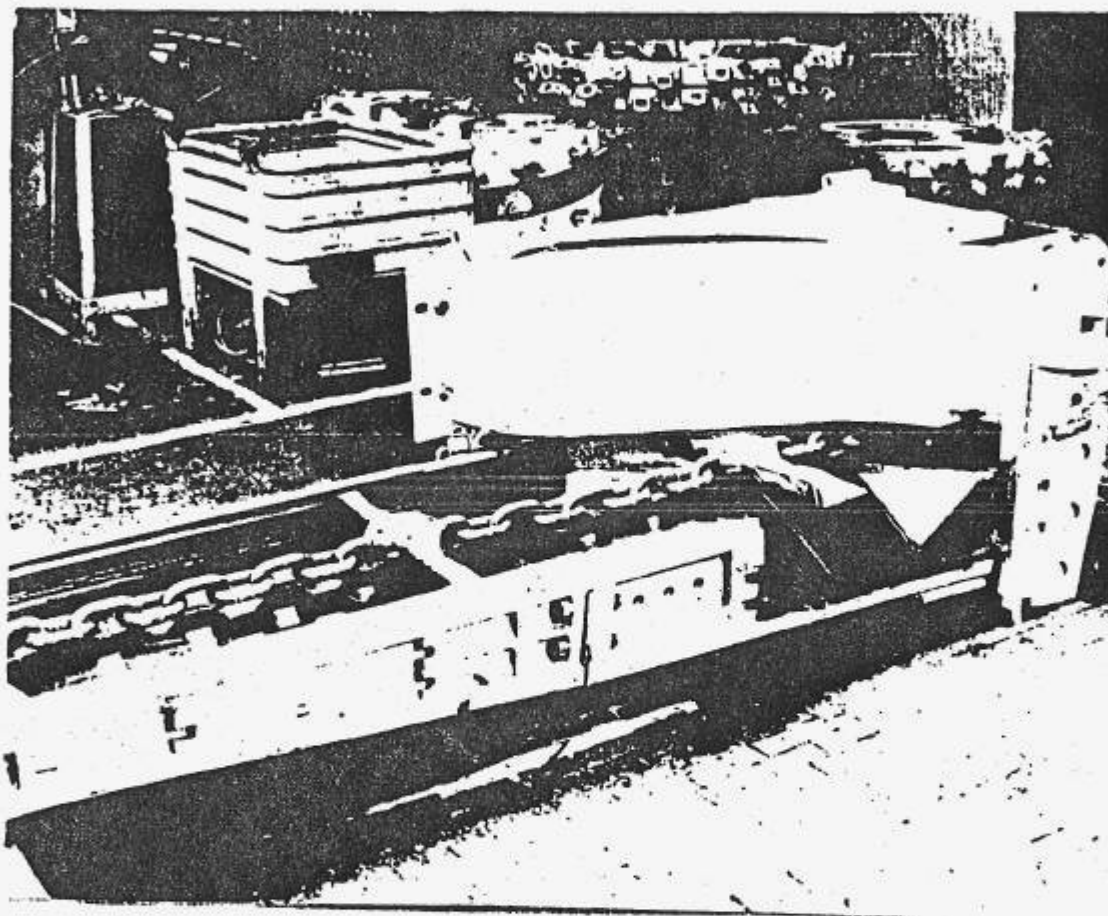
A berendezés kísérleti munkahelyéül az Ella akna ÉK-i Fletcher biztosítású frontfejtés alapvágatát jelölte meg a vállalat vezetése.

A berendezés üzemszerűen 1972. július 24-én kapcsolódott a fejtési rendszerbe.

A fejtés alapvágata omlasztásra került, ezért az  $\emptyset$  3000 mm-es TH gyűrűket a biztosítókeret előtt 3 m-re faácsolatra váltották ki. A főtegerendát futóácsolatsorral erősítették meg.

Az üzemelés kezdeti szakaszában több konstrukciós és üzemeltetési technológiai probléma jelentkezett. Az erről készült részletes jelentést nem kívánjuk ismertetni, csak néhány lényeges gondolatot sorolunk fel:

- a 2 db léptető henger vízszintes irányú terhelés hatására maradó alakváltozást szenvedett. A csatlakozási pontok csak függőleges elmozdulást tettek lehetővé. Az adott nyomásértéken az előtoló erő kevésnek bizonyult
- a nagy szerkezeti magasság /3000 mm/ és kis szélességi méret /400 mm talpgerenda szélesség/ miatt a kapcsolt méret stabilitása nem volt megnyugtató. A kísérlet során több változtatási igény került rögzítésre, melyen a tervezők azonnal elkezdték dolgozni.



48. ábra

Láncos vonszoló oldalürítő eleme

- a homloki láncos vonszoló hosszirányú elmozdulását nem tudták kellőképpen szabályozni, ezért az komoly nehézségeket okozott
- a berendezés kezelése több funkció egyidejűsége miatt komoly szakmai hozzáértést igényelt. Ennek hiánya, valamint az újíránti idegenkedés nagyban akadályozta a hibák és nehézségek elhárítását.

Augusztus 18-án a fejtés olyan szakaszhoz érkezett, ahol korábban zsomp volt a vágatban. Ezen a szakaszon a keretpár stabilitása nagyban megromlott.

A már érintett konstrukciós problémák, valamint a geológiai nehézségek miatt a vezetés augusztus 24-én a berendezés kiszerezését rendelte el.

A felvetődött konstrukciós problémákat megoldották és a KOSZGÜ-ben elkezdődött az átalakítás kivitelezése.

Az átalakított keretpár az Ella aknai átállás után december 12-én került beszerelésre.

Különböző geológiai nehézségek miatt azonban csak 1973. január 7-én kapcsolódott be a fejtési rendszerbe.

Az elvégzett módosítások a rövid megfigyelési időszak ellenére is helyesnek mutatkoztak. A legnagyobb gondot a teljesen új konstrukciójú süvegstabilizáló rendszer okozta. Ennek korrekciójára az idő rövidege miatt nem kerülhetett sor. A berendezést január végén kiszerezték.

A kísérletekről igen alapos elemző jelentés készült, melynek csak a végleges tanulságát rögzítenénk e helyen.

A közel hároméves tervező, előkészítő munkával elkészített berendezésről egy mindössze hathetes kísérleti időszak után nem lehet végleges véleményt alkotni.

Mégis igen hasznosnak ítéelhetjük a szerzett tapasztalatokat, mert irányt mutatott a borsodi mellékkőzet viszonyok, az alkalmazott fejtési technológia szabta igényekre és megjelölte a továbbfejlesztés útját.

Megmutatta a saját fejlesztés előnyeit és gazdaságos voltát is. Összehasonlításként 1973-as árakon:

a Schwarz-Wild típus	1800 Eft
a Westfália típus	1500 Eft
a Borsod típus	470 Eft-ba került.

Mindkét nyugati típus is kiszerezésre kerül.

A kísérleti jelentés zárófejezetében a tervezők javaslatot tettek egy új biztosítási rendszer kidolgozására.

A kísérleti eredmények, valamint a külföldi irodalom tanulmányozása alapján a javasolt rendszer alapja, hogy

/49 - 52 ábrák/

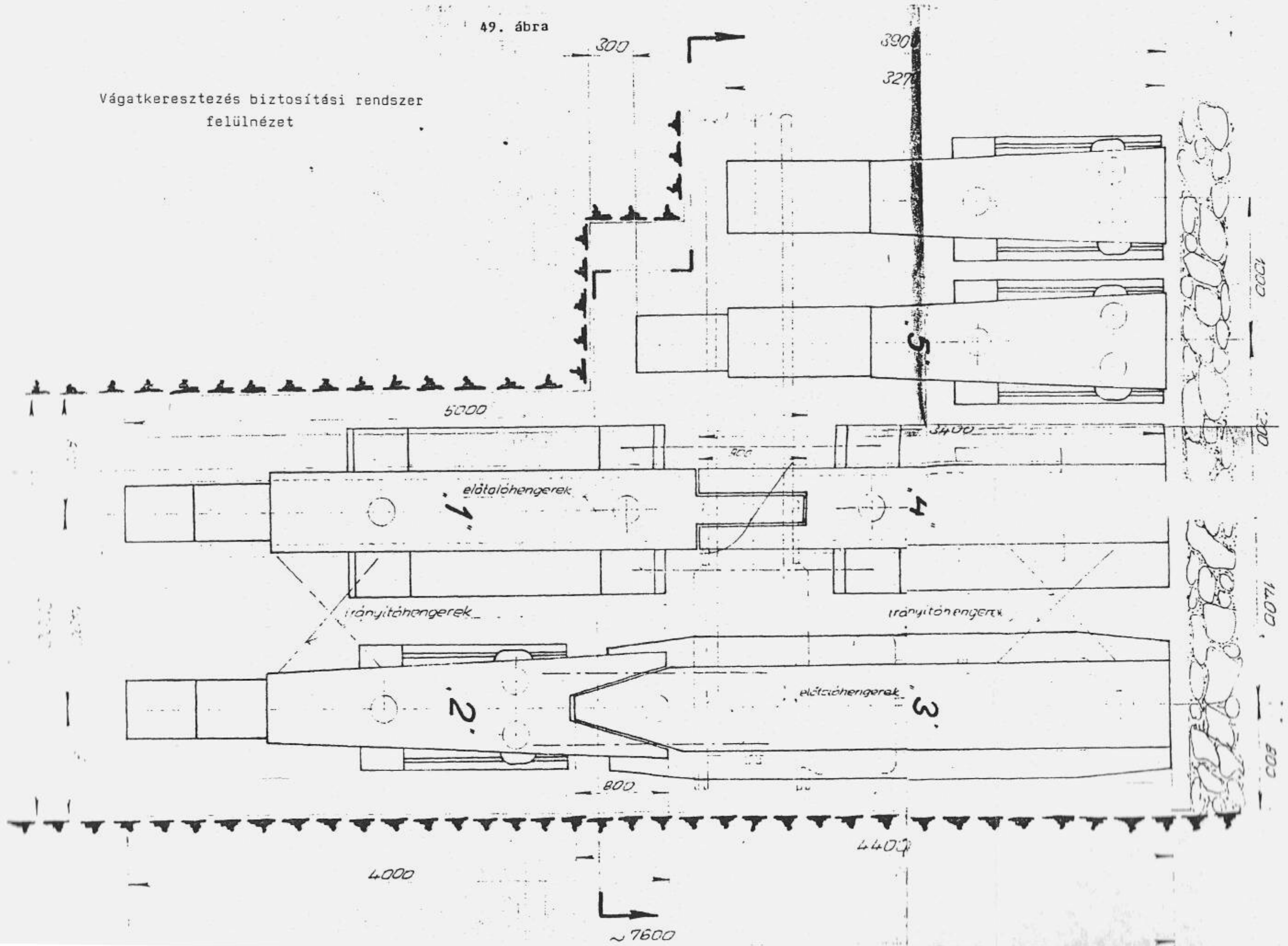
- TH-val biztosított omlasztásra kerülő vágatban a TH kiváltásból az omlás vonaláig legyen alkalmas a rendszer a keresztezési felület önjáróval történő biztosítására
- az elrendezést tekintve legyen alkalmas jobbos és balos kivitelben történő használatra
- tegye lehetővé a rendszer a homloki láncos vonszolónak a fej felőli végén és oldalürítős megoldással is az alapi szállítórendszerre ürítését
- az alapi láncos vonszolót valamelyik keret hordozza magában és léptesse előre
- ez utóbbi gondolat a Dowty cég által kifejlesztett keresztezés biztosítási rendszerben alkalmazott biztosító keret kapcsán született.

A saját tervezésű keretpárral folytatott kísérlet óta eltelt időszakban sokat fejlődött a magyar gyártású és tervezésű vágatkereszteződés biztosító berendezése. Több típus került kialakításra és alkalmazásra.

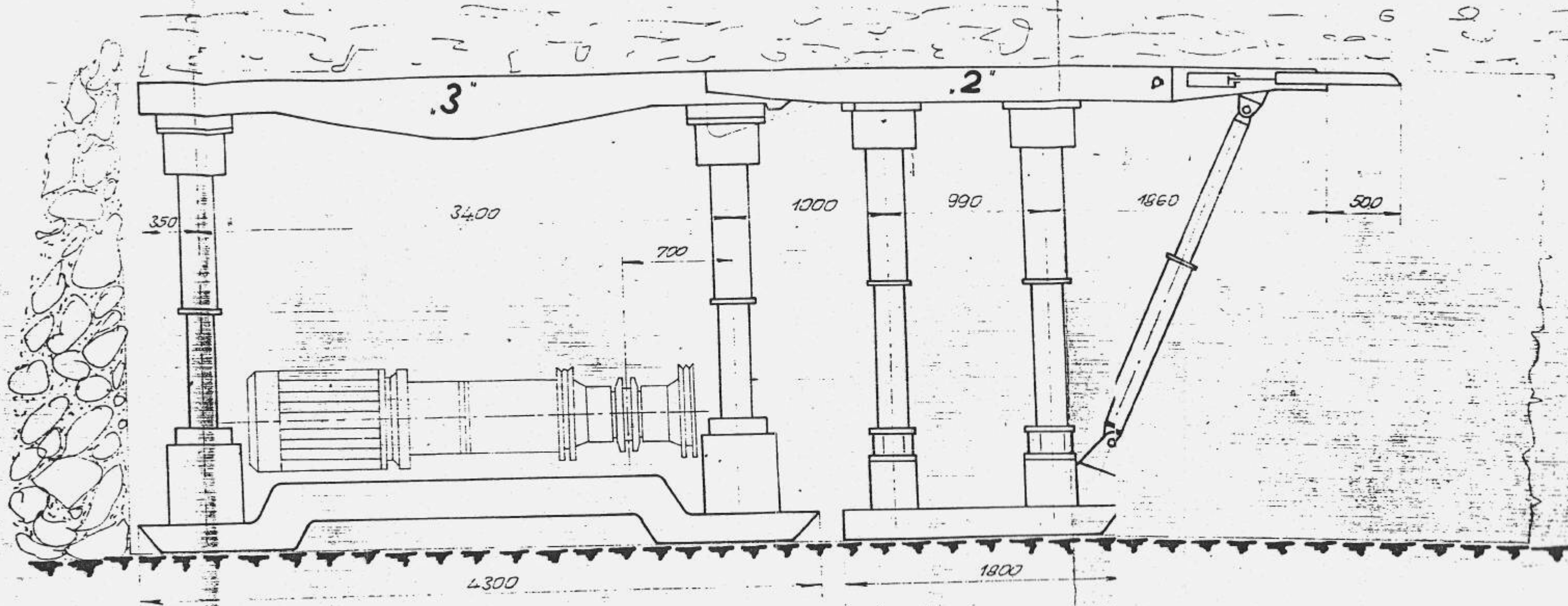
Minden típusnál megmaradt ugyan az az alkalmazási követelmény, hogy a berendezés csak párhuzamos talp - főtefelület

49. ábra

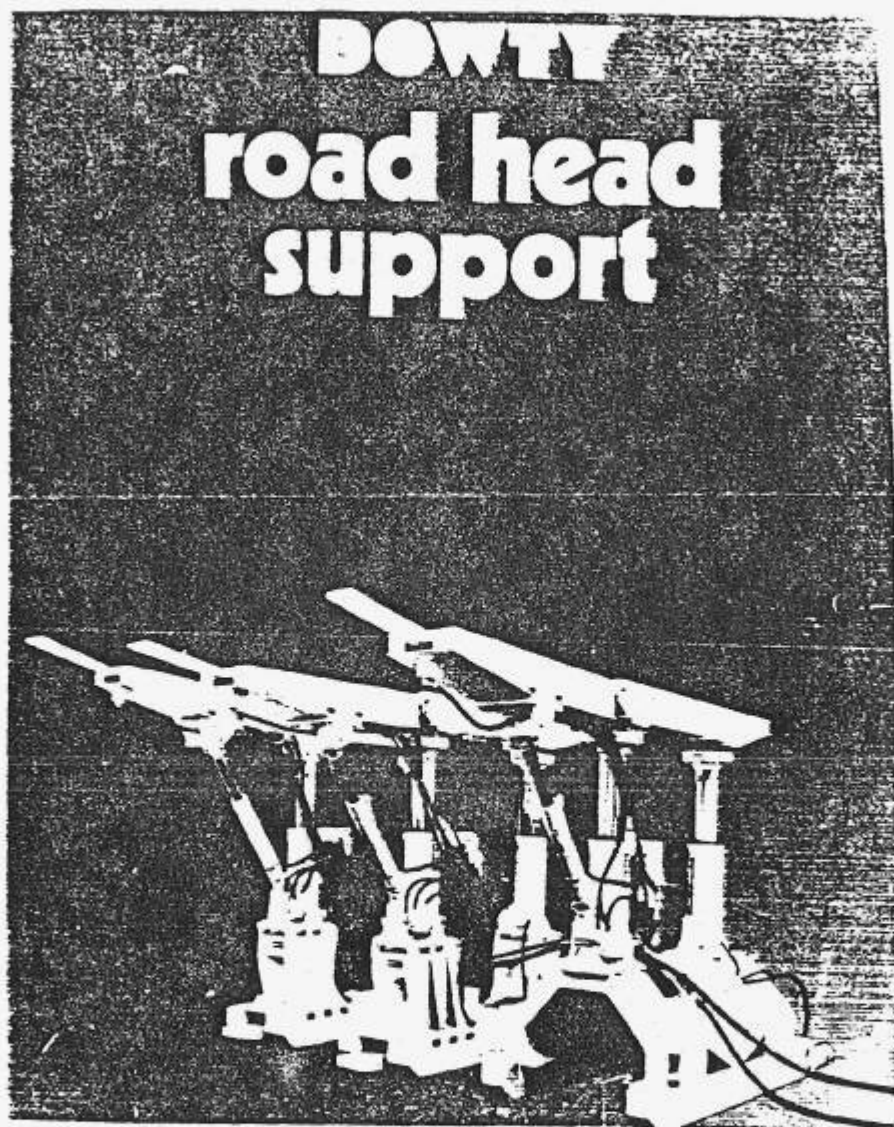
Vágatkeresztelés biztosítási rendszer  
felülnézet



A metszet

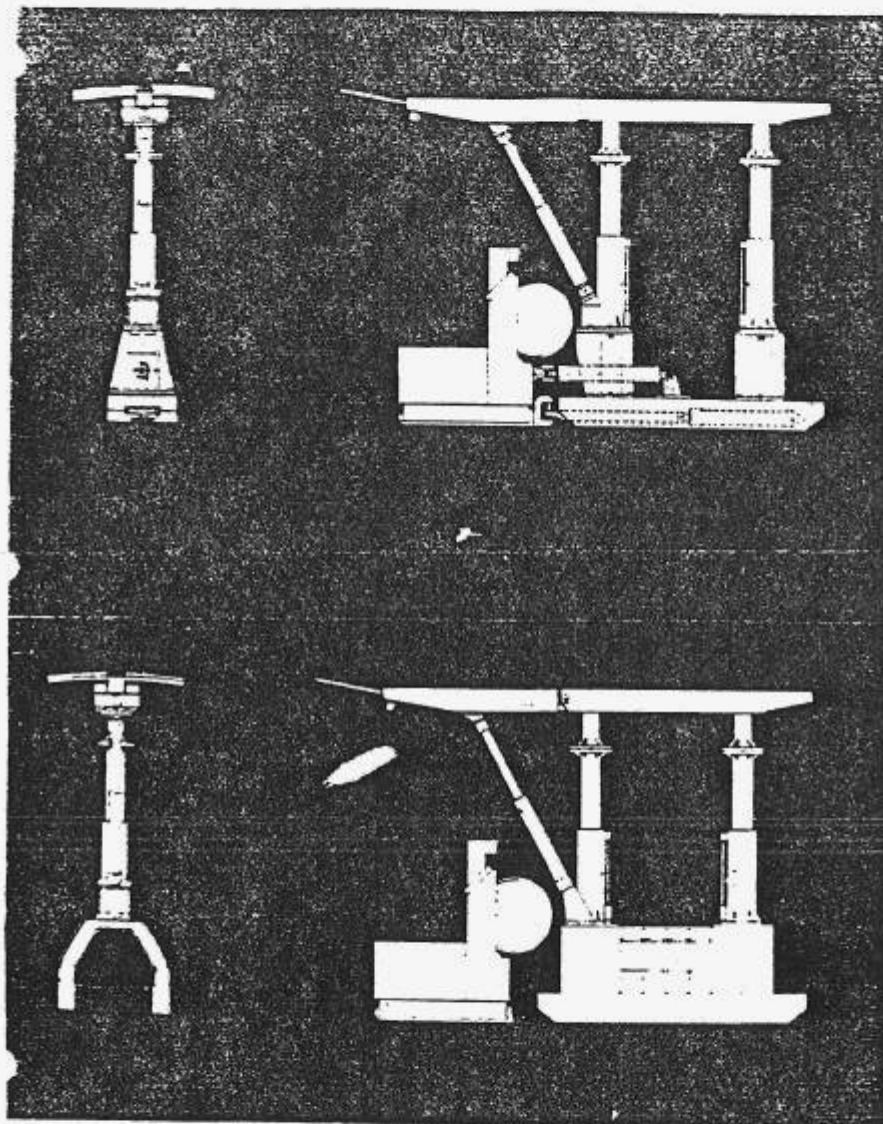


Vágatkeresztelés biztosítási rendszer  
oldalnézet



51. ábra

Dowty vágatkeresztelés biztosítóberendezés



52. ábra

Dowty vágatkeresztelési rendszer elemei

biztosítása mellett lehetséges. A TH gyűrűvel biztosított vágatban tehát a keret előtt 3-4 m-rel ki kellett váltani a gyűrűket. Ez pedig rendkívül műszak és költségigényes volt. Ezt célozza a biztosítási rendszer kialakításában az első keret beépítése, melynek védelmében - megfelelő technológia kidolgozása mellett a kiváltás közvetlenül a rendszer előtt volt elvégezhető. A kiváltást tehát ugyanaz a létszám végezte, amely a keretrendszert kezelte.

1973-ban az akkori Ózdvidéki Szénbányák megrendelésére a BKI tervezett és le is gyártott egy DVK-2 típusjelű 4 támos kapcsoltkeretes vágatkereszteződés biztosító berendezést.

Az első külszíni összeszerelés során több olyan módosítási igény vetődött fel, ami miatt a Farkaslyuki aknán történő beszerelést el kellett halasztani. A módosításokat a BKI elvégezte.

Az újabb külszíni szerelési próbát követően 1974. november 16-án kértük meg a KBF kísérleti engedélyét.

A kísérleti engedélyt 1975. július 30-ig adták meg. A Farkaslyuki Bányászati Üzem Ladányi bányarésze, ahová a beépítést tervezték, geológiai nehézségek miatt nem volt alkalmas a beépítésre. Ezért az üzem a vállalatvezetés egyetértésével lemondott a kísérlet elvégzéséről.

A RÁVA típusú vágatkereszteződés biztosító keretpárt az Oroszlányi Szénbányák tervezte és gyártotta le számunkra. A berendezés kapcsoltkeretes kivitelű volt ugyanúgy, mint az előzőekben ismertetett két típus.

A biztosító berendezés 3 db 1500 mm széles egységből állt. A szállítívágatból a fronthomlok irányába haladva az I. és II. számú egységek 4 támos, a III. számú egység két támos kivitelű.

A III. sz. egység azért készült ilyen megoldással, hogy a jövesztőgép jól meg tudja közelíteni az alapvágatot, másrészt pedig ez az egység lehetővé tette a fejtési láncos vonszoló motorjának befogadását.

Az I. és II. egység a homloki láncos vonszoló meghajtófejének hordozására - előtolására és a kapcsolt léptetés biztosítására szolgált.

A biztosító berendezést Feketevölgy akna M/2 jelű fejtésének vágatkereszteződésébe építették be 1979. márciusában.

A berendezés üzemeltetése a kezdeti nehézségek leküzdését követően is igen munkaigényes volt és sok üzemzavart okozott. Ebből eredően az idegenkedés forrásává vált, aminek eredményeként a front 1979. november 20-i leállítását követően nem került újra bevezetésre.

#### A jelenleg alkalmazott frontkísérővágat és kereszteződés biztosítás

A frontkísérővágat biztosítása:

max. 4,5 m belső átmérőjű kör, vagy ellipszis szelvényű TH gyűrű 0,4-1,0 m közötti beépítési távolsággal.

A frontfejtés és a kísérővágatok kereszteződéseinek biztosítása, illetve a kísérővágat átépítésének módja.

a.) Ha a frontkísérővágatot a front előrehaladásával egyidőben omlasztani kell;

a.1. A biztosítás fémsüveggel és fémtámmal történik.

a.2. A légvágat a fronthomlok vonala mögött a beépített TH-val együtt felhagyásra kerül.

b.) Ha a frontkísérővágatot a front mögött vissza kell tartani: a biztosítás keretácsolattal megerősített TH biztosítással történik.

A biztosítás módját a felelős műszaki vezető, vagy helyettese határozza meg.

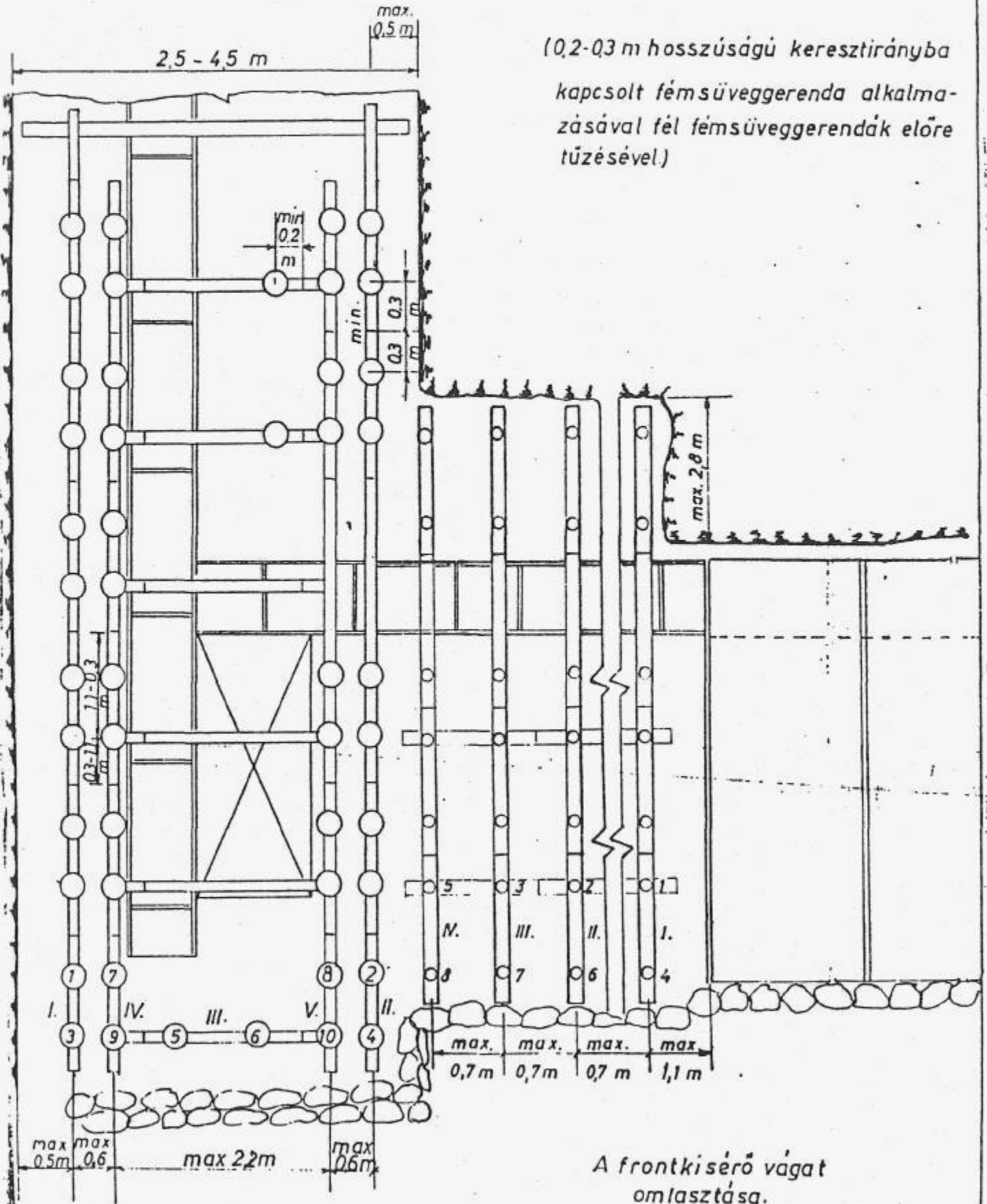
a.1. A frontkísérő vágat átépítése keresztirányban is kapcsolt fémsüveggerendákkal és fémtámmal történik:

/53. ábra/

- a front szállítóvágatában függetlenül attól, hogy a szállítóvágatnak csak az egyik, vagy mindkét oldala lefejtésre kerül-e, az átépítést minden esetben úgy kell végrehajtani, hogy az átépítésben az előtűzött süvegsorok száma négy: az így kialakuló utcák száma pedig három legyen. A két középső fémsüveggerendásor süveggerendáira egy-egy süvegcsonk van ráhegesztve /a süveggerendára merőlegesen/, ezek közé kapcsolható a max. 1,40 m hosszú fémsüveggerenda. Így a párhuzamosan futó 2 középső fémsüveggerendásor közötti maximális távolság 2,2 m, ezektől max. 0,6 m-re kerül beépítésre a láncos vonszoló mindkét oldalán a harmadik, illetve a negyedik gerendásor. A két középső acélsüvegsor között kell elhelyezni a szállítóvágatban a fronthomloki láncos vonszoló meghajtóművét. Az alapi láncos vonszoló és a meghajtó mű terének kivételével a keresztirányú egész fémsüveggerenda alá - annak végeitől min. 0,2 m-re be kell építeni egy-egy fémtámot.
- a vágatbiztosítás kiváltásának módja: a vágat eredeti biztosító szerkezeteit /TH/ fémtám, fémsüveggerendára történő átépítése előtt, vagy azt követően ki kell váltani. A kiépítés ideiglenes biztosítás, vagy a beépített fejtési biztosító sorok védelme mellett történhet. Az átépítés legalább két fémgerenda hosszal /min. 2,8m/ előzze meg a fülke homlokát.

# IH biztosítású fronti kiserővágat átépítése fémgerenda biztosításra.

M=1:50



A hordozókeretre volt felszerelve a fejtési láncos vonszoló meghajtófejének rögzítésére és mozgatására szolgáló hossztartó és tálca. Ez a megoldás lehetővé tette az asztal és a fejtés talpa közötti méretváltozás követését, ugyanakkor a fejtési vonszoló hossz tengely irányú elmozdulását.

A biztosító keretpár elkészültével egyidőben egy másik terv alapján legyártottunk a fejtésben alkalmazott EKF-2 típusú láncos vonszolójának átmeneti tagja helyett egy oldalürítő elemet /48. ábra/, amit a kerettel együtt építettünk be. Az oldalürítő előnyei ismertek, így erről e helyen nem szólnunk részletesen.

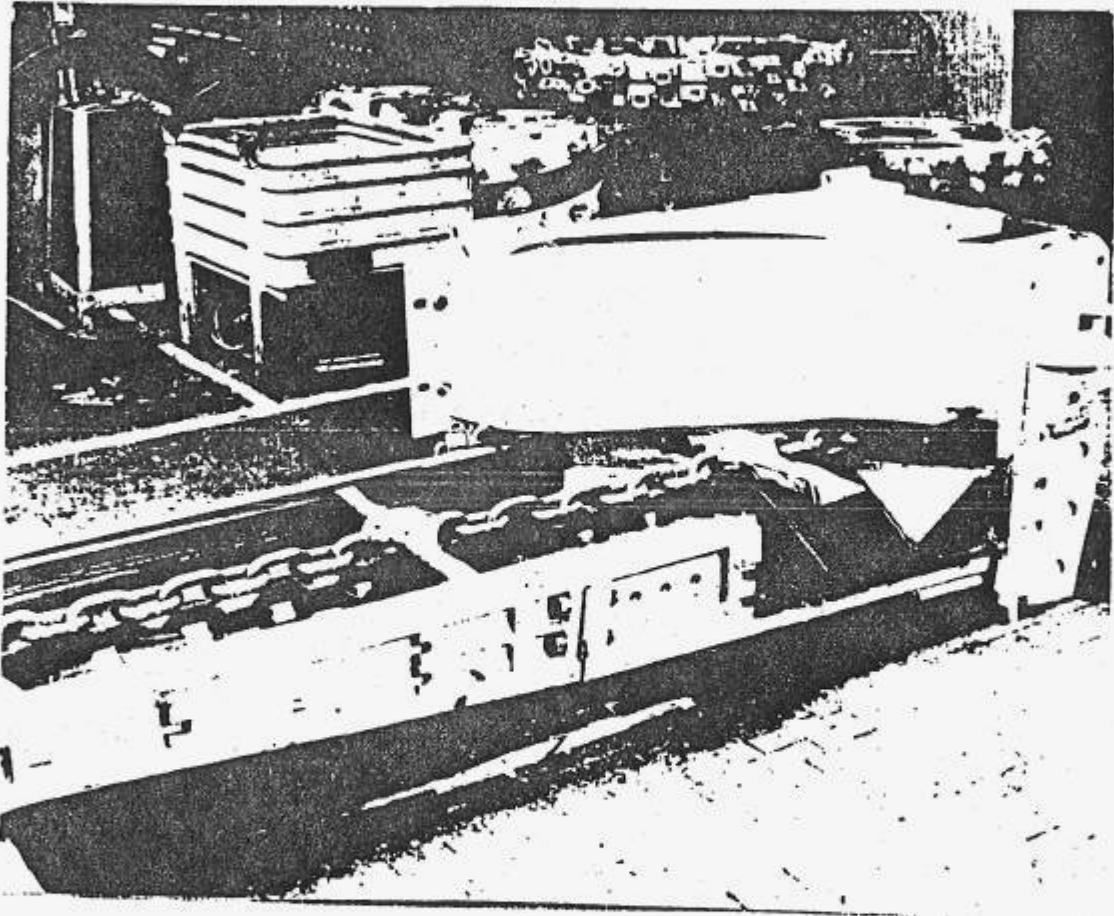
A berendezés kísérleti munkahelyül az Ella akna ÉK-i Fletcher biztosítású frontfejtés alapvágatát jelölte meg a vállalat vezetése.

A berendezés üzemszerűen 1972. július 24-én kapcsolódott a fejtési rendszerbe.

A fejtés alapvágata omlasztásra került, ezért az  $\emptyset$  3000 mm-es TH gyűrűket a biztosítókeret előtt 3 m-re faácsolatra váltották ki. A főtegerendát futóácsolatsorral erősítették meg.

Az üzemelés kezdeti szakaszában több konstrukciós és üzemeltetési technológiai probléma jelentkezett. Az erről készült részletes jelentést nem kívánjuk ismertetni, csak néhány lényeges gondolatot sorolunk fel:

- a 2 db léptető henger vízszintes irányú terhelés hatására maradó alakváltozást szenvedett. A csatlakozási pontok csak függőleges elmozdulást tettek lehetővé. Az adott nyomásértéken az előtoló erő kevésnek bizonyult
- a nagy szerkezeti magasság /3000 mm/ és kis szélességi méret /400 mm talpgerenda szélesség/ miatt a kapcsolt méret stabilitása nem volt megnyugtató. A kísérlet során több változtatási igény került rögzítésre, melyen a tervezők azonnal elkezdték dolgozni.



48. ábra

Láncos vonszoló oldalüritő eleme

- a homloki láncos vonszoló hosszirányú elmozdulását nem tudták kellőképpen szabályozni, ezért az komoly nehézségeket okozott
- a berendezés kezelése több funkció egyidejűsége miatt komoly szakmai hozzáértést igényelt. Ennek hiánya, valamint az újíránti idegenkedés nagyban akadályozta a hibák és nehézségek elhárítását.

Augusztus 18-án a fejtés olyan szakaszhoz érkezett, ahol korábban zsomp volt a vágatban. Ezen a szakaszon a keretpár stabilitása nagyban megromlott.

A már érintett konstrukciós problémák, valamint a geológiai nehézségek miatt a vezetés augusztus 24-én a berendezés kiszerezését rendelte el.

A felvetődött konstrukciós problémákat megoldották és a KOSZGÜ-ben elkezdődött az átalakítás kivitelezése.

Az átalakított keretpár az Ella aknai átállás után december 12-én került beszerelésre.

Különböző geológiai nehézségek miatt azonban csak 1973. január 7-én kapcsolódott be a fejtési rendszerbe.

Az elvégzett módosítások a rövid megfigyelési időszak ellenére is helyesnek mutatkoztak. A legnagyobb gondot a teljesen új konstrukciójú süvegstabilizáló rendszer okozta. Ennek korrekciójára az idő rövidegsége miatt nem kerülhetett sor. A berendezést január végén kiszerezték.

A kísérletekről igen alapos elemző jelentés készült, melynek csak a végleges tanulságát rögzítenénk e helyen.

A közel hároméves tervező, előkészítő munkával elkészített berendezésről egy mindössze hathetes kísérleti időszak után nem lehet végleges véleményt alkotni.

Mégis igen hasznosnak ítéelhetjük a szerzett tapasztalatokat, mert irányt mutatott a borsodi mellékkőzet viszonyok, az alkalmazott fejtési technológia szabta igényekre és megjelölte a továbbfejlesztés útját.

Megmutatta a saját fejlesztés előnyeit és gazdaságos voltát is. Összehasonlításként 1973-as árakon:

a Schwarz-Wild típus	1800 Eft
a Westfália típus	1500 Eft
a Borsod típus	470 Eft-ba került.

Mindkét nyugati típus is kiszzerelésre kerül.

A kísérleti jelentés zárófejezetében a tervezők javaslatot tettek egy új biztosítási rendszer kidolgozására.

A kísérleti eredmények, valamint a külföldi irodalom tanulmányozása alapján a javasolt rendszer alapja, hogy

/49 - 52 ábrák/

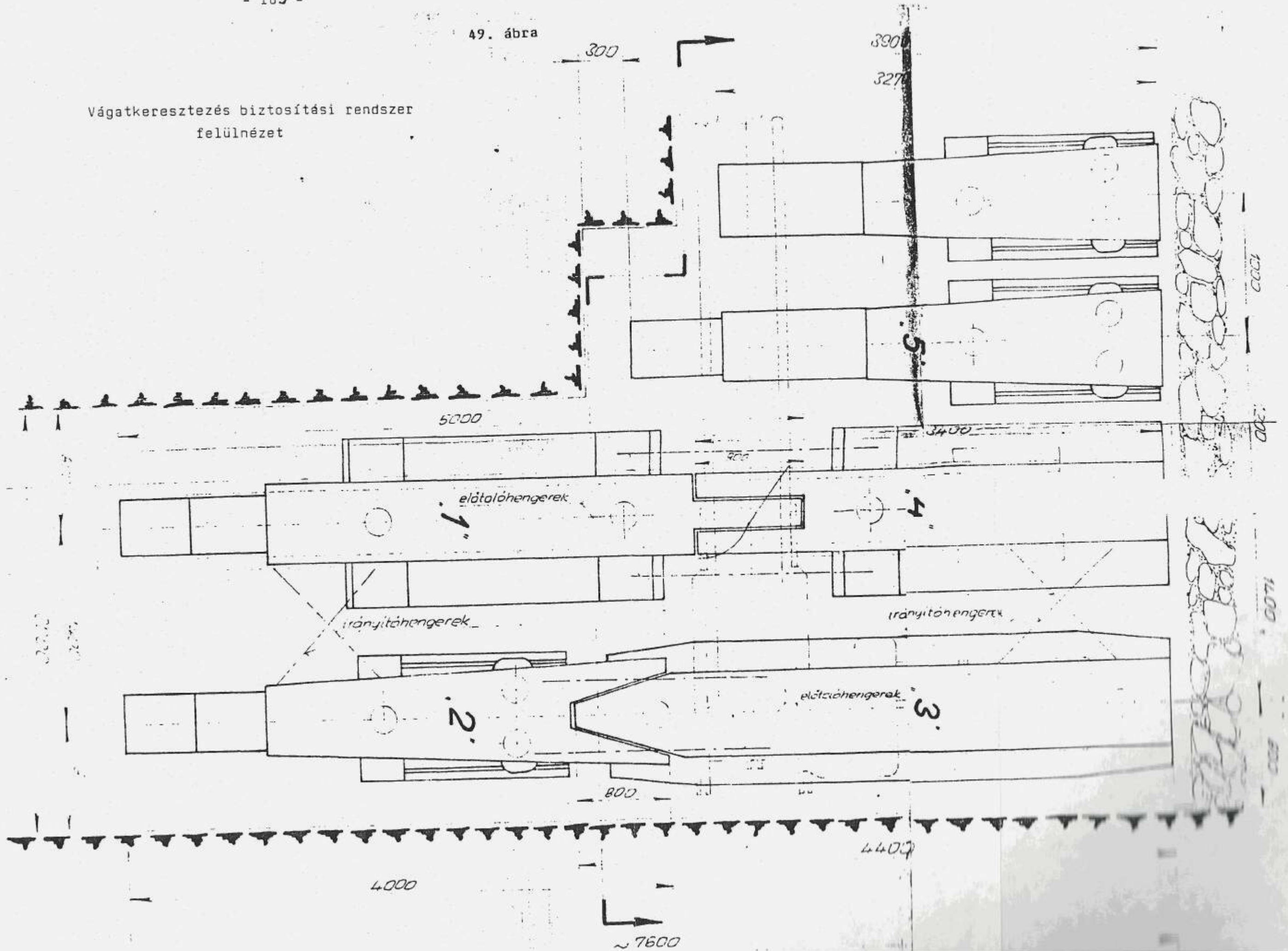
- TH-val biztosított omlasztásra kerülő vágatban a TH kiváltásból az omlás vonaláig legyen alkalmas a rendszer a keresztezési felület önjáróval történő biztosítására
- az elrendezést tekintve legyen alkalmas jobbos és balos kivitelben történő használatra
- tegye lehetővé a rendszer a homloki láncos vonszolónak a fej felőli végén és oldalürítős megoldással is az alapi szállítórendszerre üritését
- az alapi láncos vonszolót valamelyik keret hordozza magában és léptesse előre
- ez utóbbi gondolat a Dowty cég által kifejlesztett keresztezés biztosítási rendszerben alkalmazott biztosító keret kapcsán született.

A saját tervezésű keretpárral folytatott kísérlet óta eltelt időszakban sokat fejlődött a magyar gyártású és tervezésű vágatkereszteződés biztosító berendezése. Több típus került kialakításra és alkalmazásra.

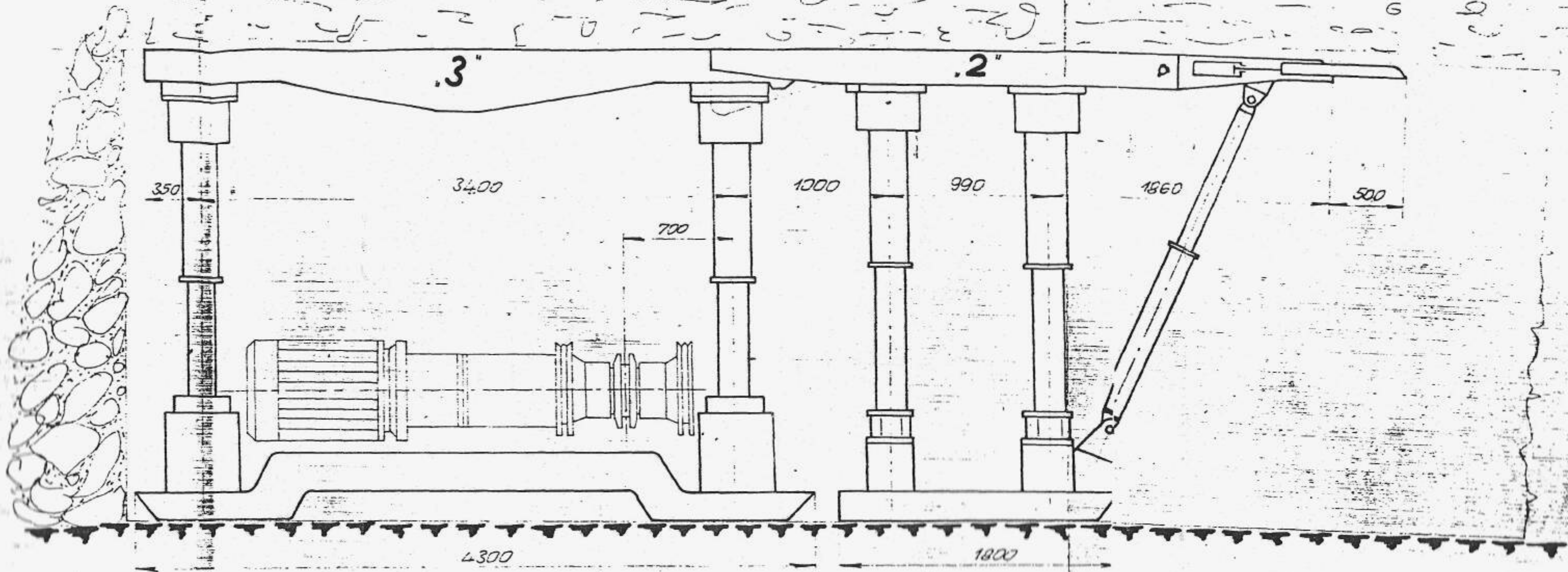
Minden típusnál megmaradt ugyan az az alkalmazási követelmény, hogy a berendezés csak párhuzamos talp - főtefelület

49. ábra

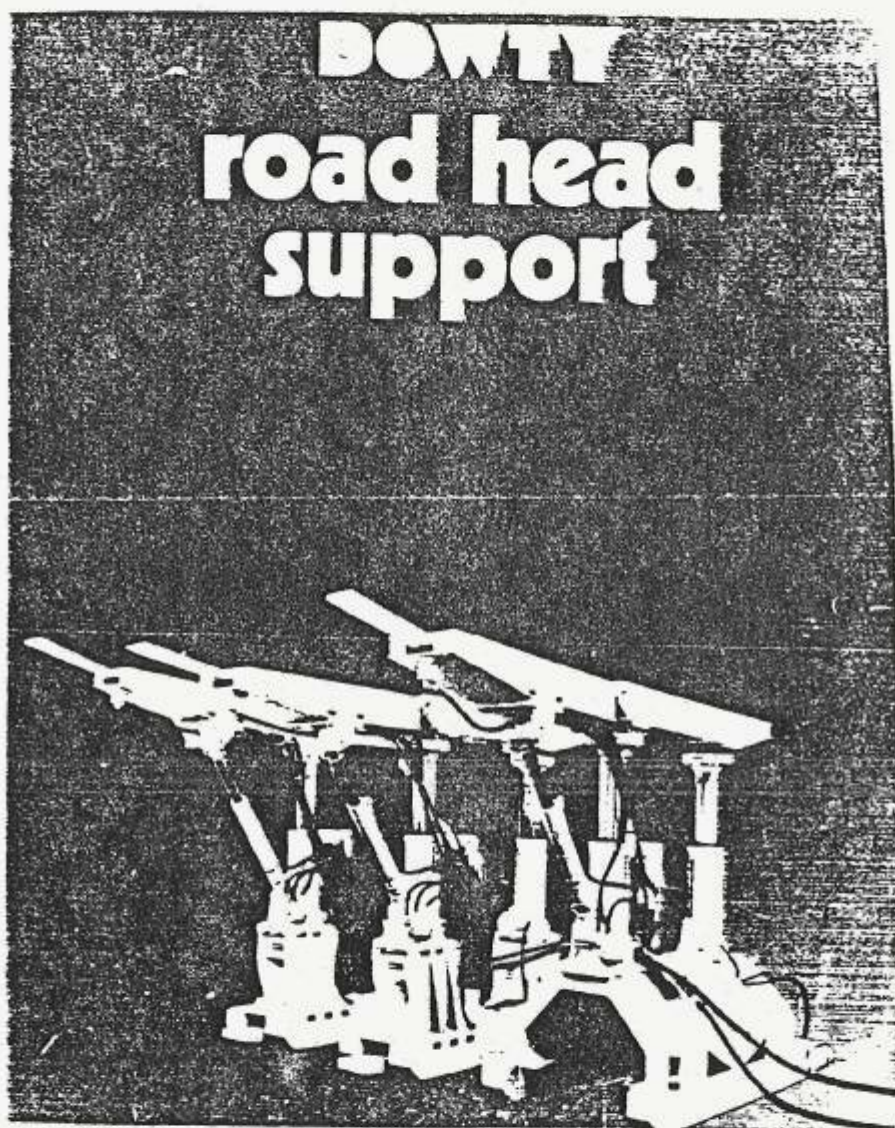
Vágatkeresztelés biztosítási rendszer  
felülnézet



A metszet

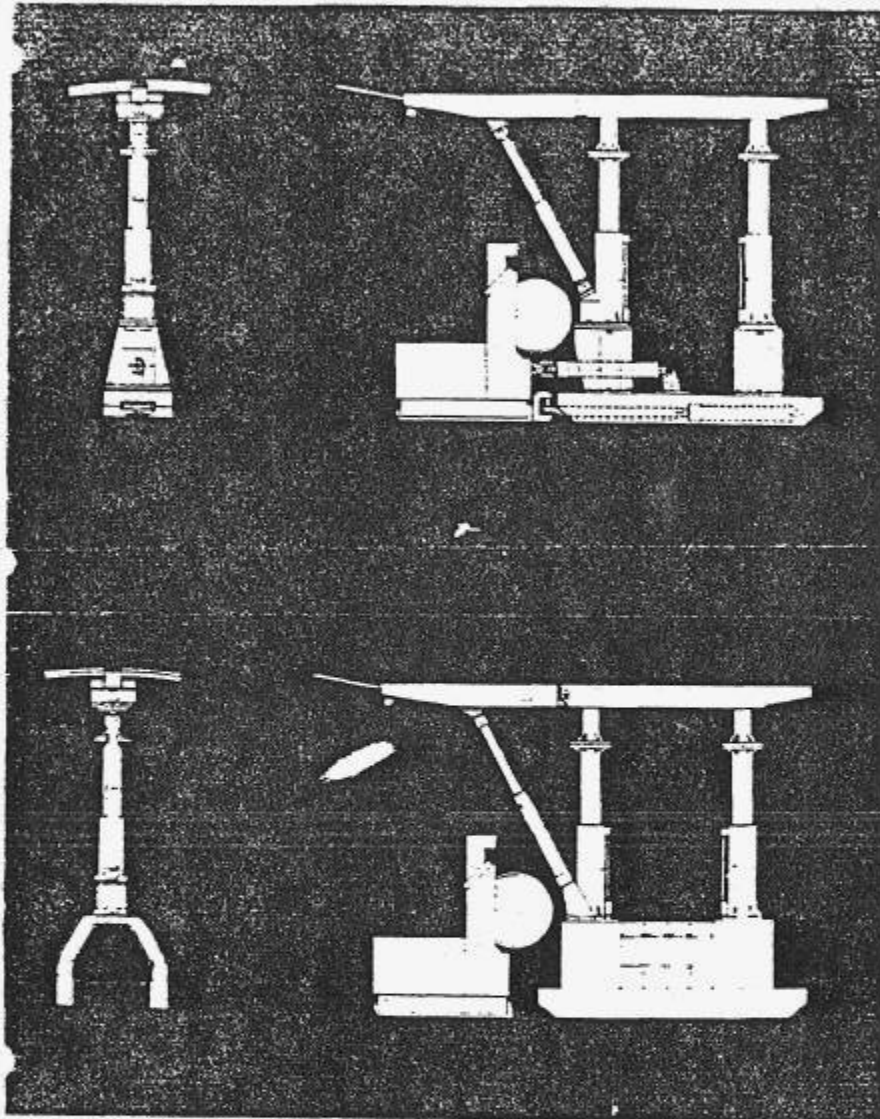


Vágatkeresztelés biztosítási rendszer  
oldalnézet



51. ábra

Dowty vágatkeresztelés biztosítóberendezés



52. ábra

Dowty vágatkeresztelési rendszer elemei

biztosítása mellett lehetséges. A TH gyűrűvel biztosított vágatban tehát a keret előtt 3-4 m-rel ki kellett váltani a gyűrűket. Ez pedig rendkívül műszak és költségigényes volt. Ezt célozza a biztosítási rendszer kialakításában az első keret beépítése, melynek védelmében - megfelelő technológia kidolgozása mellett a kiváltás közvetlenül a rendszer előtt volt elvégezhető. A kiváltást tehát ugyanaz a létszám végezte, amely a keretrendszert kezelte.

1973-ban az akkori Úzvidéki Szénbányák megrendelésére a BKI tervezett és le is gyártott egy DVK-2 típusjelű 4 támos kapcsoltkeretes vágatkereszteződés biztosító berendezést.

Az első külszíni összeszerelés során több olyan módosítási igény vetődött fel, ami miatt a Farkaslyuki aknán történő beszerelést el kellett halasztani. A módosításokat a BKI elvégezte.

Az újabb külszíni szerelési próbát követően 1974. november 16-án kértük meg a KBF kísérleti engedélyét.

A kísérleti engedélyt 1975. július 30-ig adták meg. A Farkaslyuki Bányaüzem Ladányi bányarésze, ahová a beépítést tervezték, geológiai nehézségek miatt nem volt alkalmas a beépítésre. Ezért az üzem a vállalatvezetés egyetértésével lemondott a kísérlet elvégzéséről.

A RÁVA típusú vágatkereszteződés biztosító keretpárt az Oroszlányi Szénbányák tervezte és gyártotta le számunkra. A berendezés kapcsoltkeretes kivitelű volt ugyanúgy, mint az előzőekben ismertetett két típus.

A biztosító berendezés 3 db 1500 mm széles egységből állt. A szállítívágatból a fronthomlok irányába haladva az I. és II. számú egységek 4 támos, a III. számú egység két támos kivitelű.

A III. sz. egység azért készült ilyen megoldással, hogy a jövesztőgép jól meg tudja közelíteni az alapvágatot, másrészt pedig ez az egység lehetővé tette a fejtési láncos vonszoló motorjának befogadását.

Az I. és II. egység a homloki láncos vonszoló meghajtófejének hordozására - előtolására és a kapcsolt léptetés biztosítására szolgált.

A biztosító berendezést Fekete völgy akna M/2 jelű fejtésének vágatkereszteződésébe építették be 1979. márciusában.

A berendezés üzemeltetése a kezdeti nehézségek leküzdését követően is igen munkaigényes volt és sok üzemzavart okozott. Ebből eredően az idegenkedés forrásává vált, aminek eredményeként a front 1979. november 20-i leállítását követően nem került újra bevezetésre.

#### A jelenleg alkalmazott frontkísérővágat és kereszteződés biztosítás

A frontkísérővágat biztosítása:

max. 4,5 m belső átmérőjű kör, vagy ellipszis szelvényű TH gyűrű 0,4-1,0 m közötti beépítési távolsággal.

A frontfejtés és a kísérővágatok kereszteződéseinek biztosítása, illetve a kísérővágat átépítésének módja.

a.) Ha a frontkísérővágatot a front előrehaladásával egyidőben omlasztani kell;

a.1. A biztosítás fémsüveggel és fémtámmal történik.

a.2. A légvágat a fronthomlok vonala mögött a beépített TH-val együtt felhagyásra kerül.

b.) Ha a frontkísérővágatot a front mögött vissza kell tartani: a biztosítás keretácsolattal megerősített TH biztosítással történik.

A biztosítás módját a felelős műszaki vezető, vagy helyettese határozza meg.

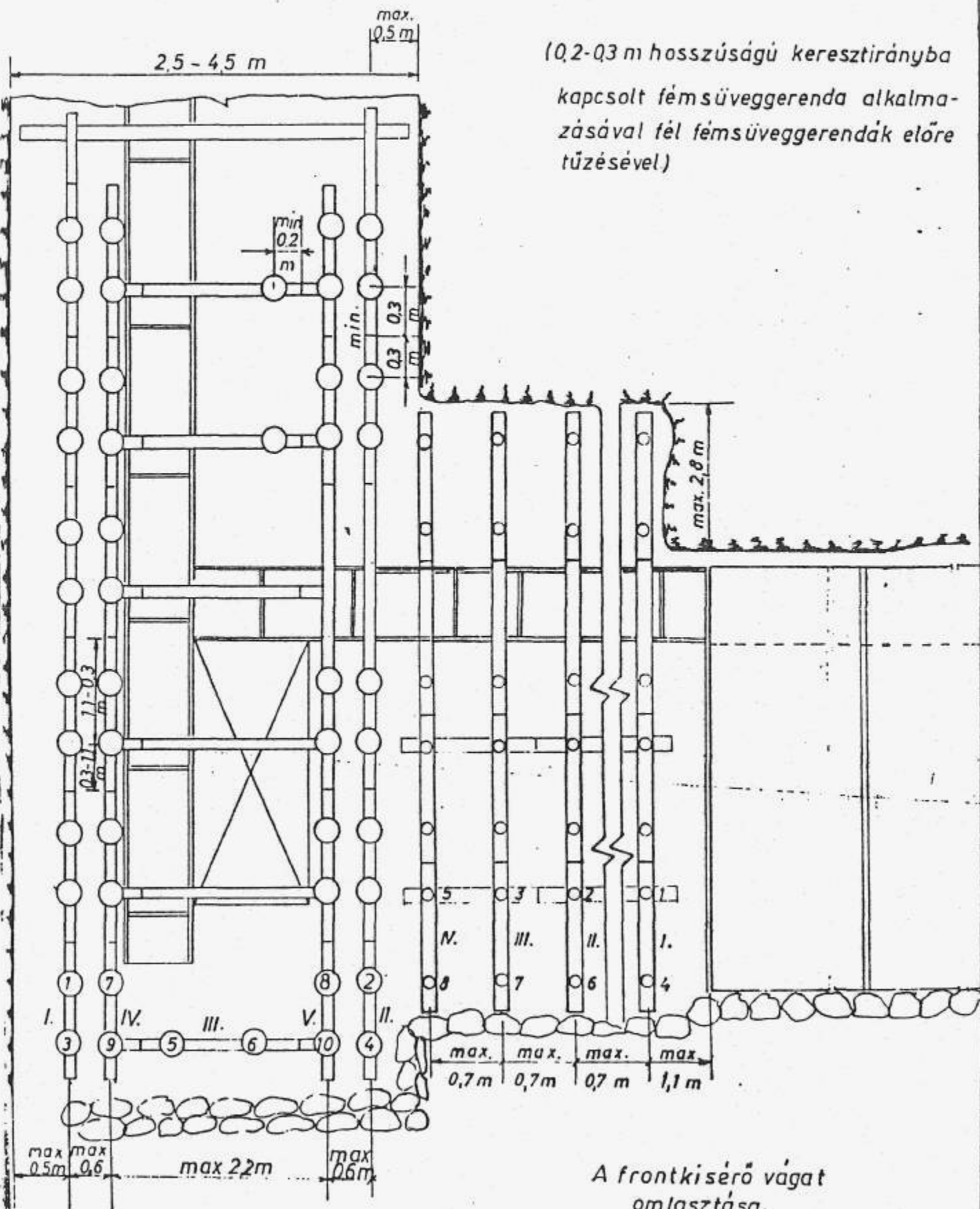
a.1. A frontkísérő vágat átépítése keresztirányban is kapcsolt fémsüveggerendákkal és fémtámmal történik:

/53. ábra/

- a front szállítóvágatában függetlenül attól, hogy a szállítóvágatnak csak az egyik, vagy mindkét oldala lefejtésre kerül-e, az átépítést minden esetben úgy kell végrehajtani, hogy az átépítésben az előtűzött süvegsorok száma négy: az így kialakuló utcák száma pedig három legyen. A két középső fémsüveggerendásor süveggerendáira egy-egy süvegcsomok van ráhegesztve /a süveggerendára merőlegesen/, ezek közé kapcsolható a max. 1,40 m hosszú fémsüveggerenda. Így a párhuzamosan futó 2 középső fémsüveggerendásor közötti maximális távolság 2,2 m, ezektől max. 0,6 m-re kerül beépítésre a láncos vonszoló mindkét oldalán a harmadik, illetve a negyedik gerendásor. A két középső acélsüvegsor között kell elhelyezni a szállítóvágatban a fronthomloki láncos vonszoló meghajtóművét. Az alapi láncos vonszoló és a meghajtó mű terének kivételével a keresztirányú egész fémsüveggerenda alá - annak végeitől min. 0,2 m-re be kell építeni egy-egy fémtámmot.
- a vágatbiztosítás kiváltásának módja: a vágat eredeti biztosító szerkezeteit /TH/ fémtám, fémsüveggerendára történő átépítése előtt, vagy azt követően ki kell váltani. A kiépítés ideiglenes biztosítás, vagy a beépített fejtési biztosító sorok védelme mellett történhet. Az átépítés legalább két fémgerenda hosszal /min. 2,8m/ előzze meg a fülke homlokát.

# H biztosítású fronti kisérővágat átépítése fémgerenda biztosításra.

M=1:50



(0,2-0,3 m hosszúságú keresztirányba  
kapcsolt fémüveggerenda alkalmazásával fél fémüveggerendák előre  
tűzésével)

A frontkisérvágat  
omlasztása.

a.2. A légvágat a fronthomlok vonala mögött a beépített TH-val együtt felhagyásra kerül:

- a felhagyásra kerülő vágatot a fronthomlok vonala előtt legalább 15 m-rel középtámmal meg kell erősíteni úgy, hogy a járáshoz az ÁBBSz. IV. fejezetében előírt 0,8x1,5 m-es szabad szelvény biztosított legyen,
- a fronthomlok vonala mögött a homlokra bejáráshoz biztosítani kell a szükséges szabad szelvényt, a TH oldalív széthúzással vagy kiváltással,
- a gépfülke biztosítása úgy történik, hogy a fülke vágat melletti fémsüveggerenda sora max. 0,7 m-re lehet a vágat TH oldalívétől. Ezen a részen a főtét és a vágat felett kialakított szabad felületet sűrűn kell bélelni. A biztosítási módot a munkahelyi felügyelet határozza meg.

b./ A frontkísérővágat és kereszteződés biztosítása keret-ácsolattal megerősített TH biztosítással, melyet a front előrehaladása után visszatartunk /54. ábra/.

A frontkísérővágatba 4 db futógerendasort kell beépíteni, kettőt a főtében, kettőt a talpon, a fronthomlok előtt legalább két futógerenda hosszal.

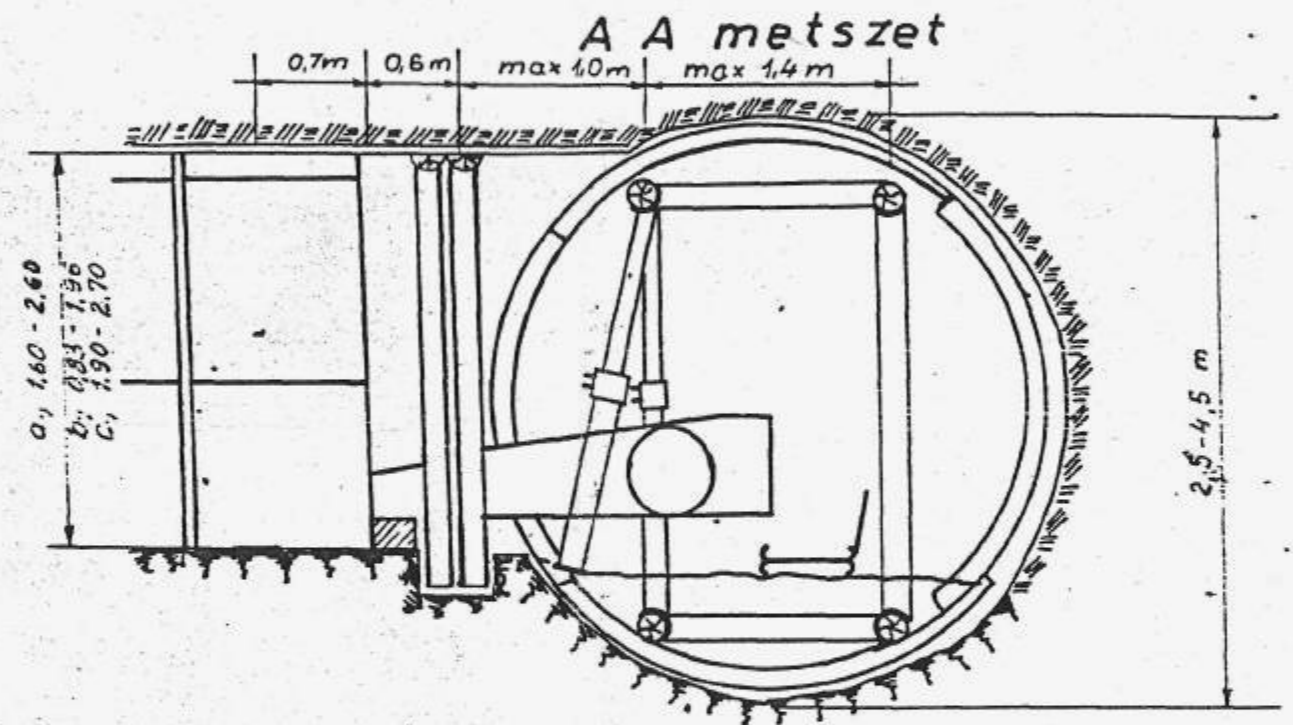
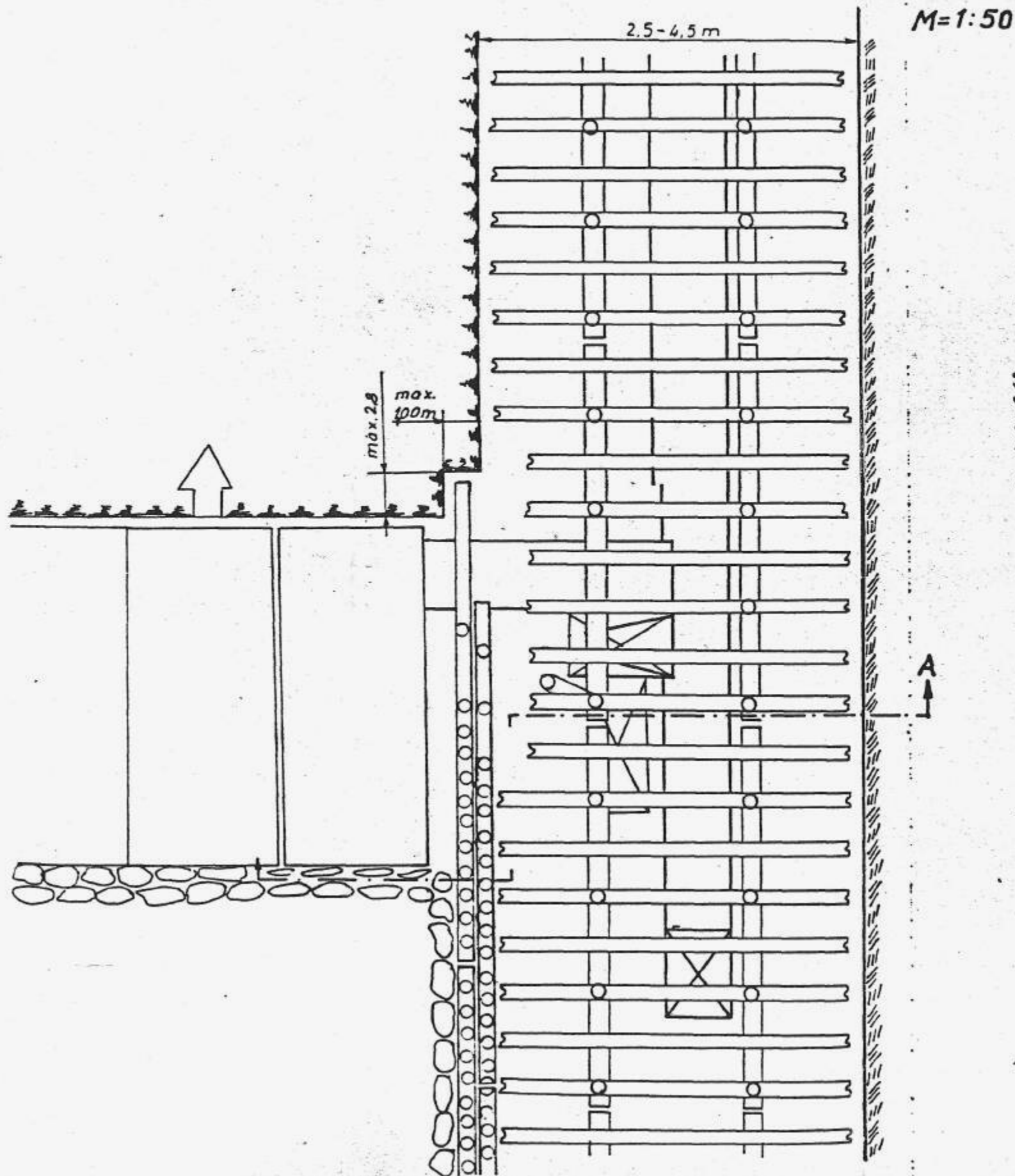
A gerendák hossza:

szállítóvágat esetén:	min. 3,8 m
légvágat esetén:	min. 3 m legyen.

A futógerendák egymás közötti távolsága a főtében és a talpon max. 1,40-1,40 m legyen.

A félfákat 3,0 m-es hosszúságig két helyen, a felett három helyen alá kell támasztani legalább III. vastagsági csoportú fenyő fatámmal vagy fémtámmal.

# A frontfejtés szállítovágatának és homlok keresztződésének biztosítása ha a szállítovágatot visszatartják



A beépítendő biztosítás módját a felelős műszaki vezető vagy helyettese határozza meg.

A TH oldalívek visszaépítése után a megtámasztatlan bordákat az oldalívre kell kötni, majd a TH gyűrű mögötti részt be kell tömedékelni.

A kísérővágat és a pajzsegység közötti főtét sűrűn kell félfával bélelni a bélés elemeket a futógerendasorral fel kell fogatni.

A félfá egyik vége a pajzsegység szélétől legalább 0,20 m-rel nyúljon az egység fölé, másik vége a kísérővágatban beépített keretácsolat futógerendájáig érjen.

Vállalatunknál a komplexen gépesített fejtések technológiai színvonalától elmarad a fejtési kísérővágatok és a fronhomlok kereszteződésének biztosítása. Azoknál a fejtéseknél, amelyeknél a vágatokat nem kívánjuk visszatartani az eredetileg beépített vágatbiztosító szerkezeteket

- átépítjük és beomlasztjuk
- átépítés nélkül, egy oldalív kiváltása után omlásban visszahagyjuk
- a kereszteződés ideiglenes megerősítése után omlásban visszahagyjuk.

Az alkalmazott technológiák létszámigényesek és az elvesztett biztosító szerkezetek miatt költségigényesek, ezért kívánunk foglalkozni a vágatkereszteződések gépesített biztosításának bevezetésével, majd elterjesztésével.

A kísérleti alkalmazás szempontjából szóba jöhető fejtés kiválasztása előtt vizsgáljuk meg aknánként, illetve frontonként a jelenlegi helyzetet.

Szeles akna: az alkalmazott FSW-Husky típusú keretes önjáró biztosító berendezéshez illeszthető, hazai gyártású berendezés nem áll rendelkezésre.

Edelény akna: az alkalmazott IMK-970 típusú keretes önjáró biztosítású frontfejtéshez illeszthető hazai gyártású berendezés nem áll rendelkezésre.

Farkaslyuk: az aknán VOB-HP-102 pajzsokat használunk, de az akna termelési kilátásai, a rövid kifutású frontfejtések miatt nem célszerű számításba venni.

Rudolf akna: az aknán alkalmazott VOB-HP-102 és VHP-412 pajzsokhoz illeszkedő berendezés alkalmazását az elterjesztés során célszerű figyelembe venni, tekintettel az akna korlátozott élettartamára.

Lyukó: az aknán üzemelő két Glinik 0,8/26 pajzsbiztosítású frontfejtés hosszú távon figyelembe vehető.

A B2-210 típusú Hemscheidt pajzshoz a későbbiek során a gyártóval való konzultáció alapján alakítható ki berendezés.

Az ismételten alkalmazott VHP-412-es pajzshoz az elterjesztés során illeszthető vágatkereszteződést biztosító egység.

Putnok: a III. telepben üzemelő Hemscheidt G.300-23/45 típusú pajzshoz a fejtési homlok és a fejtési vágat közötti jelentős magasság különbség miatt a gyártóval való konzultáció után egyedi gyártású berendezés jöhet szóba a H/3 fejtésben való alkalmazásra.

A II. telepben a korábbi gyakorlatnak megfelelően visszahagyott vágatokkal történő frontművelésre térünk vissza, így csak a légvágati keresztződés biztosítása jöhet szóba VOB-HP-102 pajzsokhoz illeszkedő berendezéssel.

Feketevölgy: az aknán sor kerül a jelenleg üzemelő VOB-HP-102-es pajzsoknak egy korszerűbb berendezéssel való felváltására. A vágatkeresztződés biztosítására alkalmas pajzsokat így az újonnan beszerzendő berendezés részeként, annak műszaki jellemzőivel összhangban való megtervezés alapján célszerű figyelembe venni.

A hazai előállítású és beszerezhető vágatkeresztződést biztosító berendezések műszaki jellemzőit és vázlatos rajzát a 39. táblázaton illetve 55 - 62. ábrákon mutatjuk be.

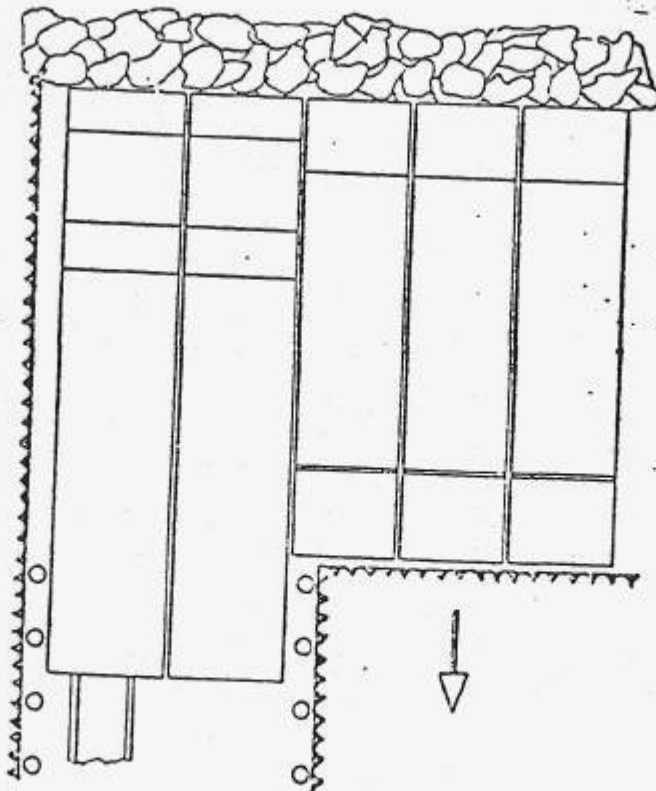
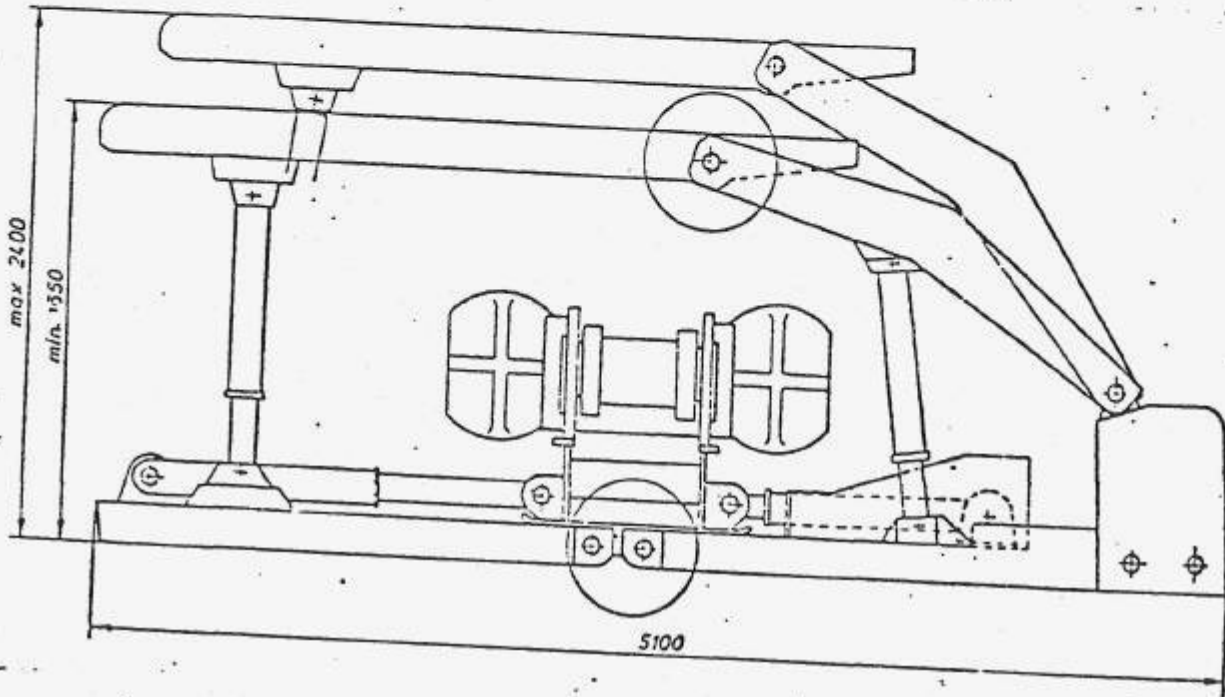
Kísérleti alkalmazásra javasolt frontfejtés kiválasztásának kritériumai:

- kedvező geológiai adottságok
- lehetőleg hosszú fejtés kifutás
- az alapvágat leomlasztásra kerüljön
- a hazai gyártású berendezés illeszthető legyen a fejtés homloki biztosítóberendezéshez
- a fejtési dolgozók munkakultúrája az átlagosnál magasabb legyen.

Fenti kritériumok alapján a további vizsgálatot egy lyukó aknai Glinik 0,8/26 pajzsbiztosítású 100 m homlokhosszúságú frontfejtésre végeztük el.

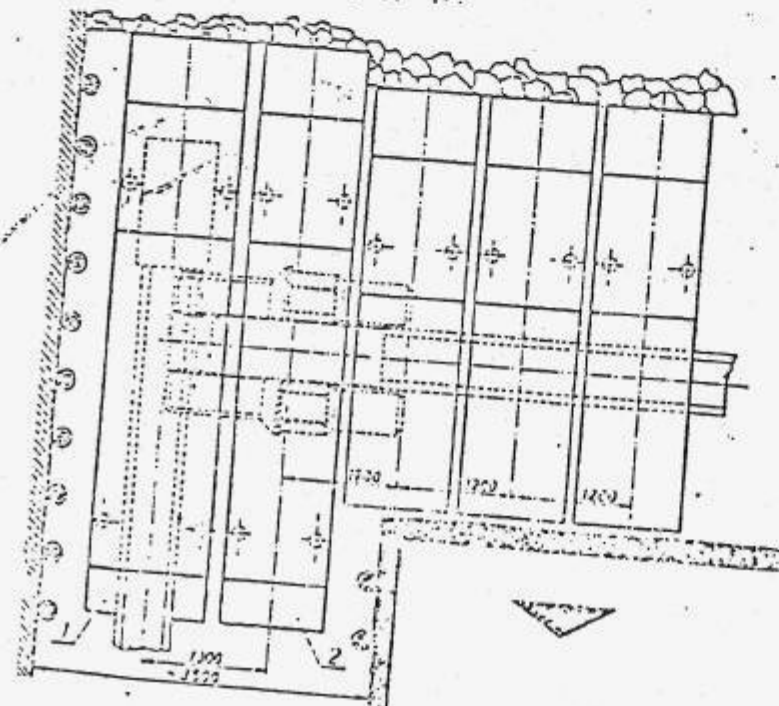
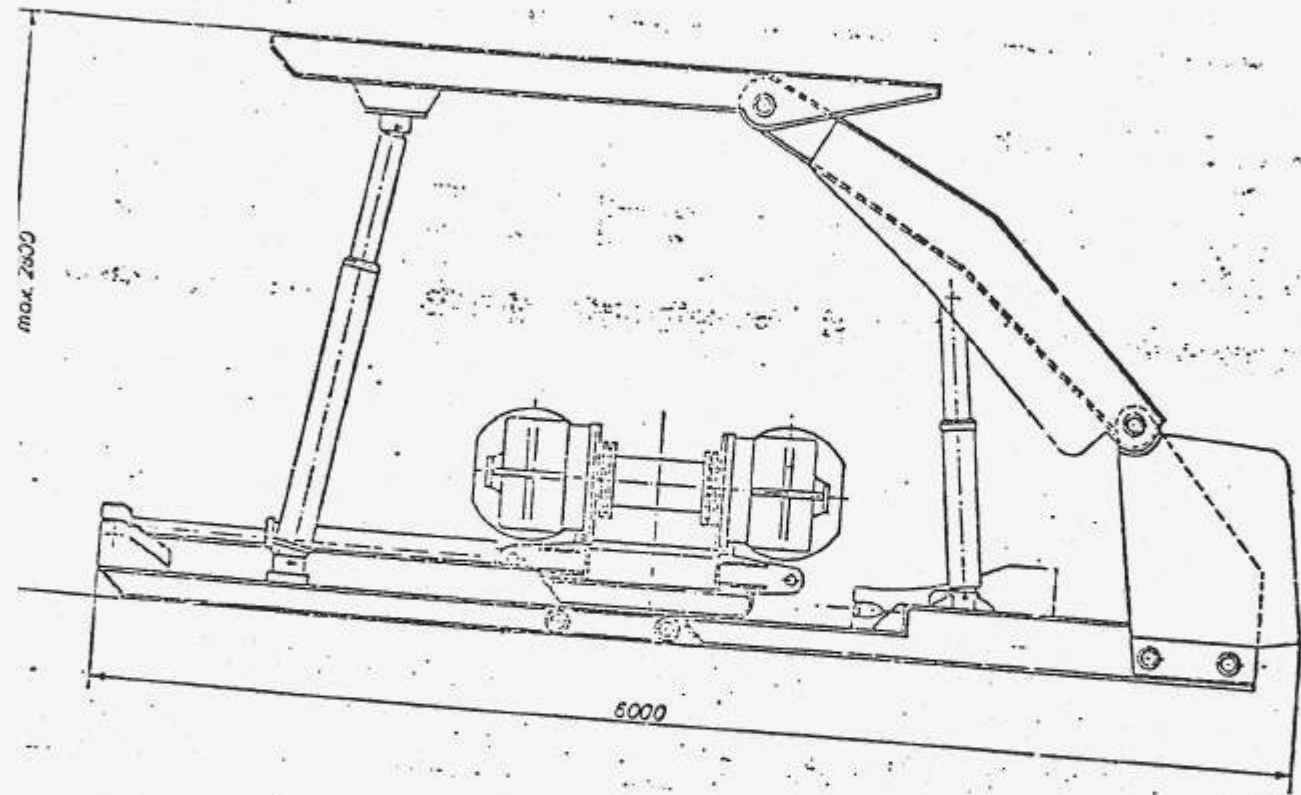
Jelenleg az alapvágatot  $\emptyset$  4,0; 3,5 m kg, 25 kg/m tömegű TH-val biztosítjuk. A fejtés homloka előtt a TH biztosítást

# NEVA-10R



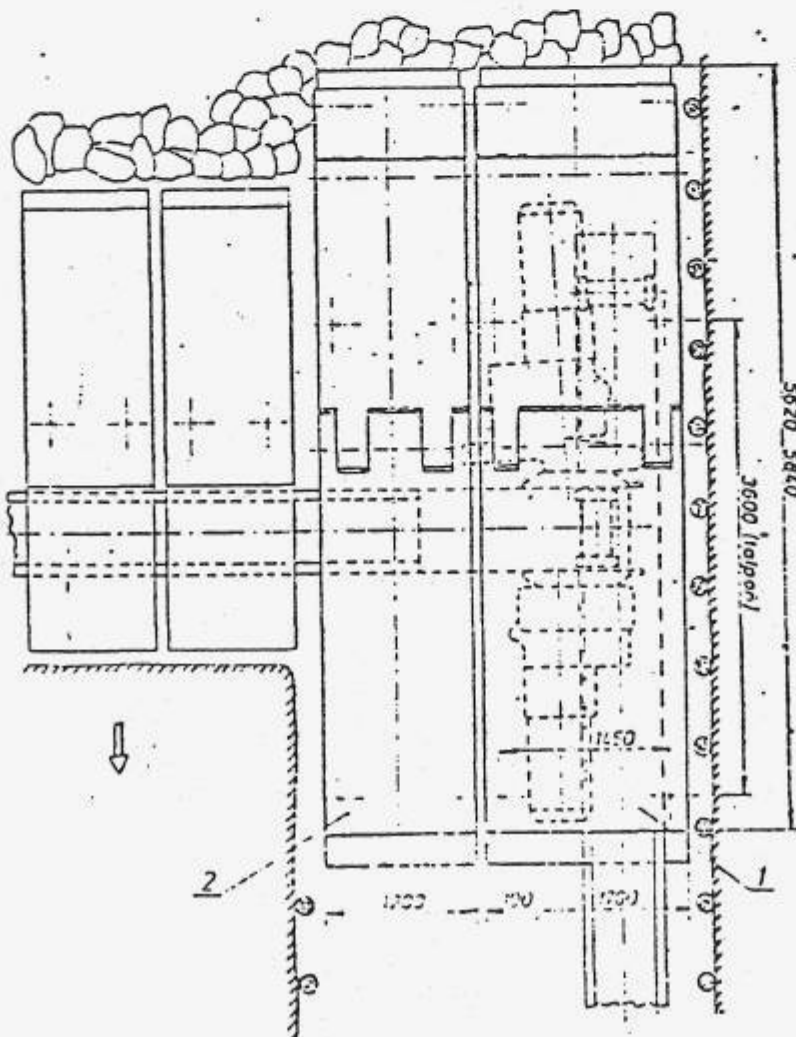
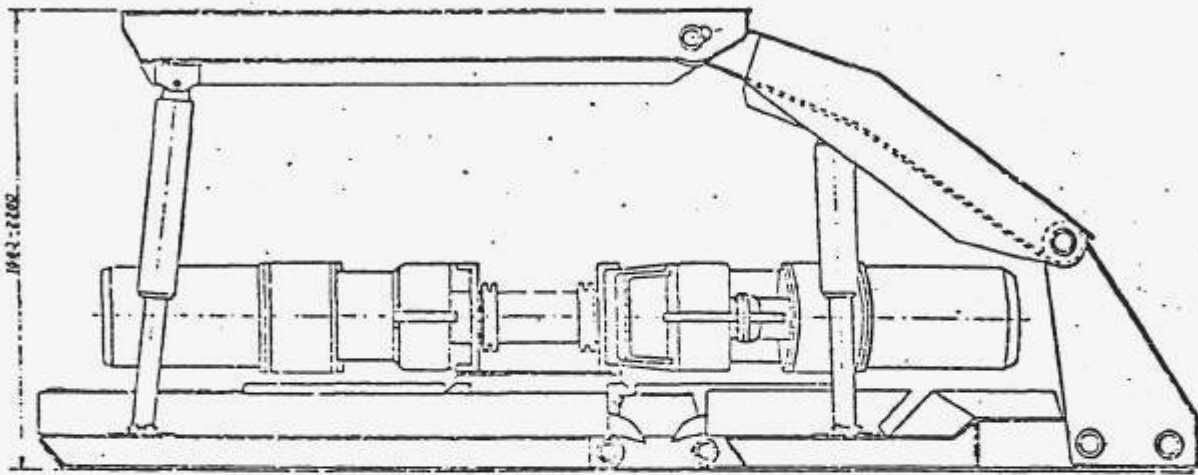
# PVK - 4M

GÉPESÍTETT VÁGATKERESZTEZŐDÉS BIZTOSÍTÁS



# HOMLOKHAJTÓMŰVES

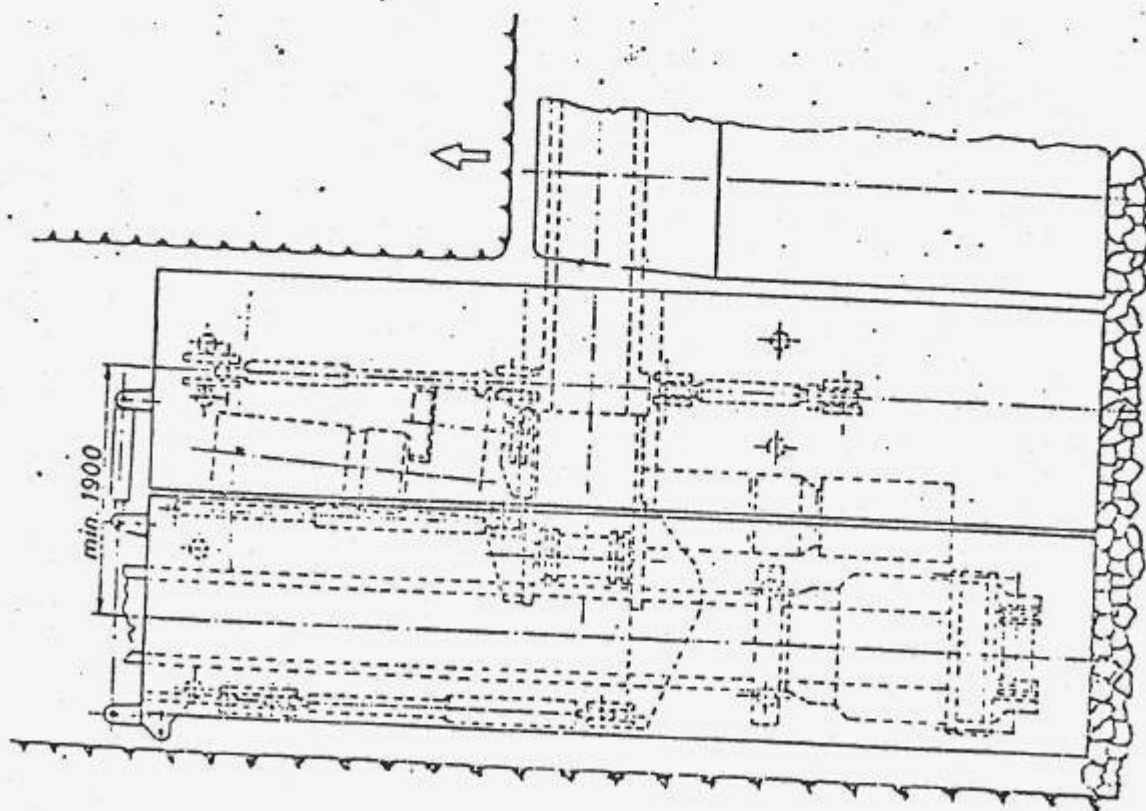
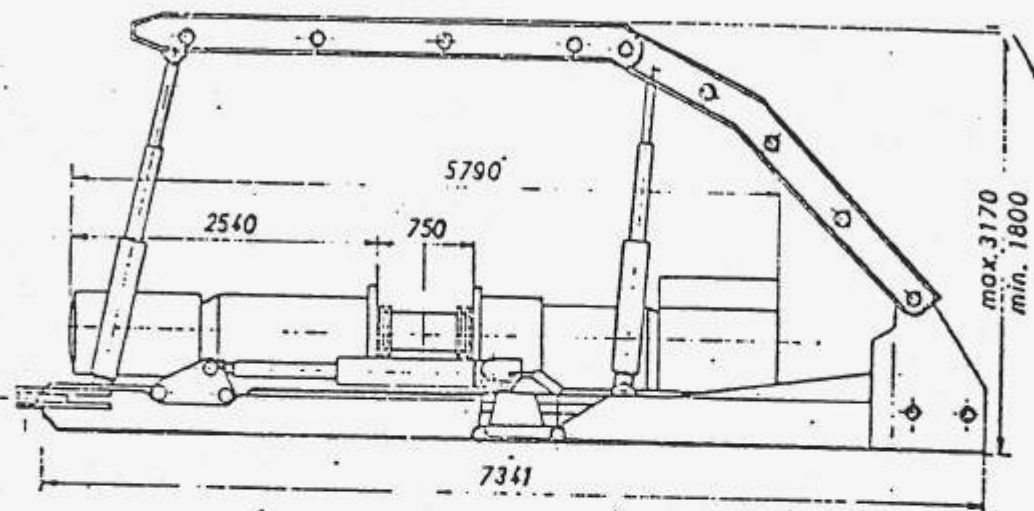
BEÉPESÍTETT VÁGATKERESZTEKÖDÉS BIZTOSÍTÁS



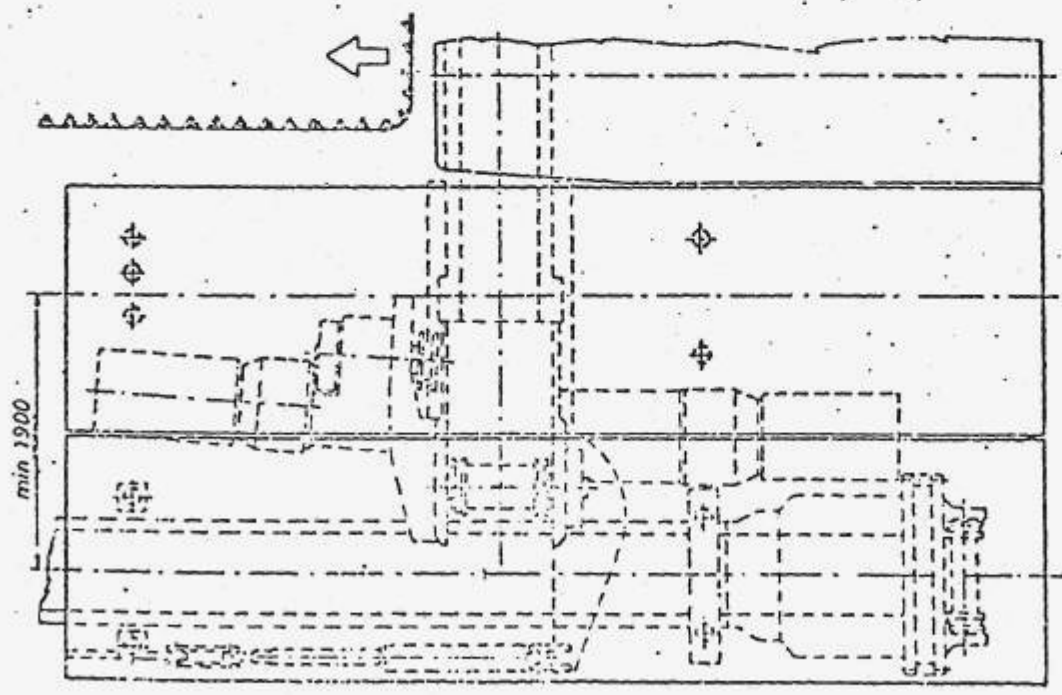
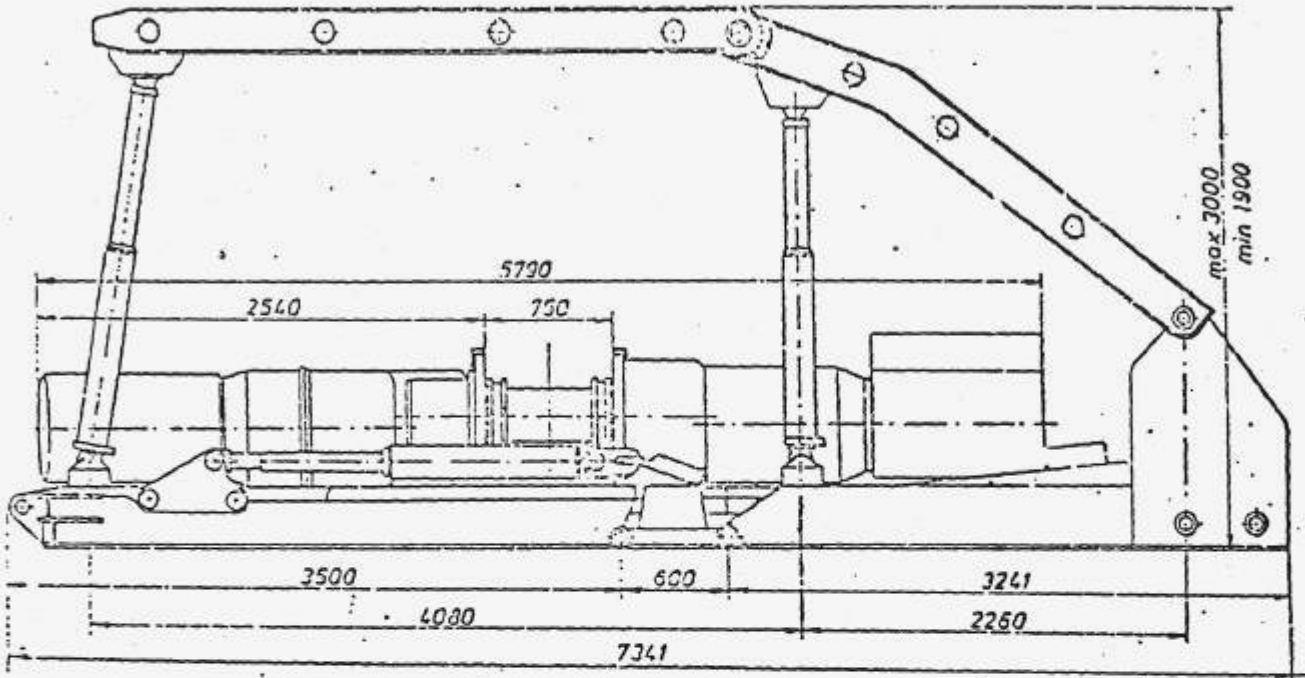
# HVR - 2

- 200 -

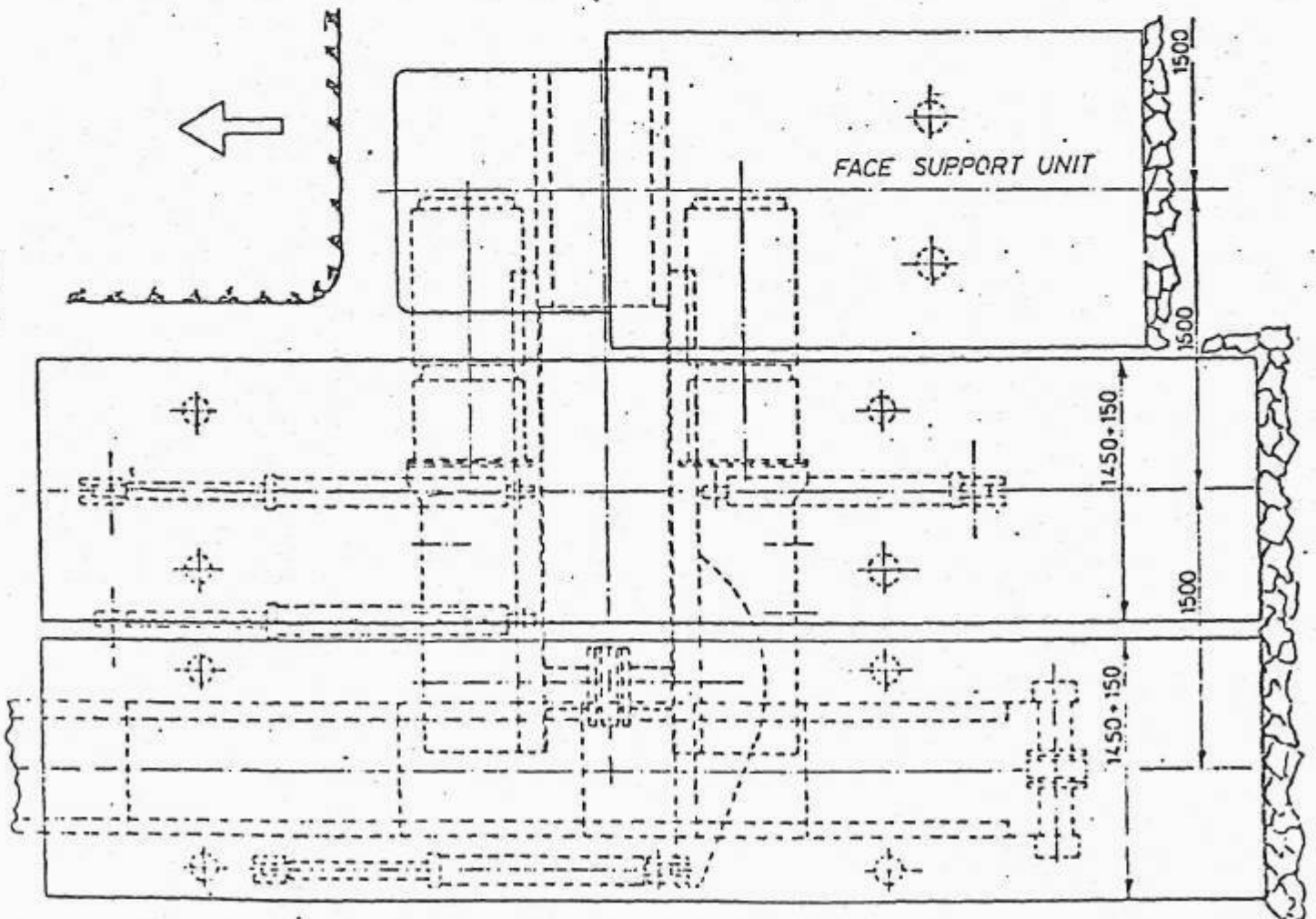
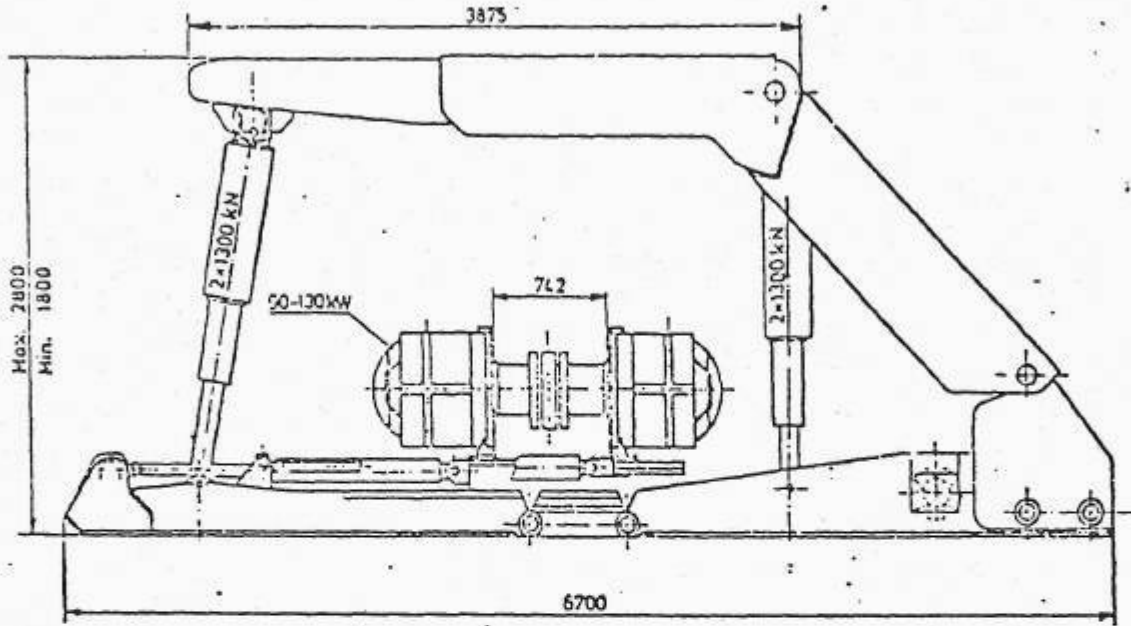
58. ábra



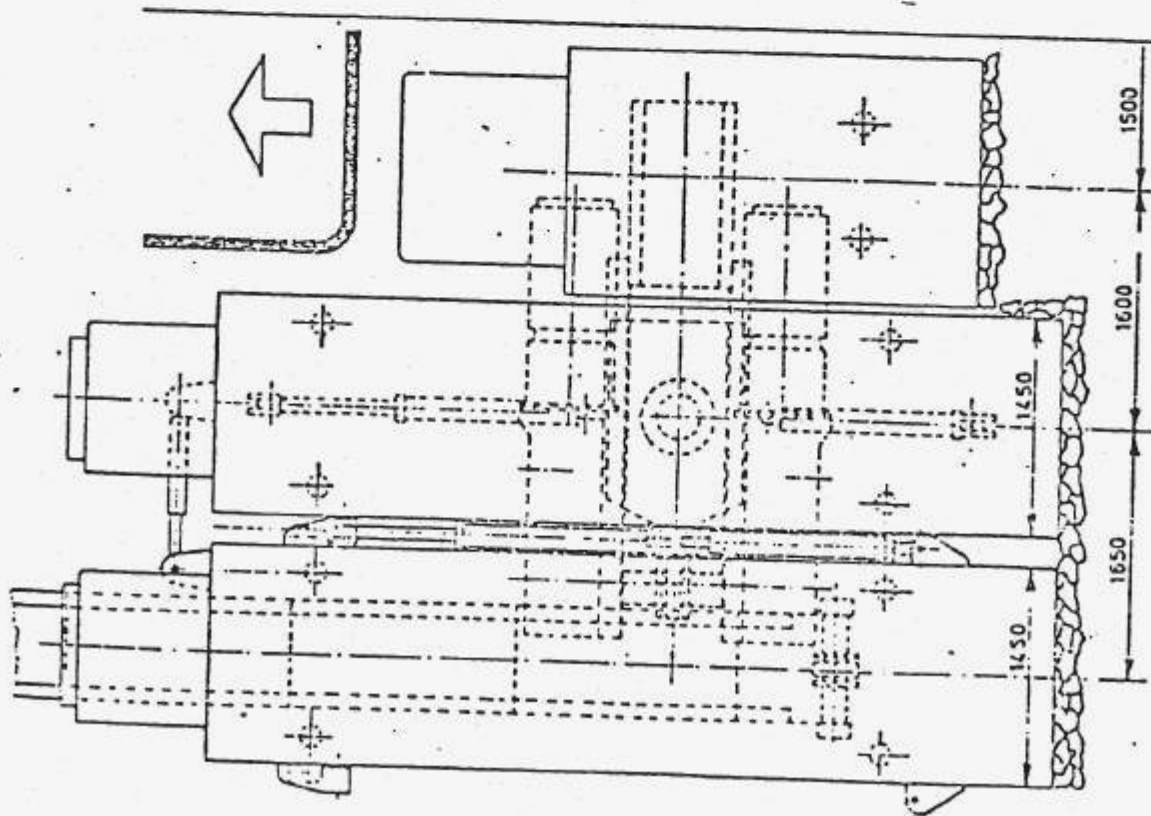
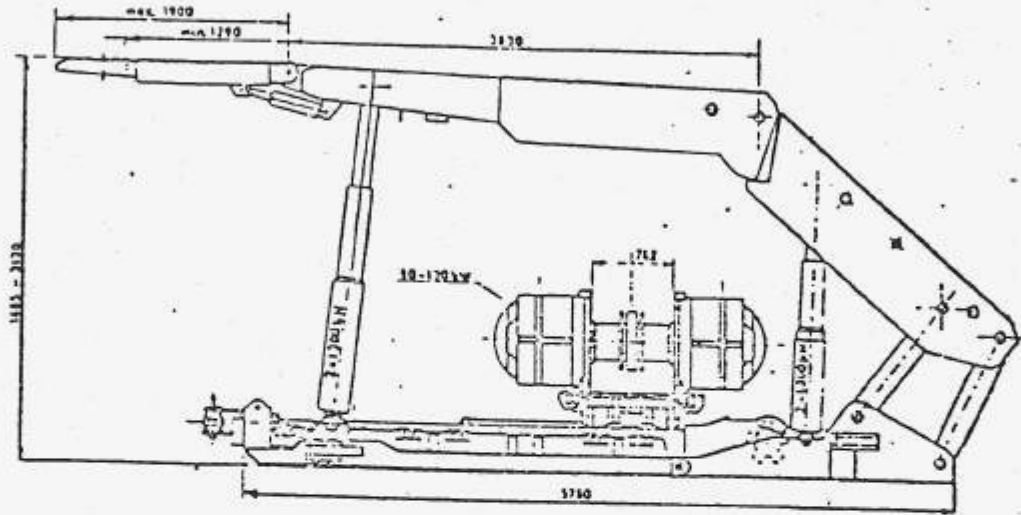
# HVR - 400



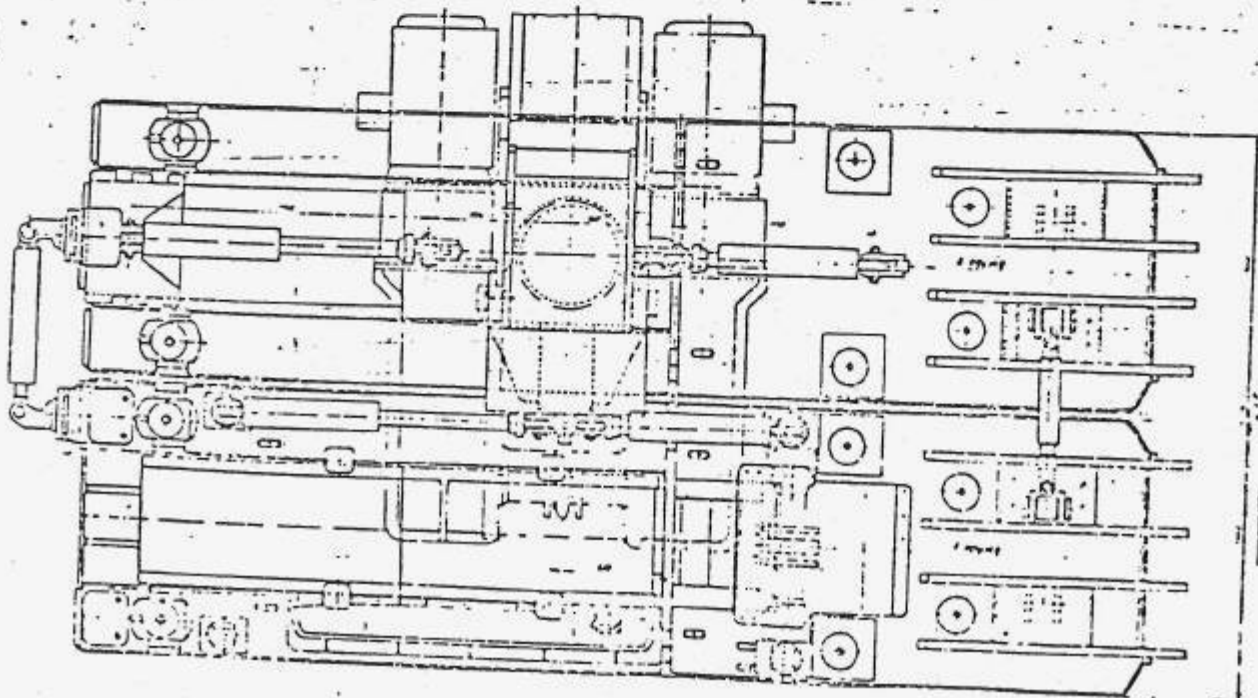
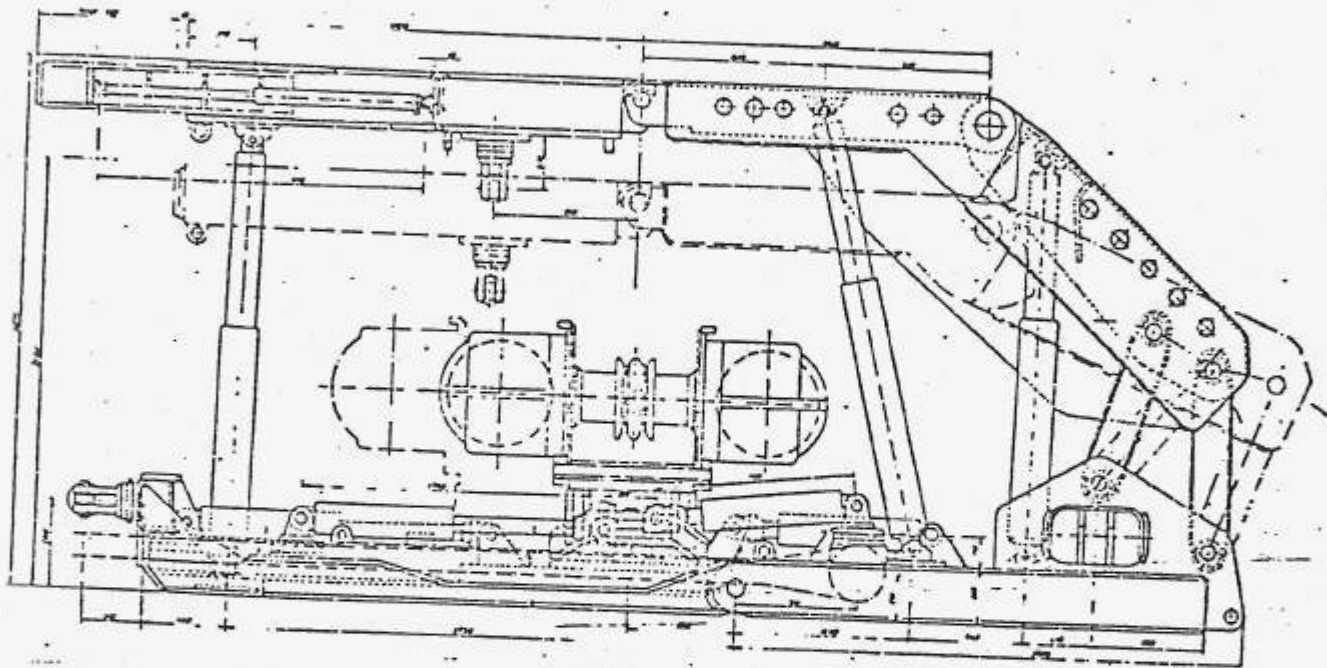
# OVK-08



# OVK-10



Frontfűtők és kísérő-vágatok  
keresztmetszeteit lezárító  
TKKP típusú pajzserendezés





Megnevezés	Mérték- egység	NEVA-OR	PVK-4M	Homlok- hajtó műves	RÁVA-KH	HVR-400	HVR-2	OVK-00	OVK-00/1	OVK-10	TKKp
Szállítógati kaparó hossza	m	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30
Fajlagos talpnyomás	kN/m <sup>2</sup>	292	388	342	382	389	389	563	433	656	628
Elkészült	db	Oroszl.	Oroszl.	Oroszl.	Borsod	Marokkó	Marokkó	Oroszl.	Veszpr.	Oroszl.2	Tatabány
		5	4	2	1	1	2	2+2	2	Dorog 2.	5
			Tatab.3.								33

Tatabánya, 1985. november 20.

x kúphomlok hajtás

xx homlokhajtás

A várható teljesítménynövekedést az alábbiak szerint számítottuk:

Vágatkeresztveződés biztosítása		
	hagyományos tech- nológiával	gépesített technológiával
Homlokhossz /m/	100	100
Napi előrehaladás /m/	3,6	3,6
Művelési vastagság /m/	2,3	2,3
Sűrűség /t/m <sup>3</sup> /	1,45	1,45
Napi termelés /t/	1200,6	1200,6
Éves termelés /t/	324162,0	324162,0
Telepített műszak, /mű/d/ homlokra	3x15=45	3x15=45
Alapvágati keresztveződés /mű/d/	3x3=9	3x1=3
Légvágati keresztveződés /mű/d/	3x3=9	3x1=3
Összesen /mű/d/	3x21=63	3x17=51
<b>Teljesítmény</b>		
homloki /t/mű/	26,680	26,680
Összes /t/mű/	19,057	23,541
Éves összes műszak- felhasználás /mű/év/	17010	13770
Megtakarított műszak /mű/	-	3240
Megtakarított bérköltés /EFt/év/ /1200 Ft/mű-vel számolva/		3888
<b>Telepített létszám /eredeti/</b>		
Homlokra	3x15 = 45 mű	
Alapvágati keresztveződés	3x3 = 9 mű	
Légvágati keresztveződés	3x3 = 9 mű	
Összesen	3x21 = 63 mű	
Teljesítmény homloki	=	26,680 t/mű
" összes	=	19,057 t/mű

Telepített léyszám /kereszteződés beépítéssel/

Homloki	3x15 =	45 mű
Alapvágati ker.	3x1 =	3 mű
Légvágati ker.	3x1 =	3 mű
		<hr/>
		51 mű

Teljesítmény homloki	=	26,680 t/mű
" összes	=	<u>23,541 t/mű</u>
		23,5 %

Várható költségek:

Egy frontfejtésre 1 db kell egy kereszteződésbe,  
alap + légvágat 2 db

Ára: DVK-10 9,0 MFt.

a vágat tengelyével párhuzamos acélsüvegekből és egyedi hidraulikus támokból álló biztosítással váltjuk ki.

Az alapvágati szállítórendszer 1000 mm-es gumihevederes szállítószalaghoz csatlakozó 70 m hosszú alapi láncos vonszolóból és az ezen vontatott 20 m-es "átfedő" láncos vonszolóból áll. Az átfedő láncos vonszolót a fejtés előrehaladásának megfelelően naponta húzzák előre, az alapi láncos vonszolót 10 m-enként rövidítik. A rendszer a fent vázolt módon működik a vágatkereszteződés biztosítási módjától függetlenül.

#### 4. Komplexen gépesített fejtés telepítésének feltételei

A 63-71. ábrákon a művelt telepekről olyan jellemző szelvényt mutatunk be, amely a telep környezetében, az omlasztásos frontfejtések szempontjából jellemző magasságig tartalmazza a rétegek elhelyezkedését, azok vastagságát illetve jellemző egyirányú nyomószilárdsági értékeit.

Szeles akna IV.tp. fedő és fekü egyirányú nyomószilárdsága

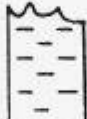




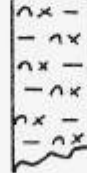
Réteg megnevezés	Szelvény M=1:500	Réteg vast. /m/	Egyirányú nyomó szil. /MPa/
Homok, finomszemű		-	0.0 - 0.6
Aleurit, homokos aleurit		7.0 - 10.0	2.8 - 5.5
Homok, finom- szemű		6.0 - 10.0	0.0 - 0.8
Aleurit, homo- kos aleurit		13.0 - 16.0	3.1 - 5.2
kövületes aleurit kövületpad		2.0 - 2.5	2.6 - 10.8
Bk.sz. IV.tp.		1.4 - 1.7	8.8 - 23.4
Agyag, hom. agy.		-	1.7 - 4.7

Edelény I-IV II. tp. fedő és fekü egyirányú nyomószilárdsága

Réteg megnevezés	Szelevény M = 1:500	Réteg vast. (m)	Egyirányú nyomó szil. (MPa)
Homok			0.0 - 0.5
Aleurit		6.0 - 12.0	3.0 - 4.0
Homok		3.0 - 4.0	0.0 - 0.6
Homokos agyag		1.0 - 2.0	2.5 - 3.9
Homok, gyöngös homok		0.0 - 1.5	0.05 - 1.1
B. kőszén II. tp.		1.2 - 1.6	17.3 - 28.7
Homok		-	0.0 - 0.7
Homokos agyag		-	1.1 - 3.0

64. ábra

Vadnai külfejtés V. tp. fedő és fekü egyirányú nyomószilárdsága

Réteg megnev.	Szelvény M=1:500	Rétegvast. (m)	Egyirányú nyomó szil. (MPa)
Agyag			0.1 - 0.2
Homok, finomszemű		5.0 - 30.0	0.0 - 0.6
Agyagos aleurit		5.0 - 13.0	1.9 - 7.5
B.kőszén V.tp felső rész		2.5 - 3.0	7.0 - 12.0
Agyagos szén, V.tp. alsó rész		4.0 - 5.0	2.7 - 7.0
Tufás agyag		-	2.3 - 3.2






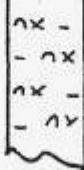
65. ábra

Farkaslyuk II.tp. fedő és fekü egyirányú  
nyomószilárdsága

Réteg megnevezés	Szelvény M=1:500	Réteg vast. / m /	Egyirányú nyomó szil. / MPa /
Homok, kövületes finomszemű		4.0 - 7.0	0.1 - 0.6
Laza homok		0.3 - 1.1	0.0 - 0.3
Kövületes aleurit		0.2 - 2.0	4.0 - 6.0
Homok, kissé agyagos		4.0 - 8.0	0.3 - 1.0
Homokos agyag		0.5 - 1.0	1.1 - 2.0
Homok, finomszemű		2.5 - 3.0	0.0 - 0.8
Homokos agyag		0.0 - 0.4	2.2 - 4.4
Bköszen II. tp.		1.7 - 2.5	10.2 - 24.9
Agyag, szénerekekkel		0.2 - 0.5	1.5 - 2.6
Agy. hom., tufos hom.		-	1.7 - 8.0



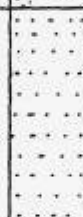
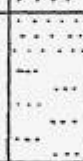


66. ábra

Rudolftelep aknaüzem V.tp. fedő és fekü egyirányú nyomószilárdsága

Réteg megnevezés	Szelevény M = 1:500	Réteg vast. /m/	Egyirányú nyomó szil. /MPa/
IV. tp.			
Aleurit, helyenként 1.00-8.00 m homok betelepítéssel		20.0 - 30.0	3.5 - 9.6
Bksz. V.tp. felső rész		2.5 - 3.5	10.5 - 22.0
Agyag		0.3 - 0.7	2.5 - 4.2
Agy szel. V.tp. alsó rész		2.0 - 3.0	5.0 - 14.5
Tufa's agyag		-	1.1 - 4.3

67. ábra

Lyukó függő akna IV. tp. fedő és fekü egyirányú nyomószilárdsága

Réteg megnevezés	Szelvény M=1:500	Rétegvast. [m]	Egyirányú nyomó szil. [MPa]
Homok		-	0.0 - 0.06
Homokos akur, aleuritos homok		4.0 - 6.0	0.9 - 3.2
Homok, helyenként kötött		12.0 - 20.0	0.05 - 3.1
Aleurit, felső része homokos		8.0 - 15.0	3.8 - 13.0
B. kőszén IV. tp.		2.3 - 2.7	8.0 - 27.0
Agyag, tufás agyag			1.9 - 7.1







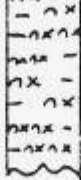
Megjegyzés: A IV. tp. alsó részére a kisebb szilárdság a jellemző, mert agyagos

Putnok akna, II. t.p. fedő és fekü egyirányú  
nyomószilárdsága

Réteg megnevezés	Szelevény M = 1:500	Rétegvastagság l/m	Egyirányú nyomószil. MPa
B. kőszén I. t.p.			
Homok, helyenként kavicsos		8.0 - 16.0	0.0 - 0.5
Agyagos homok, homokos agyag		2.0 - 6.0	0.5 - 2.3
Homok, finomszemű		9.0 - 15.0	0.0 - 0.5
Homokos agyag		0.0 - 0.8	2.0 - 4.0
B. kőszén II. t.p.		1.8 - 3.2	5.2 - 22.4
Homok, finomszemű		1.0 - 1.2	1.8 - 2.2
Homok, aleuritos			3.0 - 4.5






69. ábra

Fekete völgy I.a.V. tp. fedő és fekvő egyirányú nyomószilárdsága

Réteg megnevezése	Szelvény M = 1:500	Réteg vast. /m/	Egyirányú nyomó szil. /MPa/
Homok			0.0 - 0.6
Aleurit, homokos aleurit		7.0 - 25.0	2.0 - 5.5
Kövéletes aleurit		1.3 - 5.0	1.1 - 6.6
B. köszék Vtp. felső		3.5 - 4.2	9.8 - 22.4
Agyag		0.1 - 0.2	1.8 - 3.5
Agyagos szén Vtp. alsó		1.5 - 2.5	5.2 - 10.1
Tufás agyag, agyagos tufa		-	3.3 - 8.7

70. ábra

Dubicsányi l.a. V.tp. fedő és fekü egyirányú  
nyomószilárdsága

Réteg megnevezés	Szelvény M = 1:500	Rétegvast. /m/	Egyirányú nyomó szil. /MPa/
Finomszemű homok, helyen- ként aleurit ré- tegekkel		30.0 - 50.0	0.0 - 0.5
Aleurit, alsó része kőületes		6.0 - 15.0	1.5 - 7.0
B. kőszén Vtp. felső rész		2.0 - 4.5	9.0 - 21.0
Agyagos szén Vtp. alsó rész		2.0 - 3.0	4.3 - 10.4
Tufás agyag		1.0 - 3.0	0.5 - 3.0

71. ábra

A vízlecsapolás jelentősége a komplexen gépesített  
fejtések kialakításánál

A Borsodi Szénbányák jelenleg üzemelő aknáinál kisebb-nagyobb mértékben a legtöbb frontfejtés esetében szükségszerűen vetődik fel a mellékközetekben tárolt rétegvíz időben történő lecsapolása. Különösen nagy jelentőségű ez a tevékenység a Putnok, Fekete völgy, Szeles aknák, a közeljövőben Dubicsány akna esetében, de Edelény és Lyukó aknákon sem elhanyagolható.

A külszínről történő hidrológiai kutatások inkább regionális vonatkozásban tisztázzák a széntelepeket kísérő mellékközetekben tárolt rétegvizeknek a leendő bányászatra várhatóan gyakorolt hatását, míg a bányabeli hidrológiai kutatások egy-egy kisebb bányarész vízvédelmi problémáit tárják fel és adnak útmutatást a szükséges műszaki megoldások tekintetében.

A komplexen gépesített frontfejtések zavartalan üzemelésének, amint azt már említettük, egyik alapfeltétele a fejtési területnek időben történő vízlecsapolása.

Egy-egy fejtési területen kialakíthatunk passzív és preventív vízlecsapolási formát, vagy éppen a kettőnek a kombinációját.

A megfelelő technológia alkalmazása mellett igen lényeges szempont, hogy a csapolt fedővizeket zárt rendszerben vezessük el, mert ha nem ezt tesszük, akkor a vágat talpán fekélyképződmények vízfelvétele következtében annak nyomószilárdsága lecsökken és a fejtésbiztosító elemek rendeltetésszerű funkciója ezáltal nem biztosított.

Egy-egy fejtési területen a vízlecsapolás szükségességét minden esetben az ÁBBSz. vonatkozó fejezetének figyelembe vételével kell megvizsgálni és csak akkor szabad a fejtést megkezdeni, ha kielégíti annak előírásait.

- a.) Ha a rétegvíztároló és a tervezett bányaművelet között a fajlagos védőrétegvastagság a mértékadó szivárgási út mentén legalább 0,5 m/bar, vagy feküben lévő rétegvíztároló esetén a víztároló feküsfelületére, egyéb víztároló esetén a tervezett bányaművelet talpsíkjára vonatkoztatva kisebb 1,0 bar-nál.
- b.) Vállalati mérlegelés alapján 0,5 m/bar-nál kisebb fajlagos védőrétegvastagság mellett, illetve 2 bar rétegnyomásig a fejtés megkezdhető, ha a fejtéssel egyidejűleg a rétegvíz nyomásának csökkentése folyamatban van. Ilyen mérlegelés alapján három aknákat soroltuk be, mint vízveszélyes bányát. Ezek Putnok, Szeles és Feketevölgy.

A bányavízvédelem területén elsősorban a jelenleg és a jövőben épülő bányák esetében /Dubicsány, Sajómercse II./ a vízvédelem korszerűségét és hatékonyságát figyelembe véve, az alábbiak szerint szükséges módosítani a vállalat ezirányú ténykedését.

1. Mindenek előtt teret kell engedni az ezideig csak elvétve alkalmazott, külszínről történő vízlecsapolásnak, annak szélesebb körű megvalósításának. Ez a módszer vízgazdálkodási szempontból is korszerű, ugyanis a kiemelt rétegvíznek a hasznosítása ily módon könnyebben megoldhatóknak tűnik.
2. Javítani kell a rétegvízvédelem technikai felszereltségét, úgy külszíni mint bányabeli fúróberendezések beszerzésével.
3. Az egyes aknáknál nagy súlyt kell fektetni a dinamikus vízutánpótlódások irányának meghatározására és azok lezárási lehetőségeinek vizsgálatára.

4. Tektonizált területeken az egyes vetők, elsősorban a nagyobb vetők vízzáró vagy vízvezető voltát minden esetben tisztázni kell.
5. A szórtan elhelyezkedő zárt úszóhomlokklencsék előrejelzését geofizikai módszerekkel kell megoldani.
6. Utolsóként, de nem utolsósorban említjük, hogy a vízvédelem rendszeressé tételében szemléletmódosításra is szükség van. Ma már egy vízbetörés, amely megfontolt, alapos körültekintő munkával kivédhető, több száz millió forint értékű gépi berendezéseket tehet tönkre, vagy béníthat meg hosszabb-rövidebb időre.  
Ezért a rendszeres vízvédelmet a bányászatot jó szándékkal segítő, nem pedig azt gátló ténykedésnek kell tekinteni.

A jelenleg alkalmazott fronthomlokhossz kialakulása

A jelenlegi átlagos - 100 m feletti - homlokhossz kialakulásának okai:

A költségminimum alapján számított optimális homlokhossz kialakítását több korlátozó tényező befolyásolja.

Ezek közül a leglényegesebbek:

- a homloki szállítóberendezés technikai színvonala
- a fejtés fekvésviszonyai, a fekvőközvetek közetfizikai tulajdonságai /agyagos, homokos fekvő negatív hatásai/
- a haladási és homlokirányú telephullámzás /elkerülhetetlen az időszakosan dőlésben lefelé haladó fejtési irány, a homlokban a telep követése miatt helyi mélypontok, vízgyűjtő lápák alakulnak ki/
- fedőkőzetben települt vízdús homokrétegeknél a pászta szélességét behatárolja a kísérővágatokból végezhető elővíztelenítés hatástávolsága.

Az alábbi adatsorban bemutatjuk komplex frontfejtéseink átlagos homlokhosszának alakulását 1973-87 között:

Év	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Átl.homlokhossz	80,8	86,8	87,9	88,6	85,4	90,1	90,3	86,9

Év	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Átl.homlokhossz	95,4	97,0	100,2	102,6	103,3	111,2	102,1

A táblázatba foglalt adatsorból látható, hogy az 1973-77 években az átlagos fronthomlokhossz 80-87 m határok között változott, majd 1986-ig monoton nőtt 1980 kivételével.

Az optimális homlokhossz kialakításának korlátozó tényezői közül a kedvezőtlen fekvő és dőlésviszonyok hatását állandónak és időben átlagosan ismétlődőnek feltételezve a homlokhossz megválasztását a homloki szállítóberendezés technikai színvonala határolja le.

Ezt a megállapítást igazolják az általunk alkalmazott berendezéstípusok is. Az 1970-es évek elejétől 1977-78-ig általánosan a 75-90 kW-os teljesítményű Slask-67, EKF-2 láncos vonszolókat alkalmaztuk.

A geológiai-tektonikai viszonyok ilyen homloki szállítóberendezés teljesítmények mellett nem tették lehetővé a 90 m feletti fronthomlokok kialakítását - elfogadható, alacsony elszállítási üzemzavar szinten belül.

1978-tól általánosan elterjedtek a 125-135 kW-os teljesítményű homloki szállítóberendezések /Rybnik-73, EKF-3/.

A magasabb teljesítmények már lehetővé tették a homlokhosszak 100 m feletti kialakítását.

Külön kell említést tenni azon bányákról, illetve fejtésekről, ahol a fedűközelben települt vízdús homokréteget a művelésbe vonás előtt minél nagyobb mértékben vízteleníteni kell.

Ilyen viszonyok között elsődleges tényező a homlokhossz megválasztásánál a fedűhomok vízleadó képessége - az elővíztelenítés hatástávolsága.

Például a Farkaslyuki Bányaüzemben 75-80 m-nél nagyobb homlokhosszaknál folyamatosan jelentkeztek a kisebb-nagyobb iszapáramlások a fejtés közepén, függetlenül az elővíztelenítő kutak távolságától és az elővíztelenítés időtartamától.

Komplex frontfejtések átlagos kifutási hossza:

Év	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Átl.kifutási hossz /m/	442	416	470	389	351	351	342	344	310	277

Frontfejtéseink kifutási hosszát egyértelműen a tektonika szabja meg. A táblázatból látható, hogy a legmagasabb átlagértékek sem ítélnélhetők jónak, ami a medence közismerten erős tektonizáltságának visszatükröződése.

A komplex gépesítésű fejtések átlagos kifutási hosszában 1981-től következett be ugrásszerű csökkenés. Ez a tendencia a vizsgált időszak végéig megmaradt, nem sikerült ellenkező irányba fordítani.

A csökkenés okai:

- bányáinkban a művelés a geológiailag zavartabb teleprészek felé tolódott el
- az előkészítés - fejtés közötti összhang megbomlása miatt csökkentek a választási lehetőségek az egyes művelésbe vonható fejtési pászták között, a sorrend gyakran teljesen kényszerpályán volt
- az előző ok miatt nem volt mindig elegendő idő kellő alapos-sággal megkutatni a pásztán belüli tektonikát, ami a tervezettnél korábbi frontleállásokat, pásztán belüli átszereléseket, esetenként frontelszerencsétlenedéseket okozott
- az előkészítés megfelelő előretartásának hiánya víztelenítési gondokat eredményezett /víz, iszapbetörések/
- a betervezett, ugynevezett főfrontok nehéz helyzetbe jutása miatt - a termelés kiesés pótlására - gyakran kellett kényszermegoldásként rövid kifutású kisegítő frontokat üzemeltetni.

A fejtés kifutási hossza

Mivel a frontfejtések homlokszélessége az előzőekben felsoroltak miatt csak szűk korlátok között változtatható, a fejtés kifutási hossza döntő hatással van a fejtés eredményes működésére. Az átszerelések gyakorisága, az előkészítő vágatok hasznos hossza, a lefejthető terület nagysága és az ásványvagyron veszteség miatt szoros kapcsolat van a fejtés kifutási hossza és a fejtési költség között.

A kapcsolatot a

$$k_f(H) = a \cdot H^b$$

összefüggés írja le, ahol

$$k_f = a \text{ fejtési költség /Ft/t/}$$

$$H = a \text{ fejtés kifutási hossza /m/}$$

Határköltségként újabban a hőmennyiségre vetített fajlagos költséget /Ft/GJ/ jelölik meg. Ezért a korrelációs kapcsolatban az eltérő fűtőérték módosító szerepet játszik. Borsod esetében három tartomány 10500 kJ/kg; 11200 kJ/kg és 12000 kJ/kg. fűtőértékre vonatkoztatva adjuk meg a fenti függvény számszerű értékeit:

$$k_f \text{ 10500} = 2680,18 \cdot H^{-0,35}$$

$$k_f \text{ 11200} = 2512,67 \cdot H^{-0,35}$$

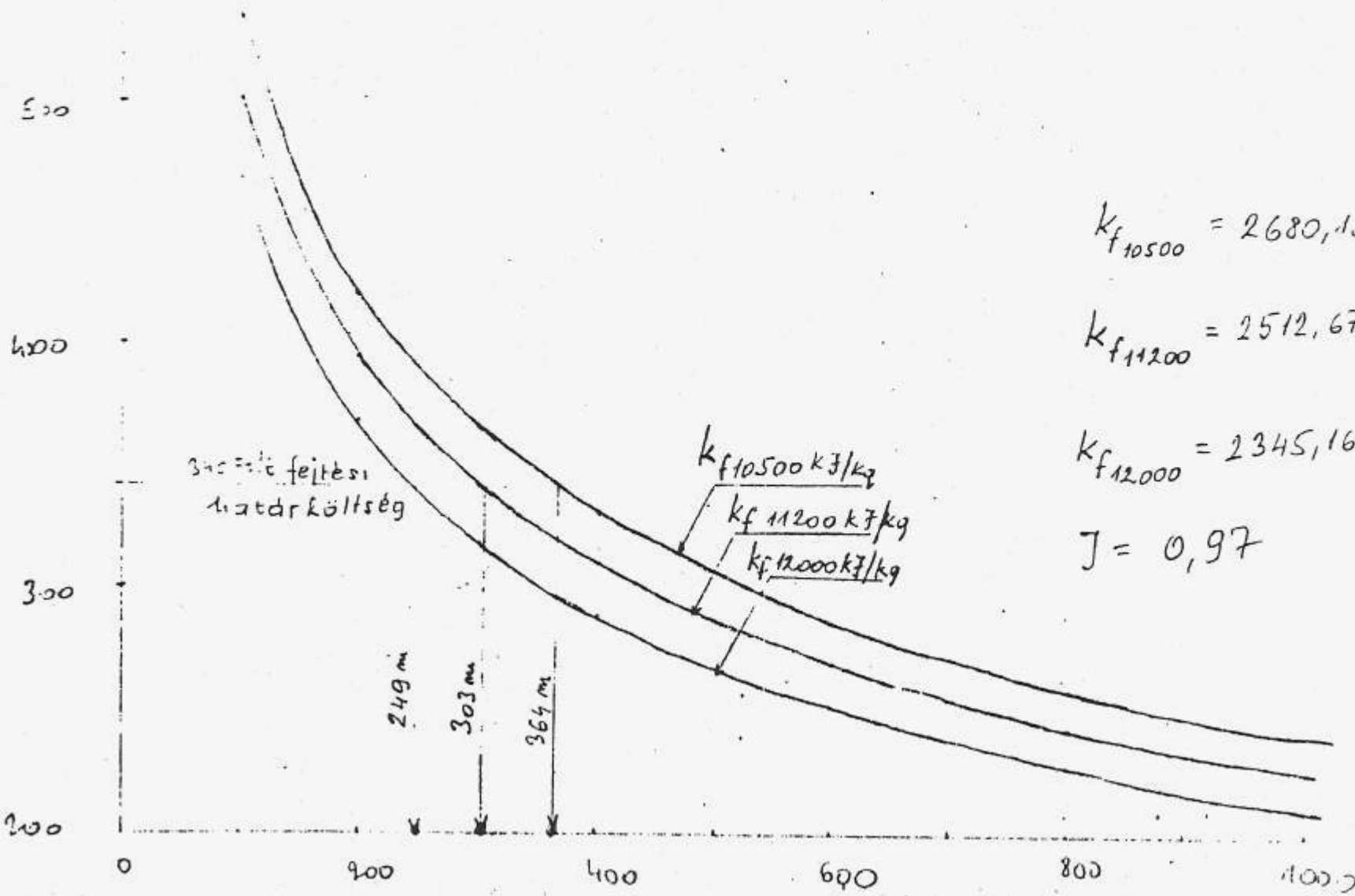
$$k_f \text{ 12000} = 2345,16 \cdot H^{-0,35}$$

A korrelációs index mindhárom esetben  $I=0,97$ , igen szoros.

A határönköltséghez tartozó fejtési költséget 340 Ft/t-ban jelöltük meg. A 72. ábrán látható, hogy 100 m-es homlok esetén a fűtőértéktől függően a minimális kifutási hossz 364 m, 303 m illetve 249 m.

100 m homlokszélességű front legrövidebb  
kifutási hossza eltérő fűtőértékek esetén

$k_f$   
 [W/m<sup>2</sup>·K]  
 [kcal/m<sup>2</sup>·h·°C]



$$k_{f10500} = 2680,13 \cdot H^{-0,35}$$

$$k_{f11200} = 2512,67 \cdot H^{-0,35}$$

$$k_{f12000} = 2345,16 \cdot H^{-0,35}$$

$$J = 0,97$$

- 226 -

H Kifutási hossz  
 [m]

### Telepvastagság

A művelt telepvastagság és a fejtési költség közötti kapcsolatot a

$$k_f(M) = b \cdot M$$

összefüggés fejezi ki, ahol

$$k_f = \text{a fejtési költség} \quad /Ft/t/$$

$$M = \text{a művelt telepvastagság} \quad /m/$$

A kapcsolat számszerű értékének megállapítására a magyar szénbányászat 18 pajzsbiztosítású frontfejtésének adatait dolgoztuk fel. A kapcsolatot számszerűen a

$$k_f = 602,58 \cdot M^{-0,979} \quad /Ft/t/$$

összefüggéssel jellemezhetjük, melynek korrelációs indexe:

$$I = 0,93 \text{ megfelelően szoros.}$$

A 73. ábrán bemutatjuk a magyar komplexen gépesített frontfejtésekre készített függvényt és mellé rajzoljuk a borsodi átlagos függvényt. A kisebb telepvastagságok esetén elfogadható a két görbe simulása. Borsodra kedvezőtlen eltérés a nagyobb telepvastagság esetén figyelhető meg. Ennek oka, hogy a vertikális koncentráció /a vastagabb telepek művelése/ előnyeit még nem tudjuk kihasználni a berendezések extra mérete és költsége, valamint a telepek kedvezőtlen adottságai miatt.

### Költségvizsgálat

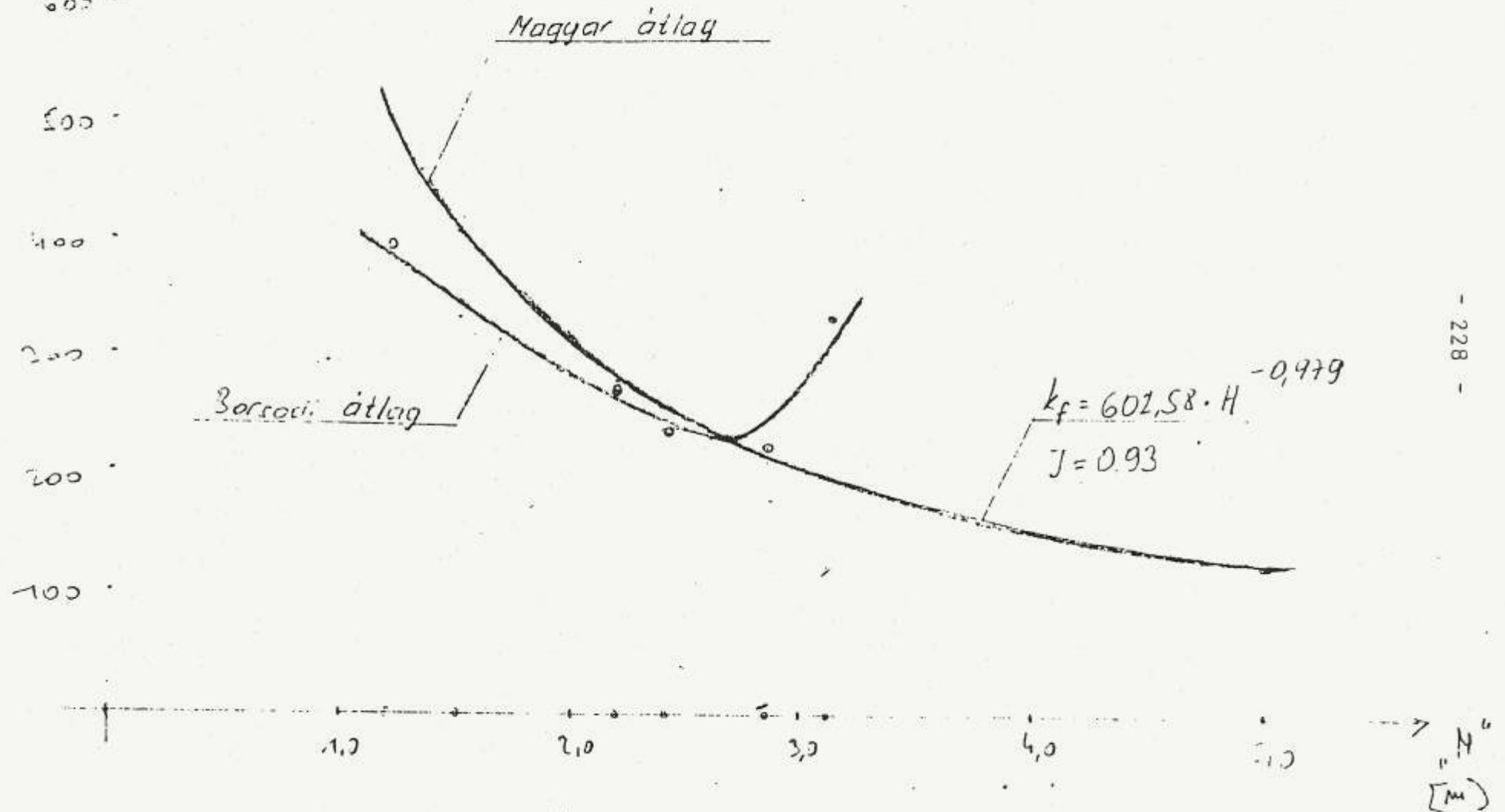
A közvetlen munkahelyi költségek közül mint a legfontosabbat az anyag- és bérköltséget vizsgáljuk.

#### Anyagköltség

Az 1987. évi anyagfelhasználás 404,8 Mft-tal vagyis 20,9 %-kal alacsonyabb az előző évinél.

# Fejtési költség a telep. magasság függvényében

$$\frac{k_f}{\left[ \frac{FE}{E} \right]} \cdot A$$



73. ábra

A csökkenés mértéke az alábbi anyagoknál mutatható ki:

- fejtésbiztosító anyag	- 39,2 Mft
- vágatbiztosító anyag	- 82,6 Mft
- nem folyamatos anyag	- 38,0 Mft
- gépek alkatrészei	- 150,0 Mft
- egyéb anyagok, vaskohászati termékek stb.	- 79,1 Mft

1986. évben termelt szén és saját vágathajtás mellett a bruttó anyag- és energiafelhasználásunk, figyelembe véve a megtérülést 1.936,5 Mft volt.

Az 1987. évre megfogalmazott műszaki tervek mind a termelést, mind a vágathajtást tekintve jelentős csökkenést tartalmaztak. Ennek megfelelően anyag- és energiafelhasználásunkat 358,6 Mft-tal kevesebbre, 1.577,9 Mft-ra terveztük. Általános törekvés és kényszer volt tehát, hogy az 1987. évi felhasználás kevesebb legyen mint 1986. évben volt.

Fejtésbiztosító anyagnál az új HBT táмок telepítése döntően 1986. évben megtörtént, 1987. évben főként pótlások; javítások voltak.

Vágathajtásunk 7 km-rel csökkent, nőtt a beépítési távolság, ami nagy megtakarítást eredményezett.

Jobban szorgalmazták az üzemek a használt TH visszanyerést, ez új TH megtakarítást, ugyanakkor magasabb használt TH felhasználást eredményezett, mely a költségekre kedvezően hatott.

Nem folyamatos anyagok és gépalkatrészek vonatkozásban két hatás is megfigyelhető:

- előtérbe került a takarékoság és újra hasznosítás
- üzemünk 1986 utolsó negyedében - 1987-re várható import nehézségek miatt - kihasználta a kedvező lehetőségeket. Előrehozták azokat a felújításokat, amelyek nagy konvertibilis

valuta értékű alkatrészeket igényeltek és elvégezték a javításokat, összeszereléseket. Így kedvezőbbé tették 1987 indulását, ugyanakkor ezek költségei 1987-ben már nem jelentkeztek.

Egyéb anyagok és vaskohászati termékeknél is a visszafogottság jellemző. Mivel az ócskavas értékesítését a KAV nem igényli, így az üzemek hasznosítják a felgyülemlt visszanyert anyagok jórészét.

Villamosenergiánál gyakorlatilag változatlan energiafelhasználás mellett az 1987. évben bekövetkezett árnövekedés többlet költséget eredményezett.

Összességében a közvetlen anyagköltség megtakarítás 383,1 Mft volt, amit a kevesebb termelés és vágathajtás kisebb anyagigényével, ésszerű takarékossgal, tartalékaink felhasználásával értünk el.

#### Béreköltség

Keresetszínvonal fejlesztési lehetőségünk 1987 évre 4,42 % volt, amit teljes egészében kihasználtunk. Ennek ellenére 1987 évi bérfelhasználásunk 32 Mft-tal volt kevesebb az előző évihez képest. A közvetlen munkahelyi költségként jelentkező bértétel a termelésben résztvevő munkások és műszakiak bére 29,6 Mft-tal volt alacsonyabb mint 1986-ban.

A béreköltség csökkenést úgy értük el, hogy 1987-ben az előző évinél 835 fő fizikai és 84 fő szellemi dolgozóval kevesebben dolgoztak vállalatunknál. Ezek elmaradó bére fedezte a fejlesztést és ezen felül megtakarítást is eredményezett.

#### Állóeszköz karbantartási költségek

Az elmúlt 5 évben az állóeszköz fenntartási költségek a 36. táblázaton bemutatott részletezés szerint igen erőteljesen növekedtek, a beruházásra fordított összegek pedig csökkentek.

Bonyódi Szénbányászati Üzem

Stámv. 10.

A tétel száma, megnevezése

1

AF-1	Függőcsatlópályák és berendezések			
AF-2	Függőleges aknaszáll. és aknarak.			
AF-3	Szivattyúk, kompressz. szell. ber.			
AF-4	Osztályozói ber. és külsz. rak.			
AF-5	Fejtesi javítógépek			
AF-6	Fémmegmunkáló szerszámgépek			
AF-7	Veges és vegtelen kötélű vtlák			
AF-8	Gumiszalagok			
AF-9	Kaparó berendezések			
AF-10	Mozdonyok			
AF-11	Egyéb gépek			
AF-12	Mélyépítési fémszerkezetek			
AF-13	Elővájtási javítógépek			
AF-14	Járművek			
AF-15	Villamos gépek (motorok)			
AF-16	Transzform. elosztó ber.			
	Kiselejtett ip. áe. bontási ktg.			
	Könyvj. átadott ip. áe. leszer. k.			
	Ipari állóeszk.-fennt. összesen:			
AF-17	Bányavágatok (csak áe. nyilvánt.)			
AF-18	Épületek			
AF-19	Egyéb építmények <i>Beruhát</i>			
AF-20	Lakótelepi épületek, építmények			
AF-21	Kazánok			
AF-22	Távvezeték			
	Kis. ép. ip. áll. e. bontási ktg.-e			
	Könyvj. átad. ép. ip. áe. leszer. ktg.			
	Ép. ip. állóeszk. fenntartás össz.			
	Összesen:			
AF-23	Jólén állóeszközök			
Saját vállalkozásban végzett ipari állóeszköz-fenntartás				
Idegen vállalat által végzett ipari állóeszköz-fenntartás .....				
Saját vállalkozásban végzett építőipari állóeszköz-fenntartás				
Idegen vállalat által végzett építőipari állóeszköz-fenntartás .....				

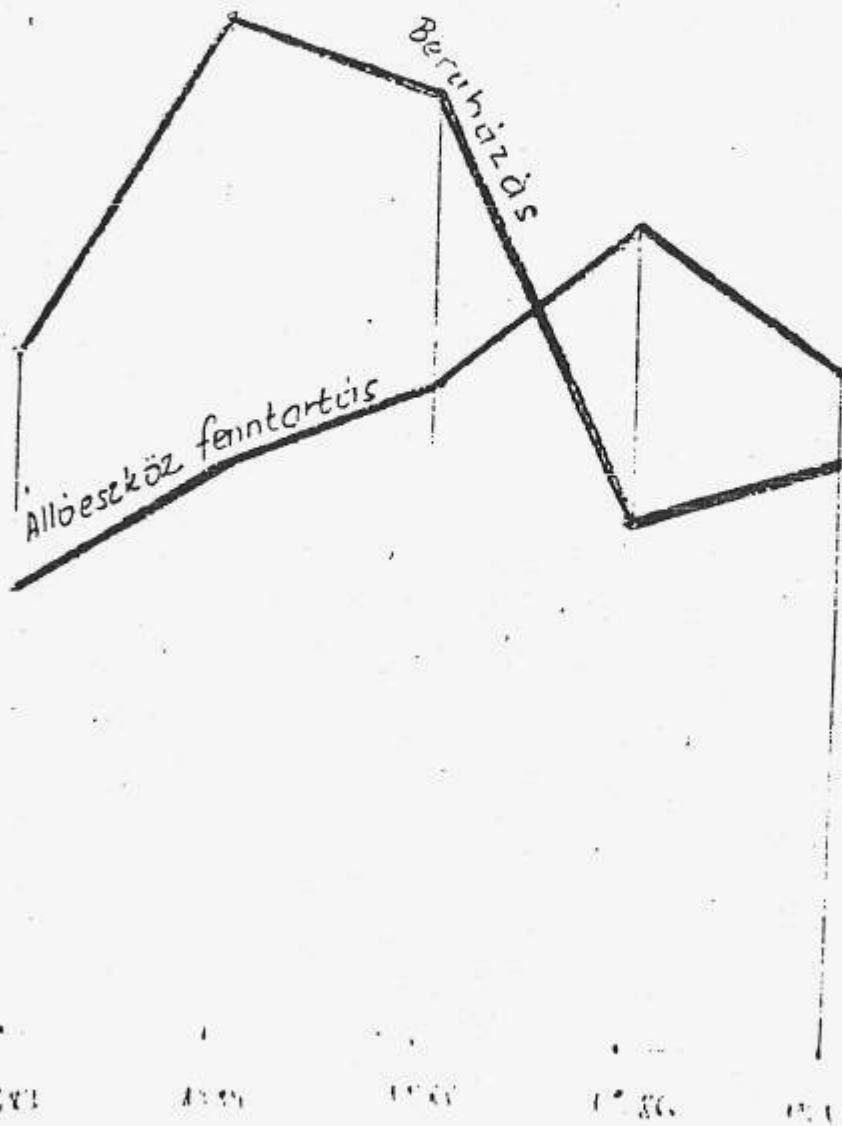
vezetőkönyvelő

Csillék javítása: ..... eFt  
 Szénfűrógépek javítása: ..... eFt  
 Robbantógépek javítása: ..... eFt

Az állóeszköz karbantartási költségek növekedésének oka, hogy a visszafogott beruházási politika miatt az 56 %-os elhasználódottságú gépeket csak nagyobb fenntartási ráfordítás mellett lehetett üzemképes állapotban tartani. A költségek tételes bemutatása alapján megállapítható, hogy kivétel nélkül minden gép és berendezés fenntartási költsége jelentősen megemelkedett. A beruházás és állóeszköz fenntartás jól látható összefüggését a 74. ábrán mutatjuk be.

A beruházás és állóeszköz fenntartás alakulása 1983 és 1987 között

br. Af.  
100 -  
0 -



74. ábra

### Komplex frontfejtések átszerelése

témakörében bemutatjuk a fejtés átszerelés tervezésének általános követelményeit, az átszerelésnél használt eszközöket, berendezéseket, végül a Putnok akna H/1-H/2 fejtés átszerelés részletes kiértékelését.

Az átszerelés bemutatása előtt a VHP-531 pajzs illetve a Hemscheidt G.300-23/45 típusú pajzs első beszerelésének tapasztalatait ismertetjük.

A Borsodi Szénbányák üzemeiben a fenti pajzsok megjelenése előtt a VOB-HP-102 típusú 5,7 tonnás pajzs volt a legnagyobb frontbiztosító berendezés.

Az idők folyamán kialakultak a pajzsok növekvő méreteihez és tömegéhez igazodó - lokális szerelési megoldások.

A VHP-531 típus megjelenése, a befoglalóméretetek és a biztosítóberendezés tömege sejtetni engedte, hogy a korábbi szállítási és szerelési megoldások nem alkalmazhatók.

Alapvető változás szükséges a szemléletben, a szállítási és szerelési technológiában.

Ellenőrizni kell a szállító eszközöket a szállító gépeket és nem utolsósorban a szállítópályákat a biztonságos szállítás érdekében.

Az már a kezdetben látható volt, hogy a technikai eszközök táráat nem csak felülvizsgálni és ellenőrizni szükséges, hanem eddig nem alkalmazott új eszközöket kell tervezni és megvalósítani.

A Borsodi Szénbányák Putnoki Bányászata 1984-ben közepvastag széntelep művelésére alkalmas VHP-531 típusú biztosító egységeket kapott. A pajzsokat nagy súlyuk és nagy méreteik miatt csak részegységekben előszerelve, egységgrakományokat

képezve lehetett a bányába beszállítani. A részegységek összeszerelése a frontindító vágat közelében kibővített összeszerelő munkahelyen /továbbiakban: szerelőfülke/ történt meg. Innen a pajzsot a 600 mm nyomtávú talpi sínpályán járó forgózsámolyos szállító kocsin szállítottuk a beszerelés helyére.

A felmerülő szállítási problémák megoldására kialakított új technológia az eddig alkalmazott módszerekhez képest jelentős előnyökkel rendelkezett, nem hozott azonban lényeges javulást az összeszerelés teljesítményében. Ugyanez mondható el a pajzsok későbbi kiszállítással kapcsolatban is: A szereléshez mindkét esetben felső sínpályán mozgó emelőgépet /villamos emelődob, futóművel szerelt ERV-6E vitla/ használtunk, hagyományos függesztő- és kötözőelemekkel.

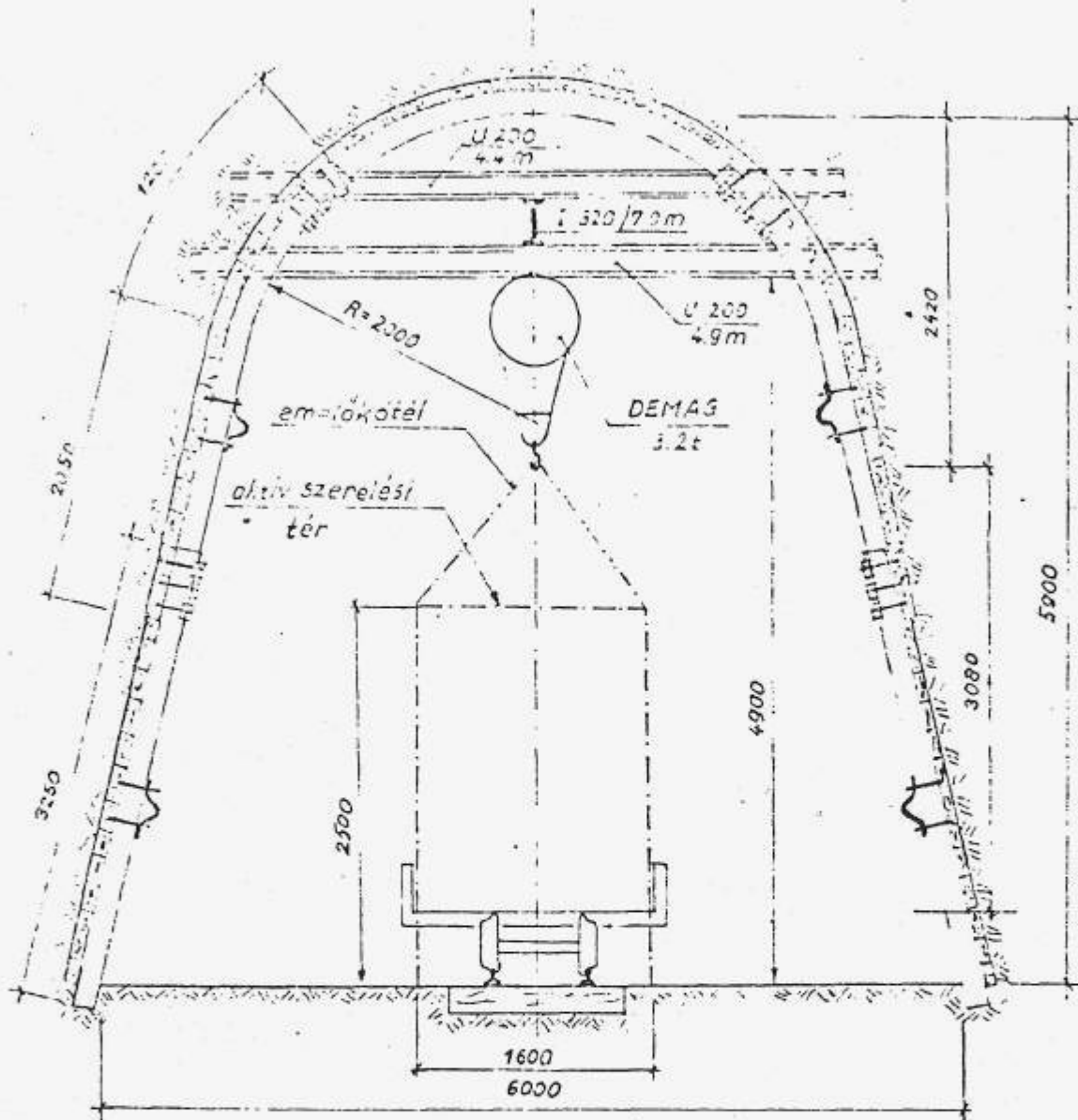
Ez a szerelési technológia az 1986-ban érkezett Hemscheidt G.300-23/45 típusú, közel 17000 kg tömegű pajzsok beszerelésénél előreláthatólag szűk keresztmetszetet jelentett volna. Ennek elkerülésére fejlesztette ki a vállalat nagyméretű és nagysúlyú bányabiztosító pajzsok részegységeinek össze- illetve szétszerelésére szolgáló bányabeli önjáró pajzsszerelő berendezését.

#### A VHP-531 típusú pajzs föld alatti szerelése

A pajzsot a külszínről a föld alatti szerelőfülkéig részegységeiben előszerelve speciális rögzítőeszközökkel ellátott kocsikon szállítottuk be.

Az üres illetve a rakott kocsik kitérésére és tárolására a szerelőfülke előtt kialakított duplavágány szolgált. A szerelő munkahely a 75. ábrán látható, kapuívés TH biztosítású, 7,2 m hosszúságban kibővített vágatszakas volt. Emelőgépként beszereléskor futóműves villamos emelődobot, kiszállításkor futóműre szerelt ERV-6E típusú vitlát használtunk a rajzon látható elrendezésben.

M=1:50



Kitörési szelvény: 29.987 m<sup>2</sup>

Belső szelvény: 26.173 m<sup>2</sup>

A fülke hossza: 7.2 m

Fogásmélység: 0.8 m

Aktív szerelési tér: ———

Pajzsszerelő fülke kiképzése  
VHP 531 tip. pajzsok összeszereléséhez

A pajzs összeszerelése a komplett pajzs szállítására készített speciális forgózsámolyos kocsin történt a szerelési technológiában leírt műveleti sorrendben.

A szerelés elemzése után többek között a következőket lehet megállapítani:

- az alkalmazott emelőgép és függesztékeinek magasság irányú nagy térigénye miatt kedvezőtlen a vágatkialakítás. A szerelőfülkét a nagy belmagasság és kitörési szelvény miatt az adott közetviszonyok mellett, több lépésben kellett kibővíteni. Ez részben a többszöri biztosítás miatt sok műszakot igényelt;
- a szerelő munkahely kialakítása sok veszélyes és fizikailag nehéz munkaműveletet tartalmaz, pl.: a biztosításváltások; az emelőgép tartógerendáinak beépítése, felszerelése;
- a szerelőfülke tere a pajzs aktív szerelési teréhez képest az alkalmazott emelőeszközök sajátosságai miatt nagy. /Aktív szerelési tér alatt az a tér értendő, amelyben a szerelendő alkatrészek összeszereléskor mozognak./ Jelen esetben a teljes munkatér mintegy hatszorosa az aktív térnek;
- az egy ponton történő felfüggesztés miatt a nagysúlyú pajzs-elemek helyzetbeállítása, illesztése nehezen és lassan, a lengések miatt pedig fokozottabb balesetveszéllyel végezhető. Ez az össze-, illetve szétszerelés gyorsaságát jelentősen befolyásolja.

Egy pajzs összeszerelésének időszükséglete átlagosan 5,4 óra volt.

A továbbfejlesztés eredményességének elbírálásához ismerni kell, hogy a pajzsszerelő munkahely elkészítése milyen költségráfordítást igényelt.

A szerelőfülke egyedi BTE szerint készült, a 75. ábra szerinti végleges kialakításban.

A fülke hossza: 7,2 m  
Fogásmélység: 0,8 m  
Pótbiztosítás, teljes bélelés fával.

Műszakfelhasználás

1. lépés: a magszelvény kialakítása:	108 műszak
2. lépés: szelvénymagasítás I.ütem:	99 műszak
3. lépés: szelvénymagasítás II.ütem:	99 műszak
4. lépés: végleges biztosítás TH-val:	108 műszak
a tartógerendák beépítése:	<u>8 műszak</u>
Összes bányász műszak:	422 műszak
az emelőgép szerelése /iparos/	10 műszak

Béreköltségek

Bányász: közvetlen bér:	134040 Ft
bérjárulék:	160495 Ft
közteher:	<u>118214 Ft</u>
Összesen:	413749 Ft
Iparos: közvetlen bér:	2100 Ft
bérjárulék:	2496 Ft
közteher:	<u>1838 Ft</u>
Összesen:	6434 Ft
<u>Béreköltségek összesen:</u>	<u>420183 Ft</u>

Anyagköltség csak a végleges biztosításhoz felhasznált anyagokra számolva.

TH költség:	107340 Ft
Kötőszerszám ára:	40432 Ft
Bélésanyag ára:	12600 Ft
Tartógerendák ára:	<u>10060 Ft</u>
Összes anyagköltség:	170432 Ft

A pajzsszerelő munkahely kialakításának közvetlen költsége:

K = 591000 Ft.

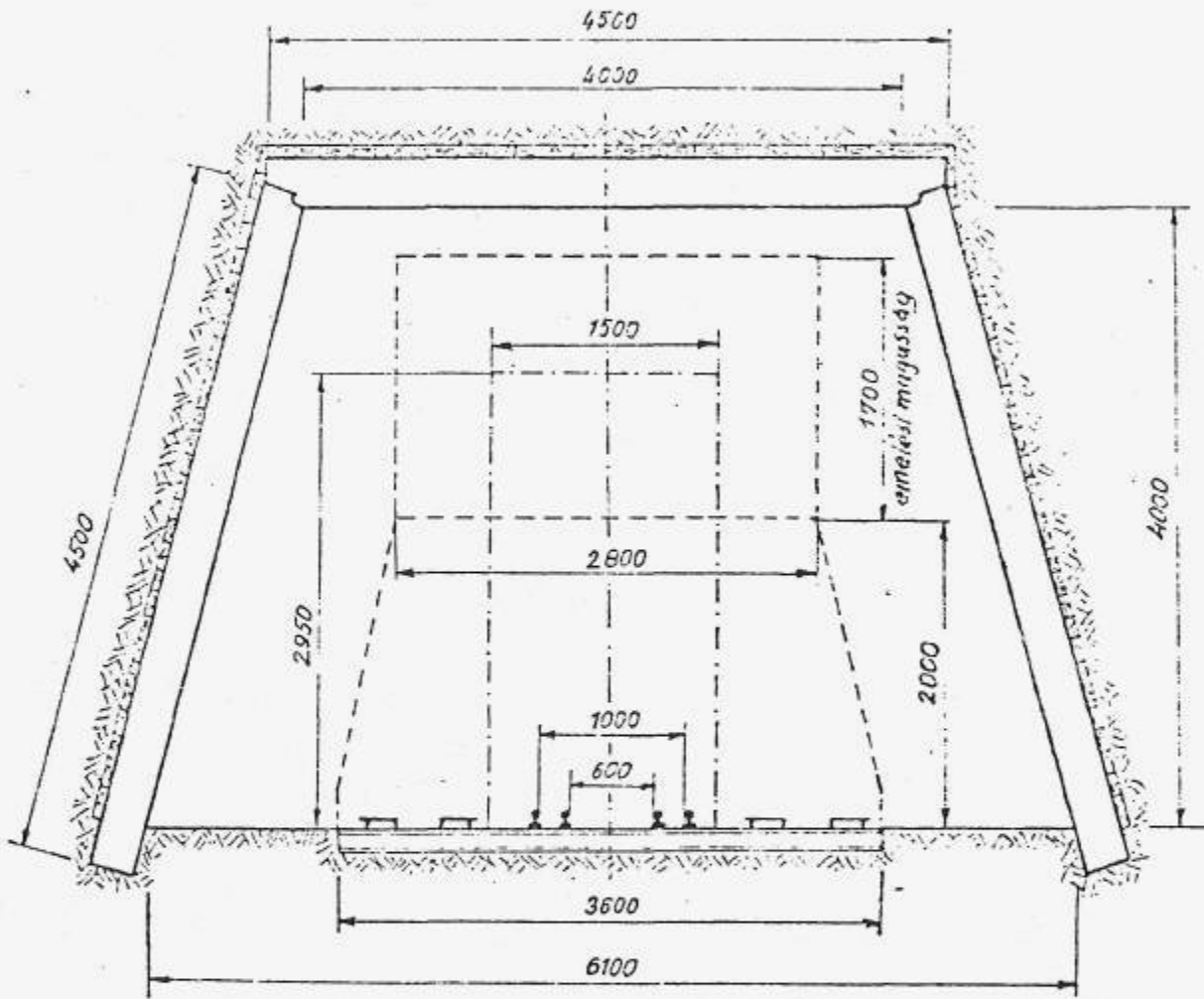
A Hemscheidt G.300-23/45 típusú pajzs föld alatti összeszerelése

A pajzs külszínen előszerelt fődarabjainak beszállítása a frontindító előtt kiképzett szerelőfülkéig a részegységek súlyára méretezett szállító kocsiokon történt. Minden kocsi a rajta szállított fődarab tájolására és rögzítésére szolgáló felépítménnyel volt kiegészítve, ami a fel- és lerakást meggyorsította, valamint a szállítást biztonságossá tette. A szerelőfülke előtt egy pajzs fődarabjaiból összeálló szerelvény tárolására alkalmas dupla volt kialakítva amivel biztosítható volt az összeszerelés folyamatos anyagforgalma. A szerelőfülkében a szerelési technológia által meghatározott sorrendben érkező fődarabokat az önjáró pajzsszerelő berendezés "fogadta". Az összeszerelés minden mozgáselemét, mint a kocsirol történő leszerelést, a szerelési helyzetbe szállítást, a csatlakozó részek illesztését a pajzs készreszereléséig teljes egészében a szerelő berendezéssel lehetett végrehajtani.

A szerelőfülke a 76. ábrán látható, trapézszelvényű, fabiztosítású, 9 m hosszúságban kibővített vágat volt.

A pajzs összeszerelése a szerelőfülkében 1000 mm nyomtávú megfelelő teherbírású, alacsony építésű szállító kocsin történt.

M 1:50



Kitorési szelvény:  $24,29 \text{ m}^2$

Ésö szelvény:  $20,2 \text{ m}^2$

A fülke hossza:  $9 \text{ m}$

Fogósmélység:  $1,0 \text{ m}$

A szerelőállvány körvonala: - - - -

Aktív szerelési tér: - · - · -

## Szerelőfülke

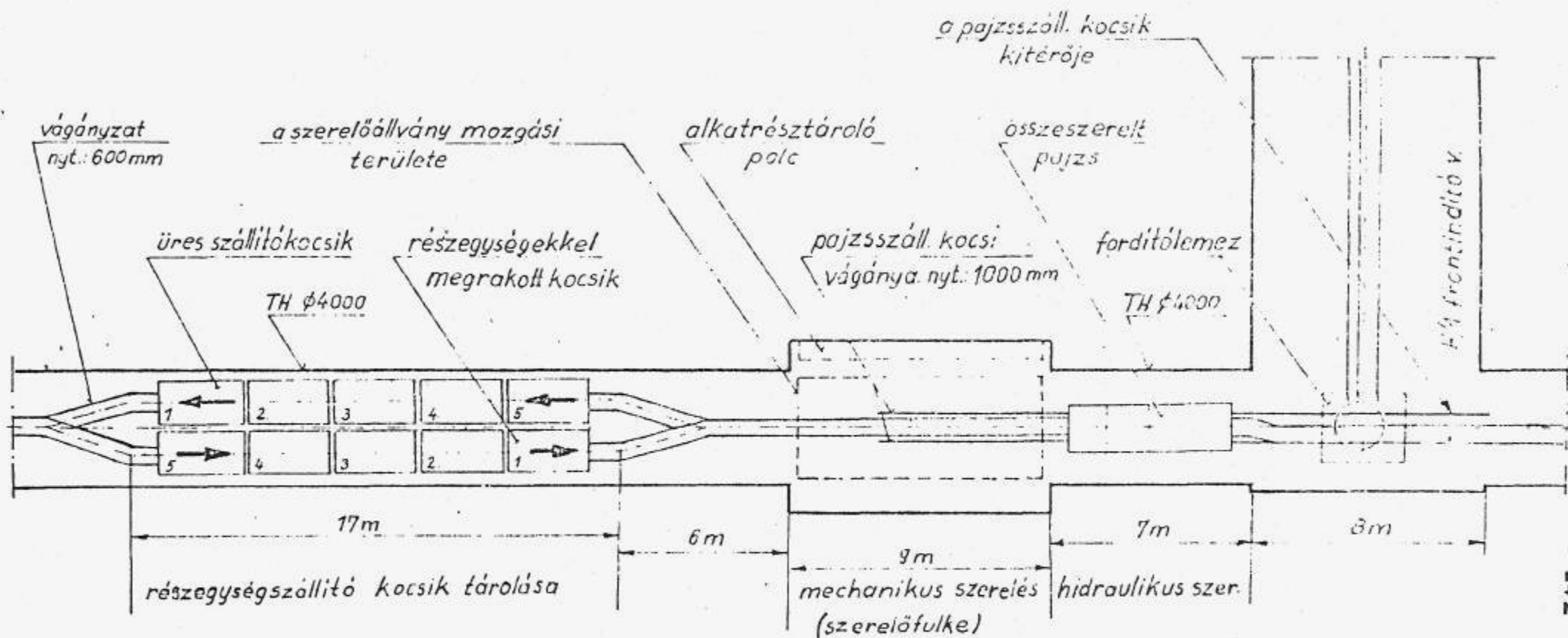
Hemscheidt G 300-23/45 tip. pajzsok szereléséhez

A mechanikus szerelés után a pajzsot a szerelőfülke és a frontindító vágat közötti vágatszakaszban kellett hidraulikusan készre szerelni, miközben a szerelőfülkében már a következő pajzs szerelését lehetett végezni. A szerelőfülkének és környékének felülnézetét mutatja a 77. ábra.

A 78. ábrán látható a pajzsszerelő berendezés vázlatos képe. A készreszerelt és lepróbált pajzsot a szállító kocsin vitlával a forgatólemezre, majd a frontindítóba befordítása után beépítési helyére lehetett vontatni.

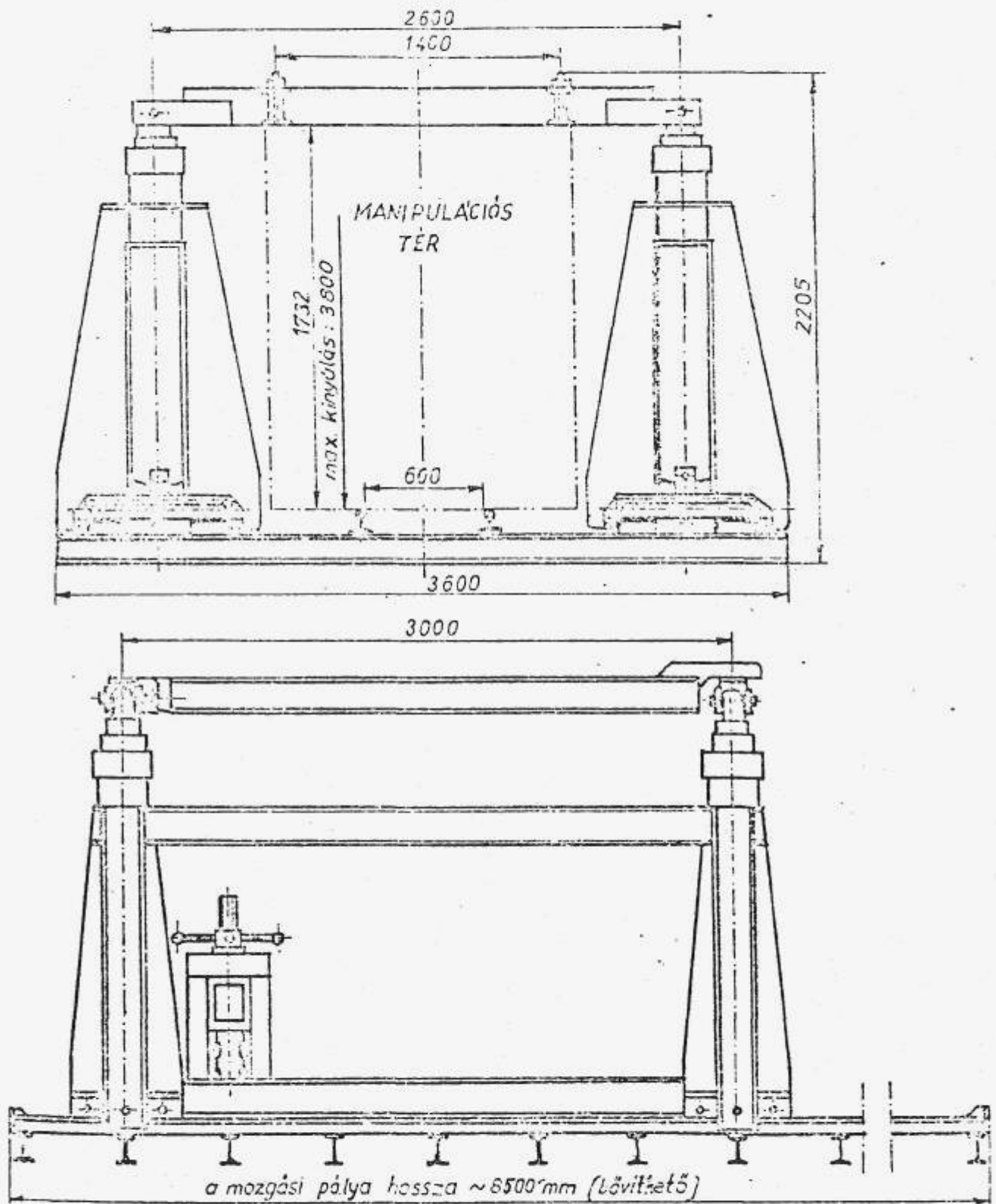
A pajzsszerelő állvány jelentősége, előnyei:

- az összeszerelés teljesítményének jelentős megnövelése révén megszüntette a teljes szerelési folyamat szűk keresztmetszetét ami korábban az össze- illetve szét-szerelésnél adódott. Az elérhető 0,3 műszakharmad/pajzs összeszerelési teljesítmény a részegységszállítás - összeszerelés - egybeszállítás - beépítés folyamatának jelentősebb holtidők nélküli ütemezését tette lehetővé, ami 0,22 d/egység beszerelési teljesítményt eredményezett. Hasonló méretű pajzsok beszerelési teljesítményének országos átlaga 0,7 d/egység;
- a speciális függesztőelemek technológia szerinti alkalmazásával minden fődarab biztonságosan és gyorsan megfogható, emelhető és szerelési pozícióba szállítható;
- a három- és négyponton történő teherfelfüggesztés kiküszöböli az egypontos felfüggesztés hátrányait. Az emelőszerkezetet és a függesztőket nem terheli a teher lengéseiből származó dinamikus erőtöbblet. A csatlakozó alkatrészek illesztésekor nincs szükség külső erő kifejtésre;
- az emelést és süllyesztést végző támhengerek hidraulikus működtetése igen finom állítást és szinkronizálást tesz lehetővé a szerelés folyamán;



A Hemscheidt G 300-23/45 tip. pajzsok összeszerelő munkahelyének  
és környékének kialakítása  
(alaprész.)

- a szerelőállvány emelőgerendáinak flexibilis összekapcsolása és a támhengerek független mozgathatóságának lehetősége révén a megemelt teher térben mozgatható, az igényeknek megfelelően pozicionálható, amit a korábban alkalmazott daruzási módszerekkel nem lehetett megoldani;
- mivel az önjáró állványszerkezet a talpon kialakított pályán mozog, így a terhelés közvetve sem adódik át a munkatér biztosítására;
- a szerelőállvány pályája a pályaelemekből mindig a szerelendő pajzs összeszereléséhez szükséges hosszban állítható össze. A pályabővítés nem igényel pótlólagos méretezést és szerkezeti megerősítést, ami például a hagyományos emelőszervezetek /emelődobok/ tartógerendájának meghosszabbításakor szükséges;
- a szerelő berendezés elemeiből hagyományos módszerekkel könnyen összeszerelhető;
- a berendezés állványszerkezete a manipulációs teret a kezelésre szolgáló külső tértől elválasztja, ami a függőteherrel végzett munka baleseti veszélyét csökkenti. A szerelőállvány minden funkcióját a munkatéren kívülről, biztonságos helyről lehet irányítani;  
A munkásvédelem szempontjából is előnyös kialakítás eredménye, hogy az összeszerelés során baleset nem történt;
- a speciális fogó és függesztő eszközök, illetve emelő segédberendezések alkalmazásával a függesztés függőleges irányú térigénye a hagyományosan alkalmazott eszközök térszükségletéhez képest jelentősen lecsökkent. Ezzel a szerelés aktív terének és a szerelőfülke egész terének aránya kb. kétszeresére javult;
- a pajzsszerelő berendezés teherbírási határán belül a tehermegfogó és függesztő eszközök esetleges módosításával más



Legnagyobb emelhető tömeg: 4,75t

## Önjáró pajzsszerelő berendezés

típusú pajzsok, de más felépítésű nehéz gépek szerelésére is alkalmazható;

- a szerelőállvány a szükséges szerelési magasság lecsökkentése révén nem igényel nagy magasságú, nehezen kialakítható és költséges szerelőfülkét.

A szerelőfülke kialakításának költsége:

- a munkafolyamat: Ø 4000 körszelvényű TH biztosítású vágat kibővítése, a 76. ábra szerinti fabiztosítású trapézszelvényre pótbiztosítással; teljes bélelés kocka bélésfával. Segédbiztosítás I-180-as acélgerendával;
- a kibővítés hossza: 9 m
- fogásmélység: 0,8 m

#### Műszakfelhasználás

egy ütemben történő vágatbővítés és biztosítás:

135 bányász műszak

a szerelőfülke talpának utánszedése, egyengetése:

12 bányász műszak

az acél segédbiztosítás beépítése:

8 bányász műszak

a pajzsszerelő berendezés szerelése

5 bányász műszak

Összes bányász

műszak: 160 műszak

a pajzsszerelő berendezés beszerelése /iparos/

12 műszak

#### Béreköltség

bányász: közvetlen bér:	51200 Ft
bérfjárulék:	60851 Ft
közteher:	44820 Ft
Összesen:	156871 Ft

iparos: közvetlen bér:	2520 Ft
bérjárulék:	2994 Ft
közteher:	2206 Ft
Összesen:	7721 Ft
<hr/>	
Béreköltség összesen:	164592 Ft

#### Anyagköltség

4,5 m hosszú IV.cs. lombos bányafa ára:	29070 Ft
bélésanyag ára:	18630 Ft
acél segédbiztosítás ára:	15200 Ft
Anyagköltség összesen:	62900 Ft

A pajzsszerelő munkahely kialakításának közvetlen költsége:

$$K = 228000 \text{ Ft}$$

A pajzsszerelő berendezés ára a költségösszetevők között nem szerepel, mert mint technikai berendezés, az állvány több alkalommal beépíthető, alkalmazható, költségvonzatát megállapítani nem lehet.

#### Tipizálási javaslat

Az önjáró pajzsszerelő berendezés alkalmazása a szerelőfülke kialakítási költségét lényegesen lecsökkentette. A költségcsökkenésnél jelentősebb eredmény azonban az, hogy nincs szükség nagy, deformációra hajlamos, magas, extraszelvényű, speciális biztosítású bányatérség kiképzésére.

A hagyományos és az új módszerrel végzett szerelés elemzése, valamint a gyakorlatban szerzett pozitív tapasztalatok alapján

nehéz terhek - elsősorban nagytömegű pajzsegységek össze - illetve szétszerelésére javasoljuk az általunk kifejlesztett szerelő berendezés és

technológia alkalmazásának tipizálási célú elterjesztését az ország e témában érintett mélyművelésű bányáiban.

#### 1. Az átszerelés tervezése

Az átszerelés terve tartalmazza:

- az átszerelést megelőző munkálatok tervét
- az ugynevezett "szűkített átállás" tervét, amely a tulajdonképpeni átszerelési terv.

Az átszerelés terve:

- az előző fejtés beszerelési
- egyéb fejtések átszerelési tapasztalatai
- valamint műszaki becslések

alapján készült.

#### A H/1-H/2 átszerelés fontosabb, jellemző időtartamai:

Az átszerelés értékelését az 1. sz. vonaldiagram szerint végeztük.

A vonaldiagramon feltüntettük:

- az átszerelés fontosabb tevékenységeit
- az átszerelés időtartamát, műszakharmad bontásban
- az átszerelés tervezett és tényleges tevékenységét, piros illetve kék vonallal
- a tevékenységek tervezett és tényleges műszakigényét, valamint az eltérést.

A diagramot a műszaknapló és a jelentéskönyvek alapján készítettük, a tervezett műszakokat az üzemi terv alapján rekonstruáltuk.

A diagramon

- van olyan tevékenység, amelyhez tartozó műszakot nem lehetett feltüntetni, mert a műszaknaplóban nem volt elkölönítve
- egyes tevékenységeket még nem végeztek, de műszak már megjelent, tehát tevékenységvonal nincs, de műszakot már ide jegyeztek /pl. a pajzs bevontatásánál VI.1-től megjelenik műszak, de a tényleges tevékenység csak 8-án a III. műszakharmadban kezdődött el/.

Az átszerelés a redőnyözés kezdetétől a tervezett 56 nap helyett 70 nap alatt fejeződött be.

A könnyebb áttekinthetőség kedvéért az átszerelési időpontokat és időtartamokat a 37. táblázaton is bemutatjuk.

A 38. táblázaton feltüntettük a fontosabb tevékenységek tervezett és tényleges időtartamát.

A tervezett és a tényleges naptári nap felhasználás között nincs jelentős eltérés.

Jelentős viszont az eltérés a tervezett és a tényleges felhasznált időtartamok között /vagyis amikor az adott tevékenységet ténylegesen végezték/, azaz a kiértékelő 1. sz. vonaldiagramon az adott tevékenységet folytonos vonallal jelöltük. A szakadások a kiesett időt reprezentálják.

Ilyen lényeges eltérések:

	<u>tervezett</u>	<u>tényleges</u>
H/1 front kiszerezés	34 nap	19 nap
Egyéb szállítás	34 nap	16,6 nap
H/2 front beszerelés	34 nap	21,6 nap

### 3. H/1 frontfejtés kiszerezése

A redőnyözés és fára nyitás a tervezettet lényegesen meghaladó idő alatt készült el:

- a front leálló utcájának kialakítását megelőzően az alapvágatról a törőt kiszereztek, ez szénszállítási gondokat okozott, mert a dőlékeny homlok miatt a szén nagy darabokban vált el, ezek csákánnyal való szétvágása rendkívül munkaigényes volt
- a redőnyözésnél 4 m-t meghaladó fejtési magasság miatt a segédeszközök hiánya következtében a munkavégzés lassú, nehézkes volt, tekintettel a telep 2 m-es elvékonyodására és a meddőszállítás nehézségeire.

A kiszzerelés során kedvező jelenség volt a kemény talp, amely lehetővé tette a homlokon a pajzsok kiforgatását és vontatását, így csak felrakó állomást kellett kialakítani a pajzsok szállítóeszközre rakásához.

Hiányosság volt a H/1 fronton az alapvágat és a fejtés kereszteződésénél a nem megfelelő víztelenítés, aminek következtében a kereszteződés környéke elvizesedett, a berendezések mozgatása csak az átlagosnál nagyobb munkaráfördítással volt megoldható.

#### 4. A pajzsok szállítása a H/1 frontról a H/2 frontra

Az átszerelés ütemességét a 39. sz. táblázaton tüntettük fel. A táblázatból és a diagramból látható, hogy a pajzs szállítás kezdete a tervezett 16. nap helyett a 38. napon indult meg a szállítógépeknél felmerült problémák miatt.

A szállító pályára részletes géptelepítés és terhelési számítás készült és a számítások azt mutatták, hogy a berendezések vonóereje megfelelő. Azonban a Ny-i határvágati pálya kialakítása során nem fordítottunk kellő gondot az egyenletes lejtésű pályaszakaszok kialakítására, emiatt mintegy 20 inflexiós pont alakult ki, amelyek a szállítás során súlyos gondokat okoztak.

Az egyik pályaszakasz  $19^{\circ}$ -os lejtésű volt, amelynek 6 t feletti vonóerőszükségletét a rendelkezésünkre álló szállítóeszközök biztonsággal nem tudták kielégíteni.

A már említett inflexiós pontok miatt a pajzsszállító kocsik görgő kerekeit pótlólag peremmel kellett ellátni, valamint módosításra szorultak a pajzsot a szállítóeszközön rögzítő elemek is.

A szállítás közben leeső kocsik felemeléséhez nem voltak megfelelő technikai eszközök.

Szervezési, irányítási problémák szintén hátráltatták a szállítást.

A fenti gondok ellenére is a tényleges szállítási napokon a szállítási teljesítmény meghaladta mind a kiserelés, mind a beszerelés teljesítményét. A szállítást 34 naptári napra terveztük, 32 naptári napon belül ténylegesen szállítással eltöltött 16,6 nap alatt végeztük el.

Ennek ellenére a szállítás késői beindulása, majd szakaszos volta akadályozta az ütemes szerelést.

#### 5. A H/2 front beszerelése

A frontindító vágatot - részben a beszerelés elhúzódása miatt - egyes szakaszokon ismételten át kellett építeni. A frontindító vágat kiképzésénél a légvágati zsomp későn indult el, illetve a felső vágatszakasz vízgyűjtése nem volt megfelelően megoldott.

A beszerelést a tervezett 34 nap helyett 27 naptári napon, de ténylegesen szereléssel töltött 21,6 nap alatt végeztük el.

#### 6. Műszakfelhasználás

A tervezett és tényleges bányász és iparos műszakfelhasználást a 40. táblázaton tüntettük fel.

Sajnos a kiértékelést zavarja az a tény, hogy a frontfejtési csapatra telepített iparos műszakokat is a bányász műszakok között tüntették fel és ez torzítja a kiértékelést. Az átszerelést a tervezett 12110 műszakkal szemben 10125 műszakkal végeztük el.

Az 1985 műszak "megtakarítás" valójában nem műszakmegtakarítás, mindössze azt jelenti, hogy a terv elnagyolva készült.

#### 7. Teljesítmények

A teljesítménymutatókat csak azokra a munkafolyamatokra számítottuk ki, amelyekre az értelmezhető, azaz a kiserelésre, a szállításra és a beszerelésre.

A 41. sz. táblázatból levonható legfontosabb következtetés az, hogy a tényleges munkavégzés teljesítménye minden esetben lényegesen meghaladta a tervezettet, de a különféle okok miatt elhúzódott átszerelési idő miatt a naptári napra számított teljesítmények - a szállítás kivételével - elmaradtak - az egyébként alacsonyra kalkulált - tervezett teljesítményektől.

A szerelési teljesítményeket az alábbiak is befolyásolták:

- a pajzskiforgatást az elszállítás korlátozta
- a szerelési időszak második felében a szállítási teljesítményt a beszerelési korlát csökkentette
- a beszerelési korlátot a tektonikai zavartság következményeként jelentkező többlet biztosítási igény is jelentette, mely részben kapcsolatos a szerelési idő elhúzódásával is, azaz egy egymást kölcsönösen hátráltató folyamat kialakulásáról van szó.

## 8. Következtetések, javaslatok

### 8.1. Tervezés

Az átszerelésre részletes minden munkafolyamatra kiterjedő tervet kell készíteni.

Meg kell tervezni:

- az egyes tevékenységek időtartamát
- az egyes tevékenységekhez tartozó bányász és iparos műszakigényét
- el kell készíteni az egyes tevékenységeknél felsorolt részlet terveket.

Vonaldiagram helyett egy tevékenység orientált háló tervet kell készíteni, amelyen a szerelés kiértékelése is követhető.

A tervet legalább félévvel az átszerelés megkezdése előtt el kell készíteni, hogy elegendő idő álljon rendelkezésre az eszközök beszerzésére, illetve gyártására.

### 8.2. Kiszzerelés

El kell készíteni a redőnyözés és fára nyitás részletes technológiáját. Gondoskodni kell kellő számú, könnyen mozgatható segédberendezésről /pl. szerelőállvány stb./.

Megvizsgálandó alacsonyabb kiszzerelő utca kiképzésének lehetősége.

### 8.3. Egységszállítás

El kell készíteni a szállítópálya vonóerőszükségletének számítását, a berendezések telepítését.

Be kell szerezni megfelelő vonóerejű szállítóberendezéseket.

### 8.4. Beszerezés

Megvizsgálandó a jelenleginél alkalmasabb frontindító vágatszervó kialakításának lehetősége.

### 8.5. Egyéb javaslatok

A jelenleginél hatékonyabb, ösztönző bérezési vagy prémizálási rendszert kell kidolgozni, azt a dolgozókkal időben ismertetni kell.

A szállítás szervezésére külön tervet kell készíteni és abból a felügyeletet és a dolgozókat kellőképpen ki kell oktatni.

A jelentéseket, nyilvántartásokat, műszaknaplókat úgy kell vezetni, hogy az átszerelés menete követhető, értékelhető legyen. Erre üzemi utasítást kell kidolgozni.

A szerelés során a tény adatokat folyamatosan egybe kell vetni a tervezett adatokkal, azaz operatív kiértékelést kell végezni.

Putnok aknai H/1-H/2 fejtés átszerelése  
/Fontosabb átszerelési időpontok/

	Terv		lény	
	Időpont	Időtartam /nap/	Időpont	Időtartam /nap/
H/1 frt. redőnyözés és fára nyitás	V.2 - V.9.	7	V.2 - V.20. II.	18 2/3
Hárshenger homlokí és alapvágtai lincos vonszoló készítés, ki- szállítás	V.8 - V.18.	10	V.20 III.-VI.1. II.	11
Pajza készítés osztó- pajzzsal	V.14 - VI.17.	34	V.28 - VII.3. II.	36 2/3
Pajza szállítás H/2 frontra	V.18 - VI.21.	34	VI.1 - VII.3.	32
Pajza beszerelés H/2 frontra	V.19 - VI.22.	34	VI.8. III. -VII.4.II.	27
Hárshenger lincos vonszoló szerelés H/2 frontra	V.25 - VI.27.	34	VI.30 -VII.11.	11
H/2 frontlejtés indítás	VI. 27.		VII. 11.	

Utak aknai H/1-1/2 fejele átvezetése  
/fontosabb tervezett és tényleges  
átvezetési időtartamok/

	Terv munka / nap	Tény munka / nap
Redőnyüzem, fém állás	21 / 7	56 / 18,6
Szállítóeszköz szerelése	30 / 10	33 / 11
Vasútfektetés, fogatolenz beépítés		25 / 8,3
Pajza kiforgatás	102 / 34	57 / 19
Pajza felrakás szállító kocsi	-	56 / 18,6
Pajza szállító	102 / 34	50 / 16,6
Pajza összerakás (3 db)	-	9 / 3
Pajza beavatás szerelés front horlokon	102 / 34	64 / 21,3
Pajza beforgatás előkészítés	102 / 34	65 / 21,6
Homlokígyászó és szállító- berendezés szerelése	105 / 35	33 / 11
H/2 út. indul	VI. 27.	VII. 11.



Putnok akna H/1-H/2 fejtés átszerelése  
Műszakfelhasználás

		Terv			Tény			Eltérés		
		Bányász	Iparos	Összes	Bányász	Iparos	Összes	Bányász	Iparos	Összes
Recnyözés és fára nyitás	mű	420	-	420	953	4	957	533	4	537
	mű/nap	60	-	60	51	0,2	51,2	- 9	0,2	- 8,8
aróengerg és szállító be- endezések kiserelése, ki- szállítása	mű	630	-	630	787	201	988	157	201	358
	mű/nap	63	-	63	71	18	89	8	18	26
Pajzs kiserelés H/1 homlokön	mű	1020	-	1020	1012	36	1048	- 8	36	28
	mű/nap	30	-	30	53	1,9	55,2	23	1,9	24,9
Pajzs szállítás H/2 homlokön	mű	1020	-	1020	3634	500	4134	2614	500	3114
	mű/nap	30	-	30	219	30	249	189	30	219
Pajzs beszerelés H/2 hom- lokön	mű	1530	-	1530	898	2100	2998	- 632	2100	1468
	mű/nap	45	-	45	41,5	97	138,5	- 3,5	97	93,5
Maróengerg, láncos vonszóó szerelés H/2 homlokön	mű	525	-	525	-	-	-	- 525	-	- 525
	mű/nap	15	-	15	-	-	-	-	-	-
Egyéb szerelések	mű	1580	5385	6965	-	-	-	-1580	-5385	- 6965
	mű/nap	28	96	124	-	-	-	-	-	-
Összes műszak	mű	6725	5385	12110	7284	2841	10125	559	-2544	- 1985

**Putnok aknai H/1-H/2 fejtés átszerelése  
szállítási és szerelési teljesítmények**

	Tervezett naptári nap	db/nap	Tényleges naptári nap	db/nap	Tényleges üz.nap	db/nap
Egység beszerelés						
H/1 homlokon 93 db	34	2,73	36 2/3	2,53	19	4,89
Egység szállítás 96 db	34	2,82	32	3,00	16 2/3	5,76
Egység beszerelés						
H/2 homlokon 96 db	34	2,82	27	3,55	21 2/3	4,44

A Borsodi Szénbányák aknáinál végrehajtott vágatharántolási kísérletek értékelése

1. 1971. Ella akna V. telep felsőpad

Fletcher típusú önjáró keretekkel biztosított fejtés teljes homlok-hosszban vágatot harántolt. Harántolás előtt az Ø 3000 TH biztosítású vágatot fejtési ácsolatokra átépítették, és 0,6 m beépítési távolságú tartóácsolat sorokkal megerősítették. A fejtés a vágat 5 m-es lazulási zónáját elérve a szakadásátépítések miatt nagyon lelassult. A harántolás teljes költsége 41 %-kal magasabb volt egy komplett frontátállítás, teljes költségénél.

2. 1972. Szeles akna IV. telep

Dobson típusú önjáró keretekkel biztosított fejtés teljes homlokhosszban vágatot harántolt. A harántolásra kerülő vágat fogazott trapézácsolatokkal volt biztosítva, megerősítését 3 sor talpgerenda nélküli fejtési tartóácsolat sorral végezték el. A harántolás sikeres volt, a feké be-duzzadt a vágatszelvevénybe, de az ácsolatok tönkremenetele nem volt jelentős. A vágat két oldalán lévő lazulási zónákat /7-7 m/ is beleértve 8 nap alatt túljutottak a kritikus szakaszon.

3. 1973. Szeles akna IV. telep

Dobson típusú önjáró keretekkel biztosított fejtés teljes homlokhosszban vágatot harántolt. A vágat biztosítása és harántolás előtti megerősítése megegyezik a 2. pontban ismerttetett technológiával.

A 7-7 m-es lazulási zónákat is beleszámolva 6 nap alatt jutottak túl a kritikus szakaszon.

4. 1974. Farkaslyuk II. telep

VOB-HP-102 pajzsberendezéssel biztosított frontfejtés teljes homlokhosszban egymástól 25 m távolságra lévő két vágatot harántolt.

A vágatok eredeti  $\emptyset$  3000 TH biztosítását fára váltották ki /fogazott trapézácsolatok/, majd 3 sor fejtési ácsolattal erősítették meg. További megerősítésként 5 m-enként szekrényácsolatokat is beépítettek.

A harántolás és a lazulási zónában való áthaladás 2 hónapig tartott. Nagyon sok gondot okozott a fűtekezelés és a homlokkidőlés biztosítása.

5. 1974. Feketevölgy V. telep

Fletcher típusú önjáró keretekkel biztosított frontfejtés teljes homlokhosszban vágatot harántolt. A vágat kis szelvényű - kutató jellegű - fogazott trapézácsolatokkal volt biztosítva. A harántolás előtt megerősítésként 2 sor fejtési tartóácsolatot építettek be. A vágaton és az 5-5 m-es lazulási zónán 8 nap alatt jutottak át, közben 4-5 m magas felszakadási üregeket is át kellett biztosítani, ami rendkívül balesetveszélyes volt. /Legnagyobb szakadás: 20 m hosszú, 5 m magasságú, 3 m szélességű fűteüreg/.

6. 1976. Tervtáró IV. telep

Dobson típusú önjáró keretekkel biztosított frontfejtés bal szárnya teljes homlokhosszban vágatot harántolt. Harántolás előtt az  $\emptyset$  3000 TH biztosítású vágatot trapézszelvényű fogazott faácsolatokkal átépítették, a biztosítás megerősítésére 3 sor fejtési ácsolatot és 3 m-enként szekrényácsolatokat építettek be. A harántolás és a lazulási zónában való áthaladás 17 napot vett igénybe. Az előrehaladás a nagymértékű fűtefelszakadások miatt rendkívül nehéz és balesetveszélyes volt.

7. 1977. Putnok II. telep

VOB-HP-102 pajzsokkal biztosított fejtés teljes homlokhosszban vágatot harántolt. Harántolás előtt a 3000/3500 TH biztosítású kombinált szelvényű vágatot sarolt fejtési tartóácsolatokra építették át, megerősítésre 0,6 m sortávolság-

gal fejtési tartóácsolatsort, valamint 3 m-enként szekrényácsolatokat építettek be.

A harántolás és az 5-5 m-es lazulási zónán történő áthaladás 22 napot vett igénybe - nem volt sikeresnek értékelhető az átszerelési költséggel való összehasonlítás tekintetében sem.

#### 8. 1978. Feketevölgy V. telep

VOB-HP-102 pajzsokkal biztosított fejtés teljes homlok-hosszban vágatot harántolt. A harántolásra kerülő vágatot az eddig alkalmazott technológiáktól eltérően tömedékelték. A teljes vágathossz 127 m volt. A vágat 18, m-ében megmaradt az eredeti  $\emptyset$  3000 TH biztosítás és a tömedékelést egy műveletlezáró gát beépítésével kezdték /gát a 8. m-ben/. A 8-54 m-ben a biztosítást kirabolták, sóval kevert apró szénnel tömedékelték.

Az 54-99 m-ben a TH biztosítást fejtési tartóácsolatokra kiváltották, és 3 sor tartóácsolattal megerősítették, majd hasonlóan tömedékelték.

A 99-119 m-ben a biztosítást kirabolták, a tömedékanyaghoz cementtejet adagoltak.

A tömedék beadása kézi lapátolással történt.

A 120. m-be került a második műveletlezáró gát. A tömedékelt vágatban a talpduzzadás hatására az anyag összetömörödött és a cementtejjel kezelt szakaszon szilárdsága is elfogadható volt. A harántolás alatt a legkedvezőbb viszonyok a biztosítás nélküli tömedékelt szakaszokon alakultak ki. A fedőkőzet állva maradt, felszakadás, homlokkidőlés csak elvétve jelentkezett. A homlok 3 nap alatt - 3,1 m/d sebességgel haladt át a vágaton.

#### 9. 1980. Feketevölgy V. telep

VOB-HP-102 pajzsokkal biztosított frontfejtés teljes homlok-hosszban vágatot harántolt.

Harántolás előtt a 8. pontban leírt tömedékelést alkalmazták cementtejjel kevert sózott szénpor tömedékanyaggal, a vágat teljes hosszában.

A harántolást 3 nap alatt végezték el, az átlagos frontsebesség 4 m/d volt.

10. 1982. Feketevölgy V. telep

Ugyanez a technológia, mint a 9. pontban leírt, harántolási idő 2 nap, frontsebesség 2,4 m/d.

11. 1984. Feketevölgy V. telep

VOB-HP-102 pajzsokkal biztosított frontfejtés teljes homlok-hosszban vágatot harántolt. A harántolandó vágatból kirabolták az Ø 3000 TH gyűrűket és biztosítás nélkül "állva" hagyták. A fekű a nyitott szelvénybe erősen beduzzadt, azonban a főte a 10 m-es lazulási zónában erősen összetöredezett, a harántolás időszakában nagyméretű felszakadások keletkeztek. A laza zónában és a vágaton való áthaladás 19 napot igényelt.

Összefoglalva:

Az 1978-ig alkalmazott harántolási technológiát kivétel nélkül a vágott fabiztosításra történő átépítését és különböző mértékű megerősítését /tartóácsolat sorok, szekrényácsolatok/ tartalmazták. A harántolási tapasztalatok - néhány kivételtől eltekintve kedvezőtlenek voltak.

A fő problémát a vágat két oldalán keletkezett 5-15 m-es lazulási zónák okozták a fedűállékonyság lecsökkenése miatt. A rendkívüli viszonyok következtében erősen lecsökkent a frontsebesség, fokozottan jelentkezett az önjáró berendezések tönkremenetele, fokozódott a balesetveszély, nőttek a költségek és nem utolsósorban komoly termelés kiesés jelentkezett.

Ezért ezt a módszert már csak elvétve, kényszerhelyzetben alkalmazzuk.

Biztató volt a cementtejjel kevert szénportömedékelés Feketevölgy aknán. Több esetben is rendkívül jó eredményeket értek el.

A teherviselő tömedék megakadályozta az erőteljes lazulási zóna kialakulását, így főtekezelési gondok alig adódtak.

A módszer azonban rendkívül élőmunka igényes volt és a fejtési előkészítési összhang megbomlását követő 1980-as években a létszámhiány mellett az előkészítési munkálatok elvégzésének rendelkezésre álló idő sem volt elegendő.

Közetmechanikai szempontból mindenképpen a tehertartó tömedékelés hozta a legkedvezőbb eredményeket.

A jövőben az elkerülhetetlen vágatharántolásokra egy kisebb élőmunka igényű tömedékeléses technológia kidolgozása szükséges.

A tűzvédelem területén elért eredmények

Vágatköpenyezés műanyaghabbal

Vágatköpenyezés célja:

- az öngyulladásra hajlamos széntől a levegő elzárása
- bányatüzek felszámolása a levegő utánpótlás megszüntetésével
- a szellőztetésből kizárt bányatérségek lezárása.

A műanyaghab alkotórészei:

1. Gyanta oldat:

Karbamid - formaldehid műgyanta vizesoldata, amely nem ég, nem maró hatású  $pH=7$ . értékű, fehér, opálos folyadék, készen a Mecseki Szénbányáktól vásároljuk.

2. Sav oldat:

Savanyú, diszpergáló tulajdonságú, habképző vizes oldat, mely nem ég, nem maró hatású  $pH=2,9$  értékű, szürkésbarna folyadék.

A habképző oldat előállításához szükséges anyagokat a gyártó koncentrált oldalt formájában bocsátja rendelkezésünkre.

A habképző oldat előállítását a következőképpen kell végezni: a kész oldatnak:

94,3 t<sub>f</sub> % vizet  
3,5 t<sub>f</sub> % katalizátor-savat  
2,2 t<sub>f</sub> % habképzőt

kell tartalmaznia.

A vízben először a 3,5 t<sub>f</sub> % katalizátor-savat kell felhígítani, 1 perces keveréssel, majd ehhez kell a 2,2 t<sub>f</sub> % habképző koncentrátumot hozzáadni és újabb 1 perces keveréssel homogenizálni.

A műanyaghab előállítási módja

Csavarkompresszor állítja elő azt a túlnyomást, amely egyrészt a habképző szivattyú működtetésére, másrészt az alapanyagkeverék felhabosítására szolgál. A habosító vegyszerszivattyú a két komponensű habosító anyagot 1-1 db tömlőn keresztül szívja fel a tároló edényekből.

A nyomóoldalon 3 db tömlő található, amelyek a gyantaoldat /sárga színjelzés/, savoldat /piros színjelzés/, és a sűrített levegő /kék színjelzés/ szállítására szolgálnak.

A nyomótömlőkön továbbított oldatokból és a sűrített levegőből a keverő pisztolyban keletkezik a műanyaghab.

Vágatköpenyezés

A biztosítás belső oldalára /a szelvény belső oldala/ polipropilén fóliát kell felerősíteni. A kőzetfal és a fólia közötti teret, üregeket kell a műanyaghabbal kitölteni.

A hab bejuttatás úgy történik, hogy a fóliát éles szerszámmal /késsel/ ki kell lyukasztani és azon keresztül a kifolyó tömlő az üregeket kitölti, a vágatköpeny kialakul.

A műanyaghab tulajdonságai:

- a műanyaghabbal végzett eljárás sikere csak abban az esetben szavatolt, ha a felhasználás helyén a levegő relatív nedveségtartalma 50 % felett van;
- tűzfelszámolás esetén a habot csak olyan helyen lehet alkalmazni, ahol sugárzó hő nem éri. A hab 200<sup>o</sup>C felett elbomlik, de bomlása során mérgező gáz keletkezésével nem kell számolni;
- a kész hab nagy mértékben összenyomható, miközben szerkezetét megtartja és nem veszíti el sem tömítő, sem szigetelő hatását;
- kikeményedés után a hab a vizet nem eresztí át;
- a hőnek 120<sup>o</sup>C-ig ellenáll, a lángot nem vezeti, ég és nem parázslík.

A műanyag-habot csak a fentiek figyelembe vételével szabad alkalmazni.

Vágatmegerősítés és levegőtől való elzárás hátúrkítöltéssel

Vállalati gazdálkodásunk hatékonyságának előtérbe helyezésével a termelés mindinkább a vastagtelepek művelése felé tolódik el. A gépesítés és annak méreteinek növelésével párhuzamosan a vágatok keresztmetszete is fokozatosan növekszik. A nagyobb vágatszelvény erősebb vágatbiztosítást igényel. A TH fm súlyának növelése, valamint az osztásközök csökkentése nem akadályozták meg a nagy konvergenciát, a vágatok gyakori tönkremenetelét.

A fejlett ipari államok bányáiban ez a felismerés - a gépesítés korábbi alkalmazásánál fogva - korábban jelentkezett. Ezt a felismerést a külföldi folyóiratok már 1971 óta publikálják és ismertetik a vágatmegerősítés, a vágat újrafelhasználás módszerét, a vágatbiztosítás mögötti hátúrkítöltést. Ez a módszer a vágatmegerősítésén túl komoly jelentőséggel bír a légszökés és tűzgátló szerepe miatt is.

A gépesítéssel járó vágatszelvény növekedés a Borsodi Szénbányákra is vonatkozik, ezért vállalatunkra is komoly tehertételként nehezedik a vágatok gyors tönkremenetelének az elhárítása vagy a tűzveszélyesség csökkentése.

Hazánkban a hátúrkítöltés gépesítésének nincsenek hagyományai, tapasztalatai, ezért vállalatunk részére is teljesen új technológiát, technikát jelent. Meg kell teremteni a hátúrkítöltő anyag az alkalmazott technológia és technika közötti teljes összhangot. A fejlett ipari államokban ezt az összhangot az elmúlt 15-20 év alatt már megvalósították, de ehhez a technológiához csak licenc vásárlással lehetne hozzájutni.

A hátúrkítöltés egy bányára vonatkoztatott legegyszerűbb géplánca jelenleg nyugati importtal számolva kb. 50 Mft.

Részben a hátúrkítöltésnél mutatkozó lemaradás pótlására, részben pedig az import beruházás csökkentésére javasoljuk az általunk összeállított technológia és géplánc alkalmazását.

A hátúrkítöltő anyag megválasztása, amely gazdaságossá, vagy gazdaságtalanná teszi az egész eljárást, döntő fontosságú. A kitöltő anyag kiválasztását kísérletekkel határoztuk meg. Az anyag kiválasztásánál az alábbi szempontokat vettük figyelembe:

- a kitöltő anyag bevitele a biztosítás mögé - gépesíthető legyen
- viszonylag gyorsan teherviselő legyen
- a beszerzési hely ne legyen messze a felhasználási helytől, azaz a szállítási költség kicsi legyen
- az anyag sűrűsége lehetőleg ne haladja meg az  $1 \text{ t/m}^3$  értéket.

A felsorolt szempontok valamint az anyag megbízható rendelkezésre állása mellett /télen-nyáron/ esett a választás a berentei Könnyűbetongyár terméke, a gázszilikát-pernyére. Ezzel az anyagmegválasztással a keverőtelep létesítése feleslegessé vált.

A Könnyűbetongyárban a hőerőművi pernyét oltatlan mésszel - golyós malomban - összeőrlik és ezzel biztosítják a pernye és oltatlan mész keverését. Bedolgozás előtti habarcskeverés-kor adagolunk még a szilikát-pernyéhez cementet és VÉP duzzasztó anyagot.

A csatolt kimutatáson szereplő nyomószilárdsági értékeket az alábbi összetételű kitöltő anyaggal értük el:

- 67 % pernye
- 15 % oltatlan mész
- 18 % cement
- 0,0006 % VÉP

Az elfogadható szilárdsági értékek mellett nagyon jó az anyag hőszigetelő képessége.

Munkafolyamat a művi kiadástól - a bedolgozásig

- a Könnyűbetongyárban előre műanyagzsákban csomagolt pernye szállítása gépkocsival az aknaüzem udvarára rakatolás, illetve tárolás céljából
- a felhasználás üteme szerint csillébe rakás, illetve munkahelyre szállítás
- bányabeli géplánc igénybevételével a kitöltés beindítása a fóliával borított acélrács mögé.

Géplánc összeállítás

- 1 db szállítócsiga
- 1 db Turbosol-keverő
- 1 db MHSZ-6 típusú szivattyú.

A munkafolyamat leírása

A keverő tartálya: 150 l térfogatú. Az egy keveréshez szükséges vízmennyiséget előre betöltjük a VÉP duzzasztó anyaggal együtt, utána a kimért cementet és 3 zsák /3x50 l/ szilikátpernyét a szállítócsiga segítségével a keverő tartályba adagoljuk. Az azonos minőségű és összetételű anyag gépi keverés igénybevételével, azonos idő alatt keveredik.

A kész keveréket - egy nyitókar segítségével leeresztjük a szivattyú tartályba és vele párhuzamosan indul a szivattyú, amely tömlőn keresztül a felhasználási helyre juttatja. A géplánc technológiai teljesítményét egy keverés és bedolgozás ciklus idejéből lehet számítani.

A keverés és bedolgozás ciklusideje:

- anyag betöltés és keverés: 6 perc
- habarcs leeresztés és benyomatás: 3 perc  
9 perc

óránként 6 keverés és 6 perc manipulációs idő áll rendelkezésre. Az óránkénti 6 keverés térfogata:  $0,9 \text{ m}^3 / 6 \times 150 \text{ l}$   
6 órás munkaidővel számolva műszakonkénti teljesítmény:  
 $5,4 \text{ m}^3$ .

$$1 \text{ műszakra eső kitöltési hossz} = \frac{5,4}{1,5} = 3,6 \text{ m}$$

$$1 \text{ napra eső kitöltési hossz: } 10,8 \text{ m.}$$

#### Műszak-szükséglet

1. Vágathajtással egyidőben végzendő kitöltésnél /csatolt ábra szerint/:

a fólia elhelyezését a csapat végzi

anyag betöltés és keverés: 2 fő

habarcs betöltés 1 fő

3 fő

$$1 \text{ m-re eső műszakigény: } \frac{3,6}{3} = 1,2 \text{ m/fő}$$

2. Utólagos háttérkitöltésnél /csatolt ábra 1-1, 2-2 metszetek szerint/:

fejtés felőli oldalra TH ív visszahelyezés és omlás felőli oldalra fóliával borított acélrács felfogatás 1-1 metszet szerint: 2 fő

acélrács és fólia felhelyezés a TH vágat felőli oldalára 2-2 metszet szerint: 2 fő

anyagbetöltés és keverés: 2 fő

habarcsbetöltés: 1 fő  
7 fő

$$1 \text{ m-re eső műszakigény: } \frac{3,6}{7} = 0,51 \text{ m/fő}$$

#### Értékelés

A röviden ismertetett technológiával a Mákvölgyi Bányauzem Rudolf telepi aknájában f.évben a második frontfejtést visszük visszatartott alapvágattal /utólagos háttérkitöltéssel/.

A lefejtett és most üzemelő frontfejtés egymás mellett /párhuzamosan/ helyezkednek el, s így már most értékelhető az eljárás hasznossága. A korábbi alapvágat a jelenlegi front légvágata lett és az új alapvágat szintén hátúrkitöltéssel - visszatartott vágat lesz.

Az eddig visszahagyott szénpillér megmentésére is megnyílt a lehetőség.

F.évben közel 1000 m vágat hátúrkitöltését fogjuk elvégezni visszatartott vágatban.

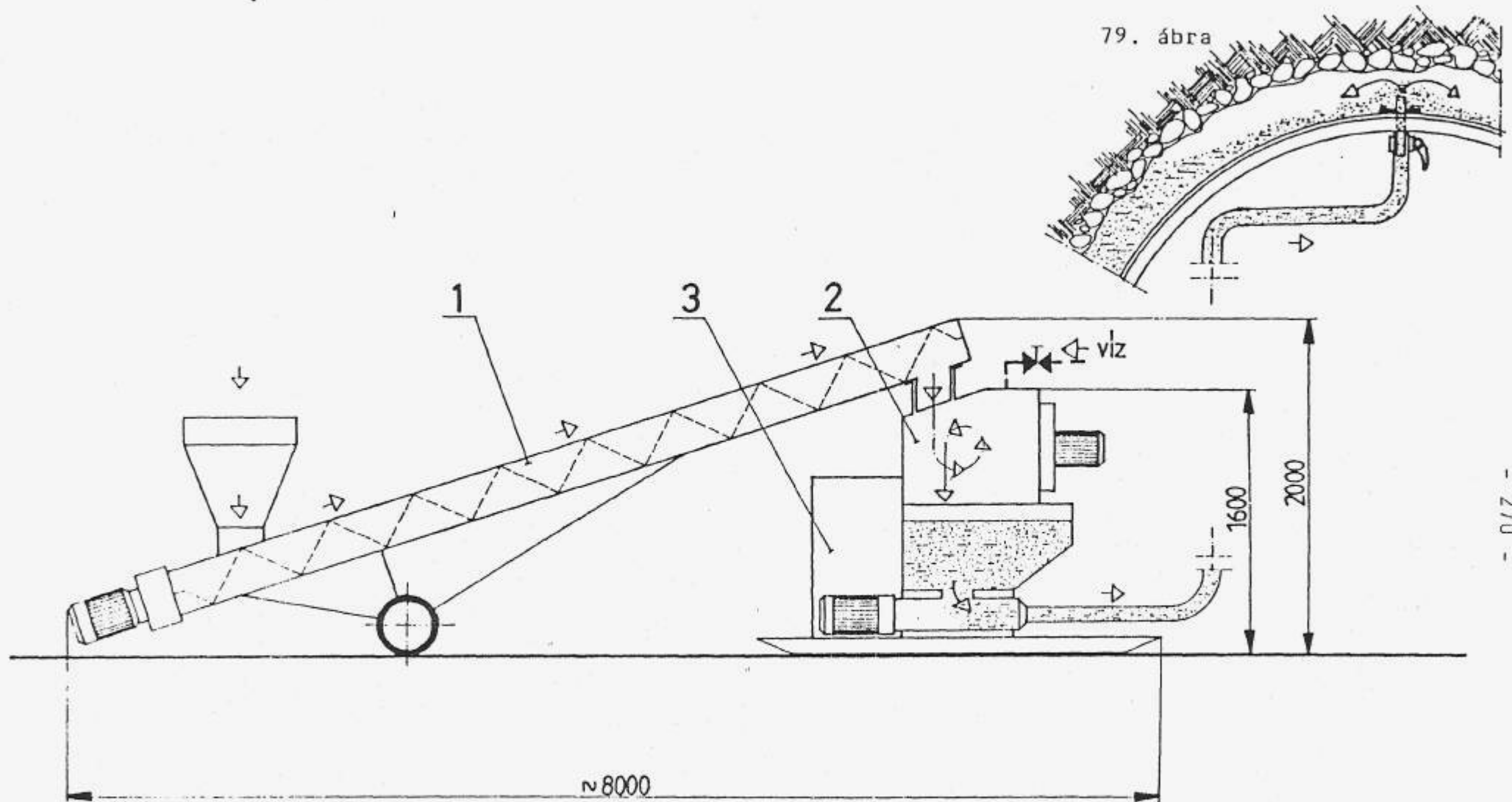
Hátúrkitöltés szempontjából az ugynevezett utólagos kitöltés a drágább, anyag és munkaigényesebb megoldás, de a korábban kihajtott fejtési bányavágatok biztosításának megerősítésére nincs hathatósabb megoldás.

Az eljárás így is gazdaságosnak mondható, mivel a hátúrkitöltés költsége mintegy 50 %-a az új vágathajtás költségének.

A vágathajtással egyidőben végzendő hátúrkitöltés lényegesen egyszerűbb, olcsóbb /1/3 költség/ az utólagos hátúrkitöltésnél ezért lehetőleg ezt célszerű alkalmazni.

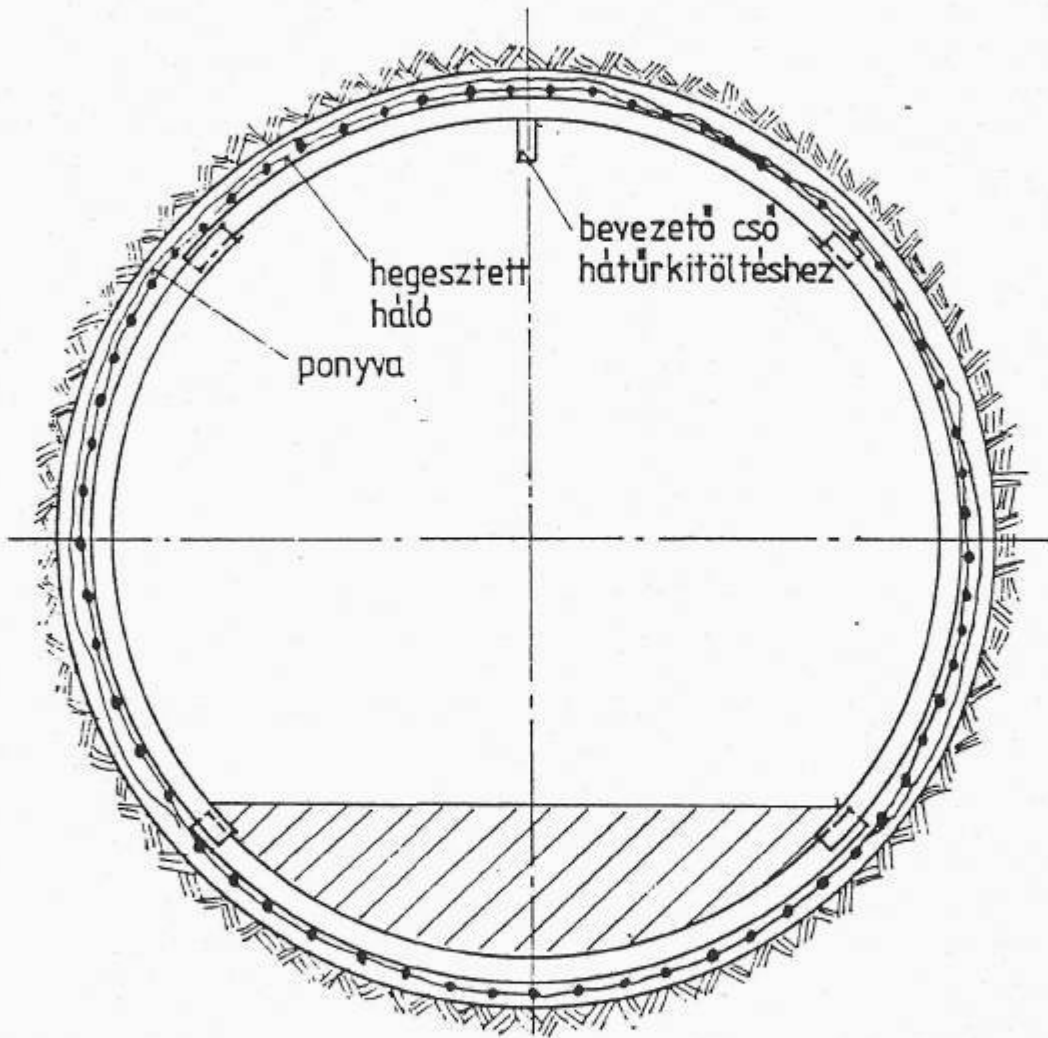
A vágathajtás és fenntartás költségei nagyon nagy részarányal képviselteti magát a szén önköltségében, ezért a hátúrkitöltésben rejlő előnyöket minél előbb hasznosítani szükséges.

# Géplánc háttérkitöltéshez



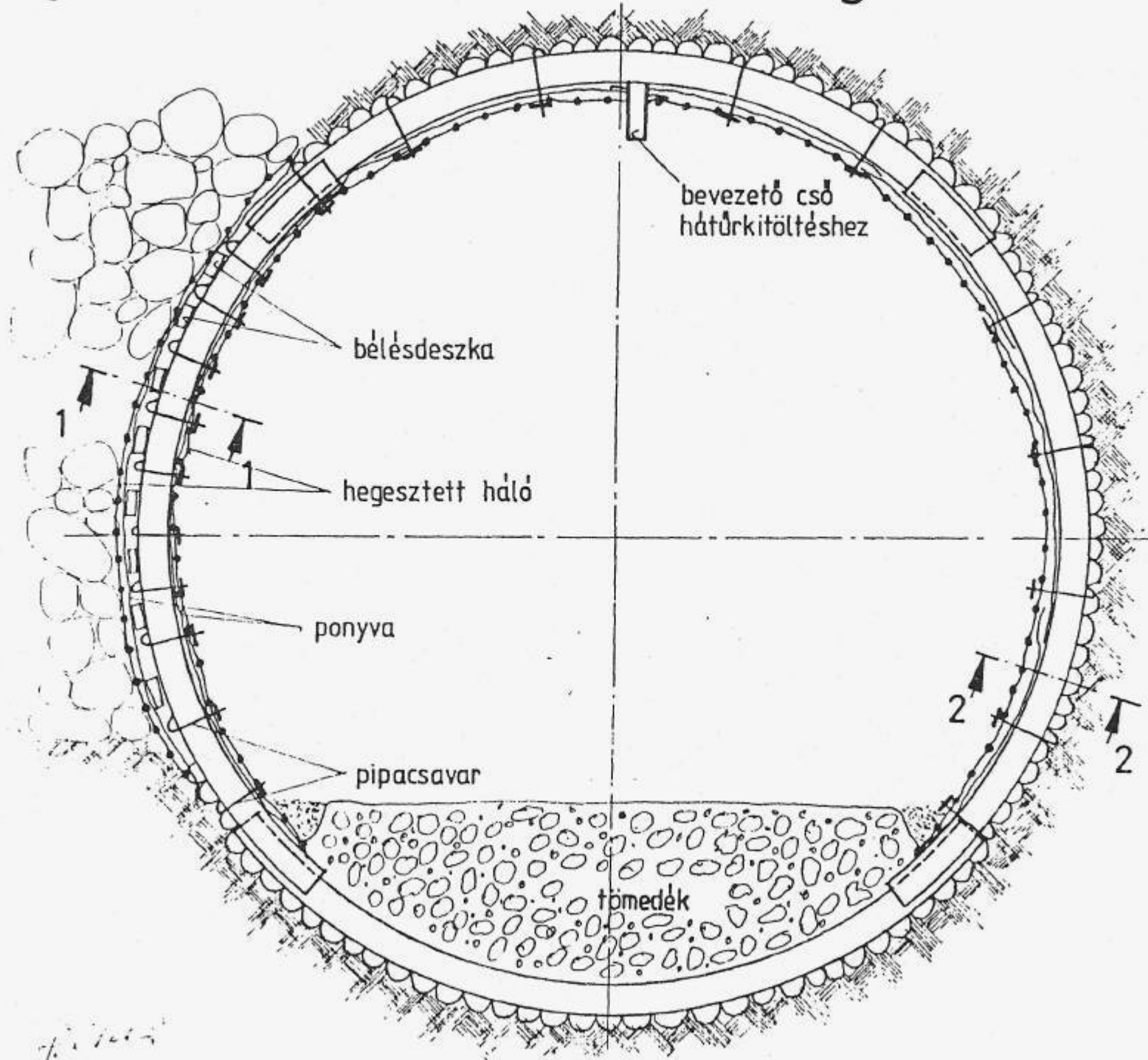
- 1 Cementszállító csiga
- 2 Turbosol - keverő
- 3 MHSZ-6 szivattyú

# Vágathajtással egyidőben végzett hátürkitöltés



80. ábra

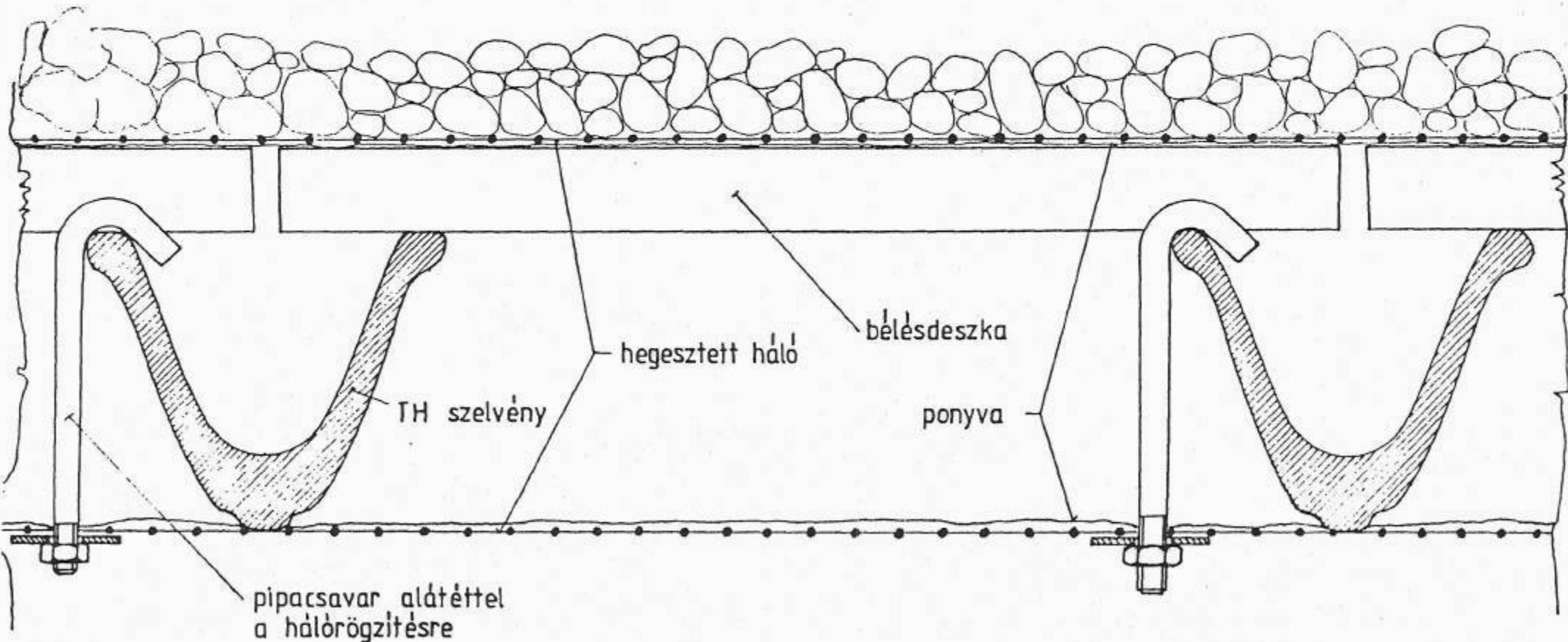
# Utólagos hátúrköltés visszatartott vágatban



1-1 METSZET

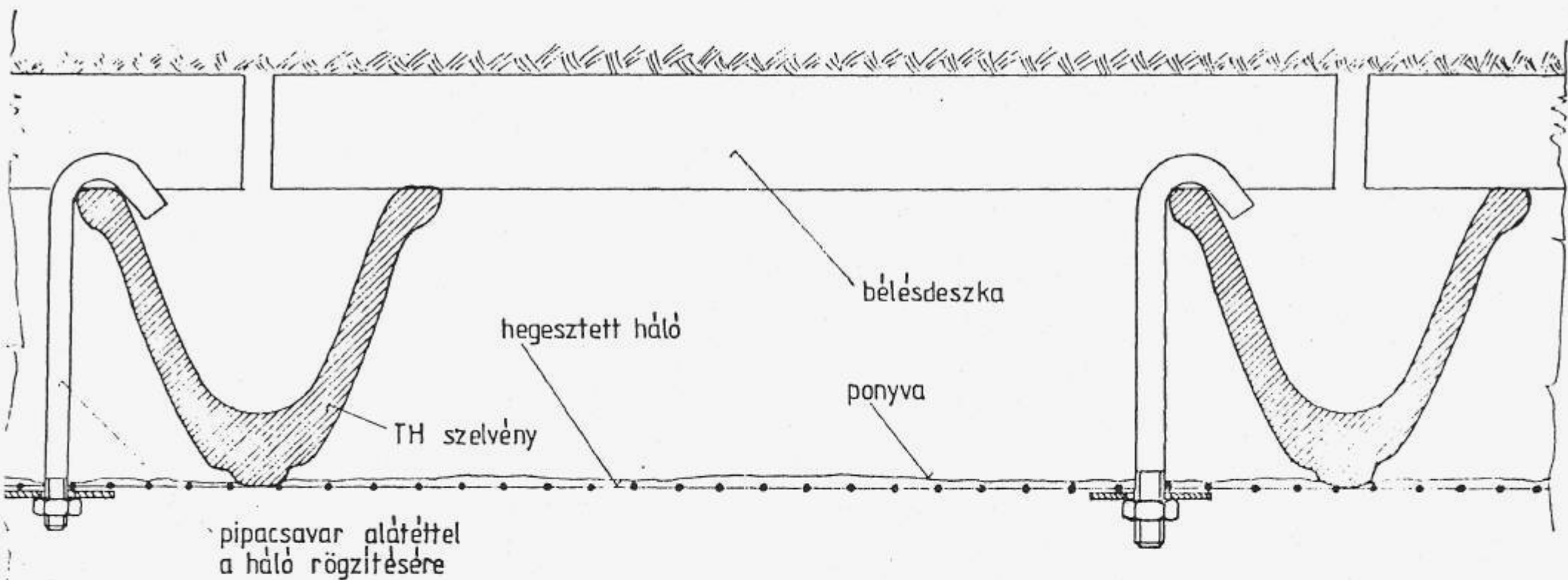
- 273 -

82. ábra



*fr. 1958. 1. 1.*

# 2-2 METSZET



- 274 -

83. ábra

5.  $P = 1740 \text{ kg}$   
 $\phi = 49 \text{ mm}$   
 $m = 77 \text{ mm}$   
 $G_{ny} = 8,73 \text{ MPa}$   
 $\alpha = 70^\circ$

4.  $P = 1975 \text{ kg}$   
 $\phi = 48 \text{ mm}$   
 $m = 64 \text{ mm}$   
 $G_{ny} = 9,76 \text{ MPa}$

3.  $P = 2160 \text{ kg}$   
 $\phi = 50 \text{ mm}$   
 $m = 59 \text{ mm}$   
 $G_{ny} = 9,93 \text{ MPa}$

2.  $P = 1785 \text{ kg}$   
 $\phi = 50 \text{ mm}$   
 $m = 49 \text{ mm}$   
 $G_{ny} = 6,57 \text{ MPa}$

1.  $P = 1950 \text{ kg}$   
 $\phi = 50 \text{ mm}$   
 $m = 61 \text{ mm}$   
 $G_{ny} = 9,09 \text{ MPa}$

Rudolfanna V/4 front lövegéből a NY-i sikkból 70 m-re  
 Töredékezési mintavétel a sikkorona szintől 18 m-re a  
 vagat bal oldalán.  
 Mintavétel: 1987.1.23.

Miskolc, 1987. január 29.

*[Handwritten signature]*

### A fejtések munkaigényességének vizsgálata

A fejtések munkaigényességét a csapatok részére kiadott szakmányok alapján vizsgáltuk. A vizsgálatba bevontuk a

- Szeles aknán üzemelő FSW-Husky
- Edelény aknán üzemelő 1 MK-97D
- Lyukóbányán üzemelő VHP-412
- Lyukóbányán üzemelő Glinik 08/26
- Lyukóbányán üzemelő Hemscheidt B2-210
- Lyukóbányán üzemelő Hemscheidt G.300-23/45
- Feketevölgy aknán üzemelő VOB-HP-102 berendezést.

A vizsgálatba bevont frontfejtések az aknára, illetve a művelt telepre jellemző átlagos bányaműszaki körülményeket reprezentálják.

Az összehasonlíthatóság érdekében a következő egyszerűsítésekkel élünk:

- a szakmányokat 100 m fejtési homlokhosszra koordináltuk
- egy ciklus elkészítését vettük figyelembe /ez a biztosítóberendezés műszaki adottságaitól függően 1,25-1,4 m/
- a munkaigényességet a különböző munkahelyi körülményeket figyelembe vevő pótlékok, be- kiszállás pótlék stb. nélkül vizsgáltuk
- a különböző munkahelyi körülményeket úgy jeleztük, hogy megadjuk az előzőek szerint számított homloki teljesítményt és a szakmányelőírás szerinti teljesítményt is
- ahol a szakmány szerinti homlokhossz jelentősen meghaladja a 100 m-t, ott mindkét homlokhosszra megadtuk a munkaigényesség százalékos arányát, de csak a szakmányban megadott homlokhosszra számoltunk teljesítményeket.

Az előzőekben megadottak szerint számítottuk a főbb munkafolyamatok műszakigényének

- jövesztés
- biztosítás

- egyéb munkák szerinti százalékos megoszlását a
  - fronthomlokra
  - fülkékre
  - kísérvágatokra vonatkozóan.

A jövesztésnél mind a kézi, mind a gépi jövesztést figyelembe vettük.

A biztosításnál a fronthomlokokon csak a technológiára jellemző biztosítási munkákat vettük figyelembe /pl. FSW-Huskynál a kötelezően előírt főtebélélest/.

A különböző geológiai körülmények /vetők, homlokkidőlés stb./ miatt megkövetelt és előírt segéd- és ideiglenes biztosítás munkaigénye az egyéb homloki biztosításban szerepel.

A fentiek vonatkoznak a fülkékben elvégzett munkák számbavételére is.

A számítások eredményét kördiagramban ábráoltuk.

A számításokból levonható legfontosabb következtetés az, hogy a fejtési homlok munkaigényessége sok esetben nem éri el és csak a vékonytelepi önjáróberendezések többlet biztosítási igénye /bélelés, stb./ miatt haladja meg kismértékben az 50 %-os értéket.

Ez azt jelenti, hogy az élőmunkaigény a fejtések gépbeálló fülkéiben és a kísérvágatokban koncentrálódik.

A különböző típusú önjáró berendezések munkaigényét összefoglaló táblázatban is megadjuk.

A táblázat utolsó négy sorában megadjuk:

- a pótlékok és egyéb, a szakmányba beépített, de nem az önjáró berendezés típustól függő tételektől megtisztított élőmunkaigényt műszak dimenzióban
- az így meghatározott műszakigénnyel számolt teljesítményt t/műszak dimenzióban
- a szakmány előírás szerinti teljesítményt t/műszak dimenzióban
- végül az utóbbi teljesítményt az előbbi százalékában.

A két teljesítmény közötti eltérés a különböző fogásmélységből, illetve a munkahelyek különböző természeti adottságaiból fakadó teljesítménycsökkenést fejezi ki.

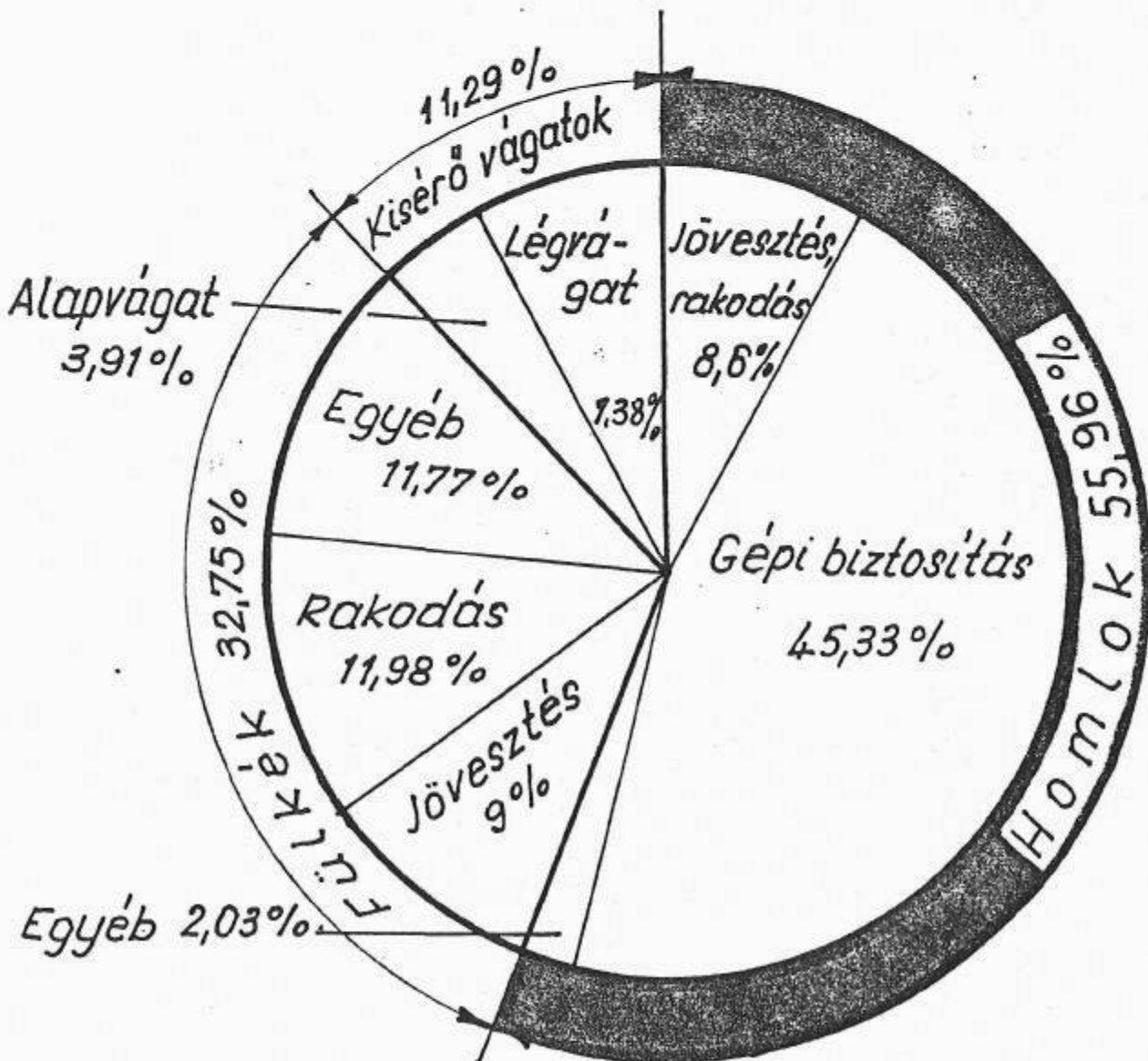
A fentiekből nyilvánvalóan következnek a jövőre vonatkozó feladataink:

- csökkenteni kell, illetve lehetőség szerint ki kell küszöbölni a gépbeálló fülkék hosszát
- a kísérővágatokban törekedni kell a gépesített biztosítás bevezetésére.

FSW-Husky biztosítású fronthomlok átlagos munkaiqénye

Homlokhossz: 100 m  
Művelési vastagság: 1,6 m  
Gépi jövesztés: 86,4 m  
Kézi jövesztés: 13,6 m  
Fogásmélység: 1,4 m (2 ciklus)  
Maróhenger: egy tárcsás

Egy ciklusból kitermelt szén: 320,32 t.  
Műszakigény 1,40 m előrehaladásra, pótlékok nélkül: 22,420 m<sup>3</sup>  
Teljesítmény:  
- homloki: 14,287 t/mű  
- homloki, szakmány szerint: 11,702 t/mű



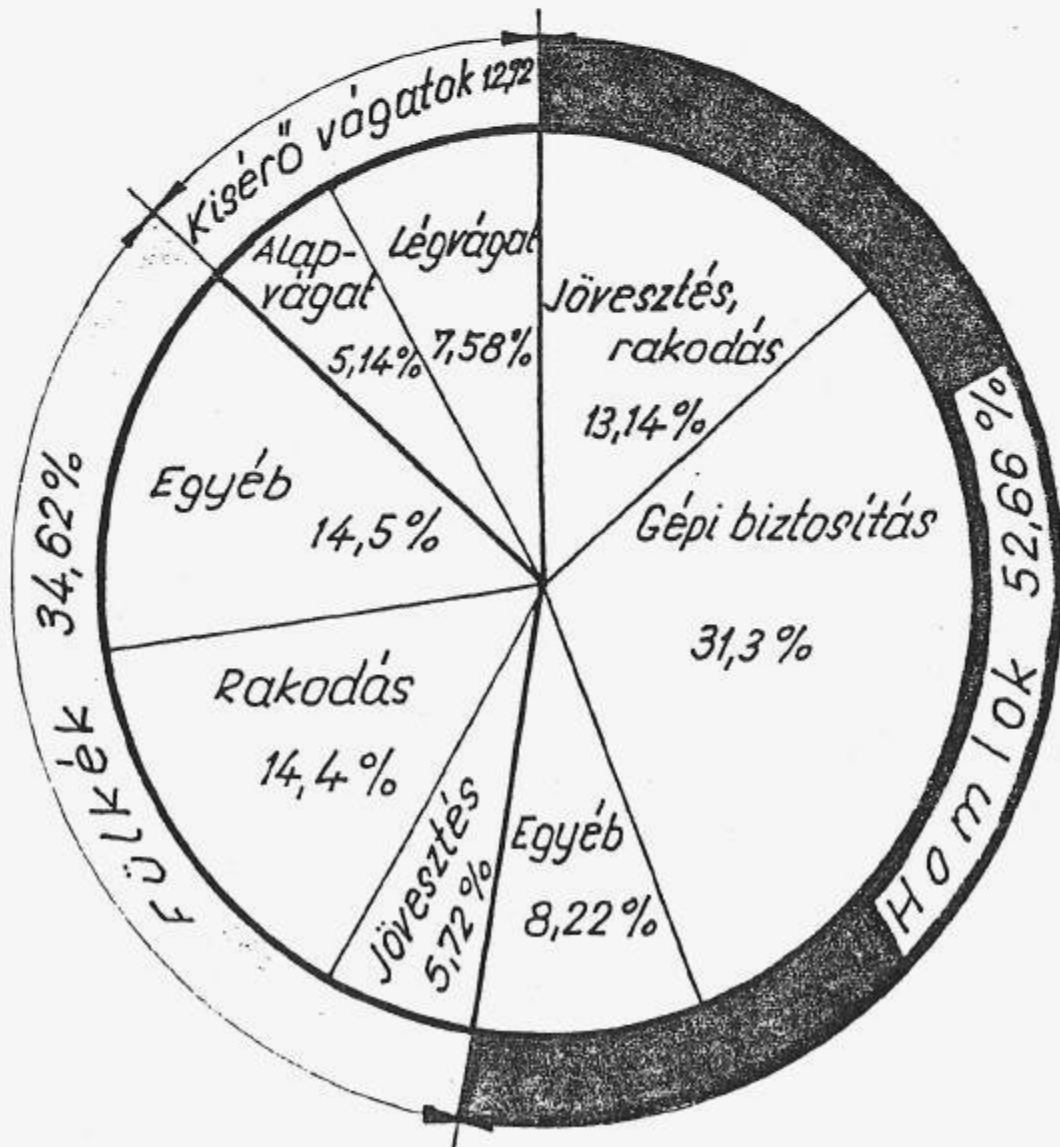
<u>Homloki munkák:</u>	%
gépi vágás	8,60
egység-léptetés	45,33
bélelés, homlokelkötés stb.	<u>2,03</u>
	55,96

<u>Fülkei munkák:</u>	
jövesztés	9,00
rakodás	11,98
egyéb	<u>11,77</u>
	32,75

<u>Kísérővágati munkák:</u>	
alapvágat	3,91
légvágat	<u>7,38</u>
	11,29
	100

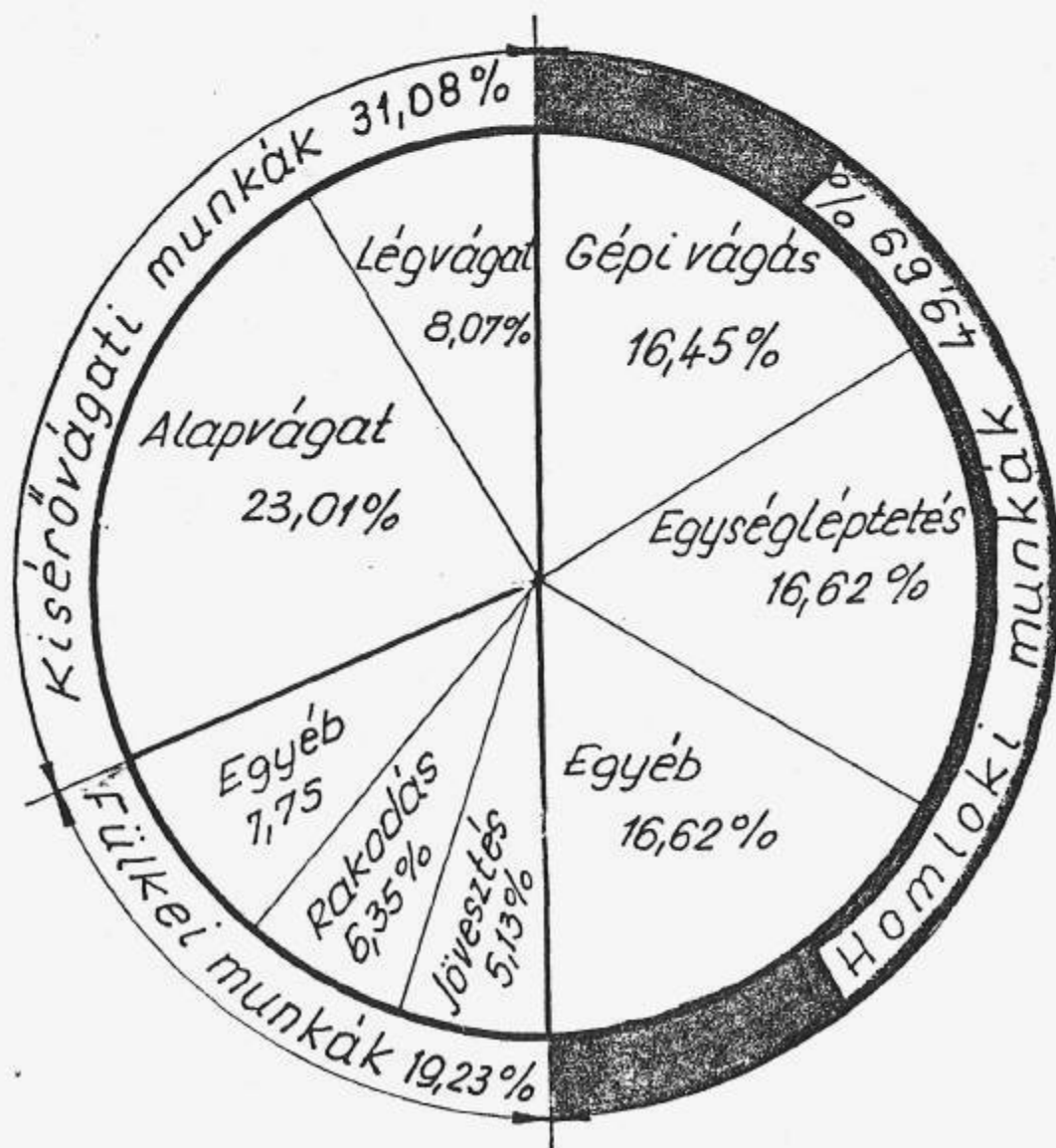
1 MK-97 D keretes önjáró biztosítású fronthomlok  
átlagos munkaigénye

Homlokhossz:	100 m	Egy ciklusból kitermelt szén:	207 t.
Művelési vastagság:	1,15 m	Műszakigény 1,25 m előrehaladásra, pótlékok nélkül:	21,308 m <sup>3</sup>
Gépi Jövesztés:	87 m	Teljesítmény:	
Kézi jövesztés:	13 m	- homloki:	9,839 t/m <sup>3</sup>
Fogásmélység:	1,25 m (2 ciklus)	- homloki, szakmáyn szerint:	8,946 t/m <sup>3</sup>
Maróhenger:	egy tárcsás		



VHP-412 pajzs biztosítású fronthomlok átlagos  
munkaigénye

Homlokhossz:	100 m	Egy ciklusból kitermelt szén:	540,62 t
Művelési vastagság:	2,50 m	Műszakigény 1,4 m előre-	
Gépi jövesztés:	90,5 m	haladásra, pótlékok nélkül:	25,156 m <sup>3</sup>
Kézi jövesztés:	9,5 m	Teljesítmény:	
Fogásmélység:	1,4 m (2 ciklus)	- homloki:	21,490 t/m <sup>3</sup>
Maróhenger:	egy tárcsás	- homloki, szakmány szerint:	17,748 t/m <sup>3</sup>



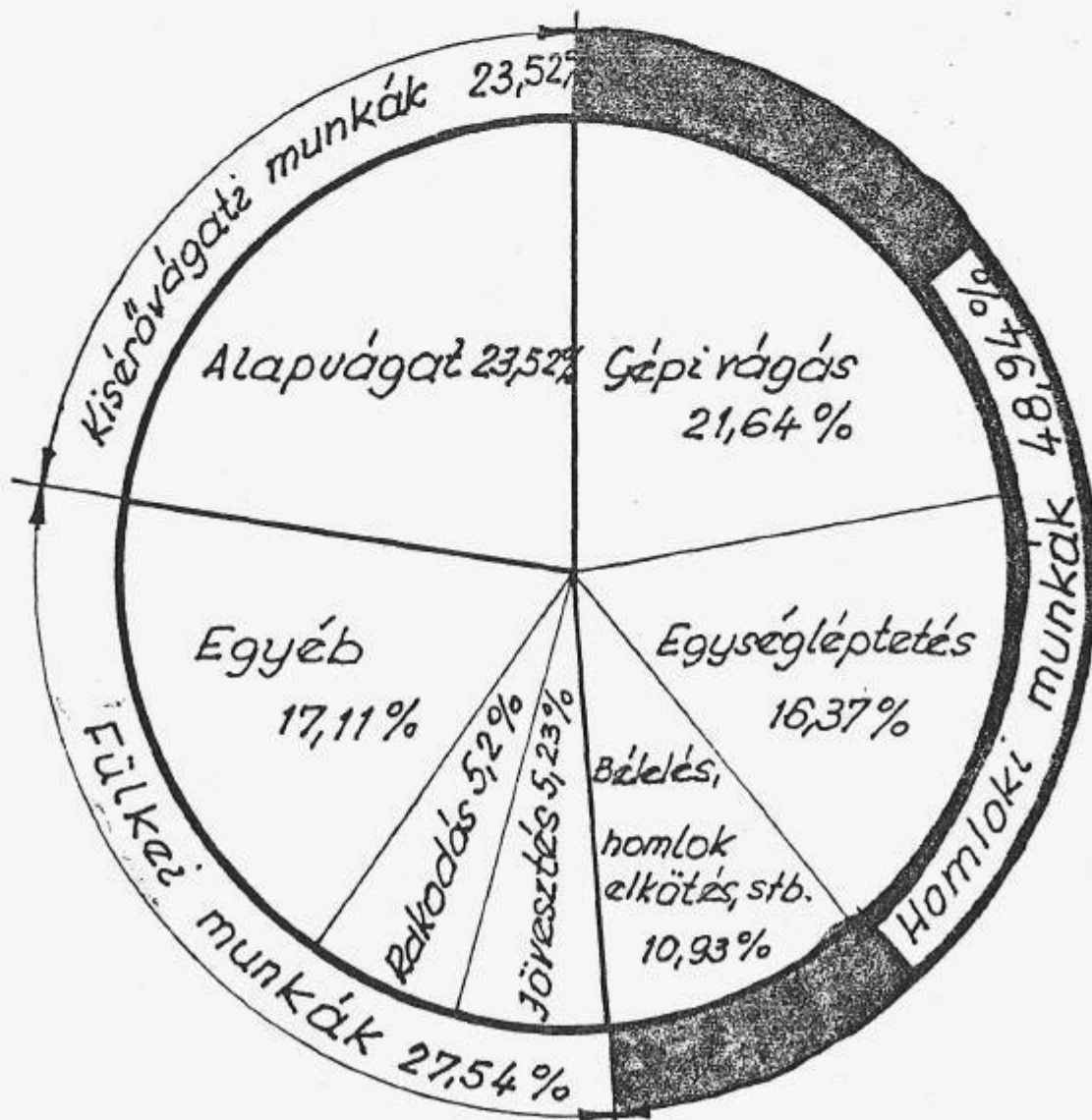
<u>Homloki munkák:</u>	%
gépi vágás	16,45
egységléptetés	16,62
bélelés, homlokelkötés, stb.	<u>16,62</u>
	49,69

<u>Fülkei munkák:</u>	
jövesztés	5,13
rakodás	6,35
egyéb	<u>7,75</u>
	19,23

<u>Kísérővágati munkák:</u>	
alapvágat	23,01
légvágat	<u>8,07</u>
	31,08
	100,

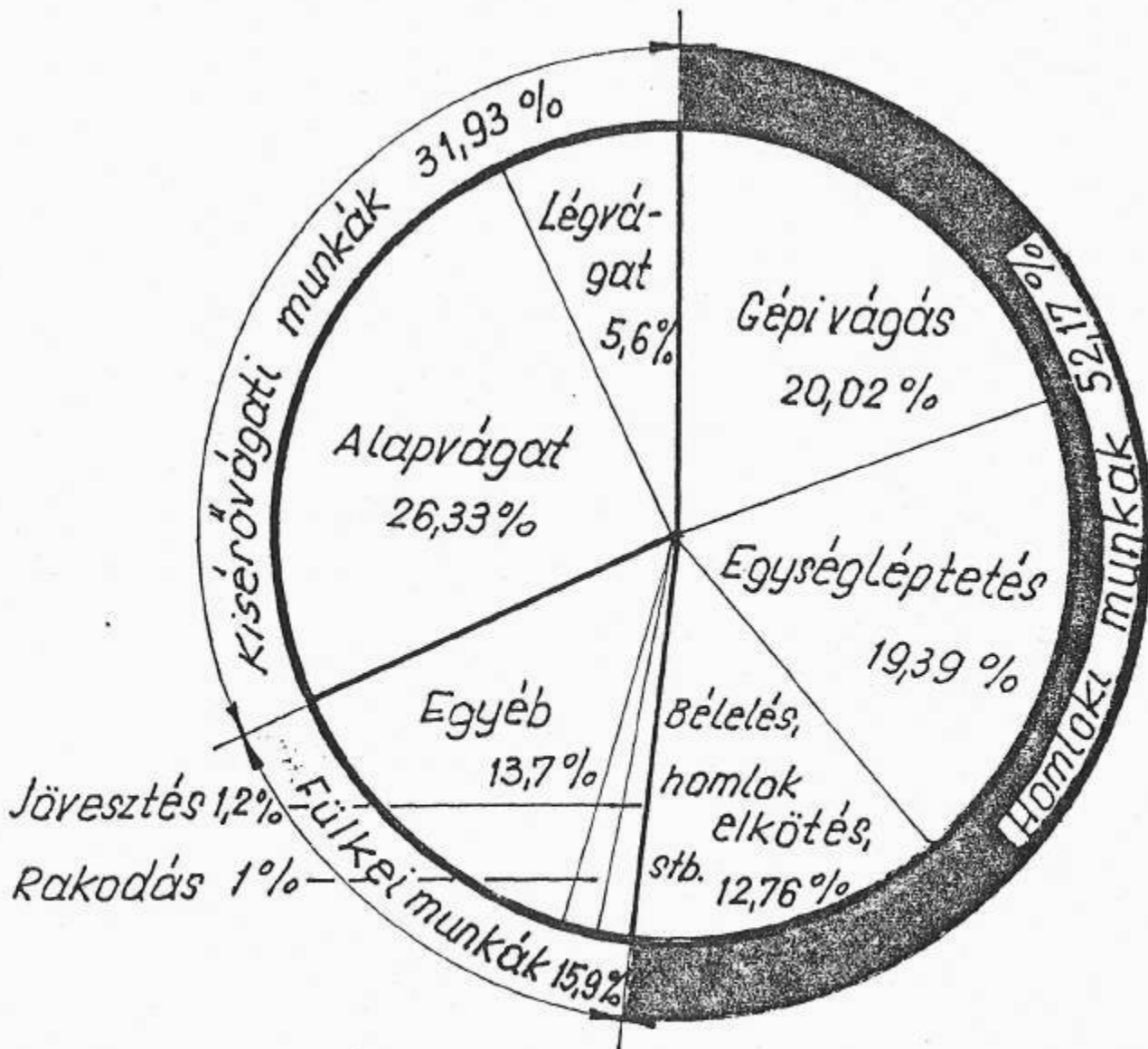
GLINIK 08/26 pajzstípusú fronthomlok átlagos  
munkaigénye

Homlokhossz:	126 m	Egy ciklusból kitermelt szén:	624,07 t
Művelési vastagság:	2,6 m	Műszakigény 1,25 m előrehaladásra, pótlékok nélkül:	26,947 m <sup>3</sup>
Gépi jövesztés:	117,1 m	Teljesítmény:	
Kézi jövesztés:	8,9 m	- homloki	23,159 t/m <sup>3</sup>
Fogásmélység:	1,25 m (2 ciklus)	- homloki, szakmány szerinti	21,641 t/m <sup>3</sup>
Maróhenger:	egy tárcsás		



B2-210 pajzsbiztosítású fronthomlok átlagos  
munkaigénye

Homlokhossz:	100 m	Egy ciklusból kitermelt szén:	383,25 t
Művelési vastagság:	2,0 m	Műszakigény 1,25 m előre- haladásra, pótlékok nélkül:	17,064 m <sup>2</sup>
Gépi jövesztés:	98,8 m	Teljesítmény:	.
Kézi jövesztés:	1,2 m	- homloki:	22,460 t/m <sup>2</sup>
Fogásmélység:	1,25 m (2 ciklus)	- homloki, szakmány szerint:	19,032 t/m <sup>2</sup>
Maróhenger:	két tárcsás		



<u>Homloki munkák:</u>	%
gépi vágás	20,02
egységkéntetés	19,39
bélelés, homlokelkötés stb.	<u>12,76</u>
	52,17

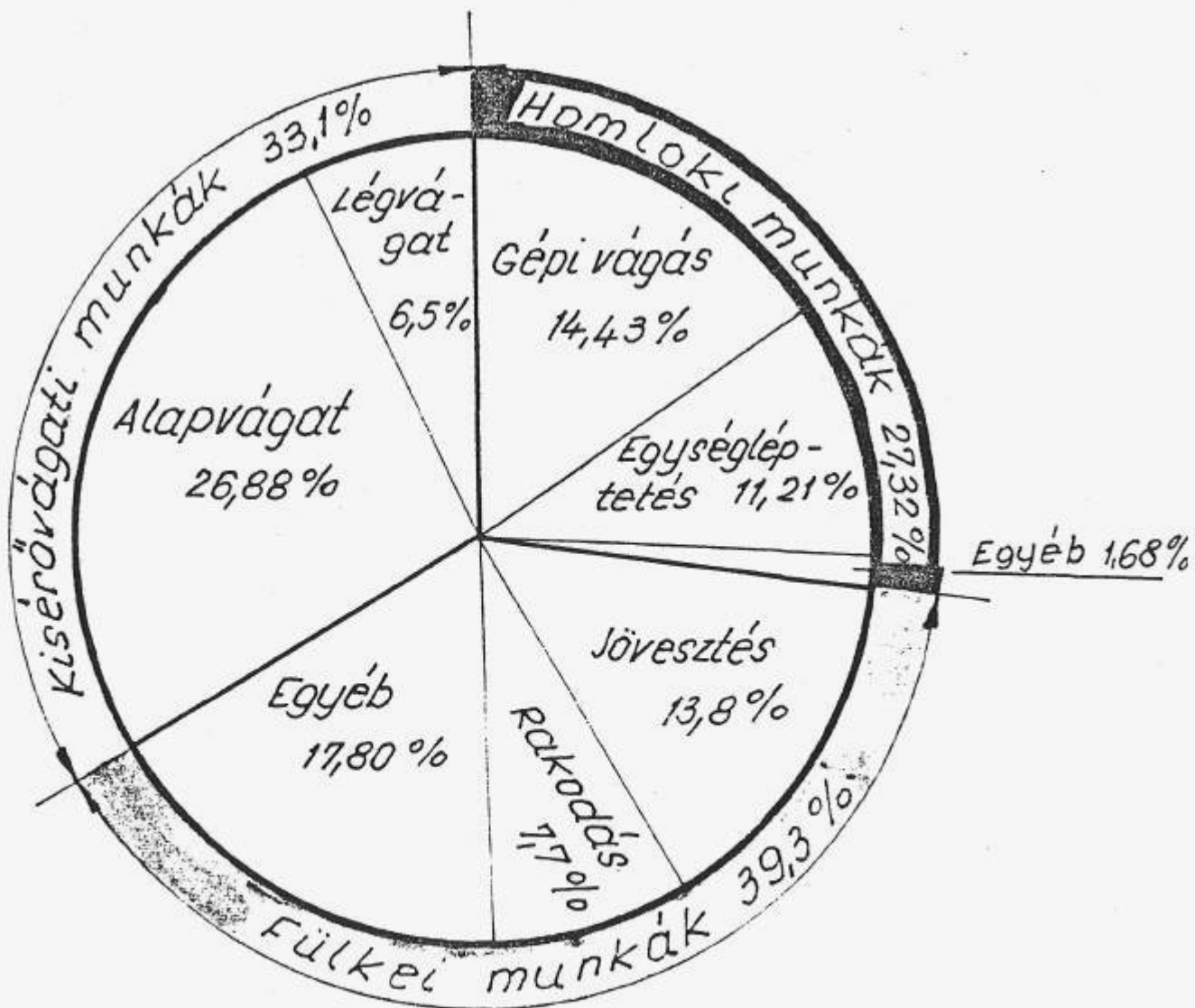
<u>Fülkei munkák:</u>	
jövesztés	1,20
rakodás	1,00
egyéb	<u>13,70</u>
	15,90

<u>Kísérővágati munkák:</u>	
alapvágat	26,33
légvágat	<u>5,60</u>
	31,93

100

VOB-HP-102 pajzs biztosítású homlok átlagos  
munkaigénye

Homlokhossz:	100 m	Egy ciklusból kitermelt szén:	361 t
Művelési vastagság:	3,0 m	Műszakigény 1,4 m előrehaladásra, pótlékok nélkül:	18,530 mű
Gépi jövesztés:	91 m	Teljesítmény:	
Kézi jövesztés:	9 m	- homloki:	33,561 t/mű
Fogásmélység:	0,8 m	- homloki, szakmény szerint:	21,443 t/mű
Maróhenger:	egy tárcsás		



<u>Homloki munkák:</u>	%
gépi vágás	14,43
egységléptetés	11,21
bélelés, homlokelkötés, stb.	<u>1,68</u>
	27,32

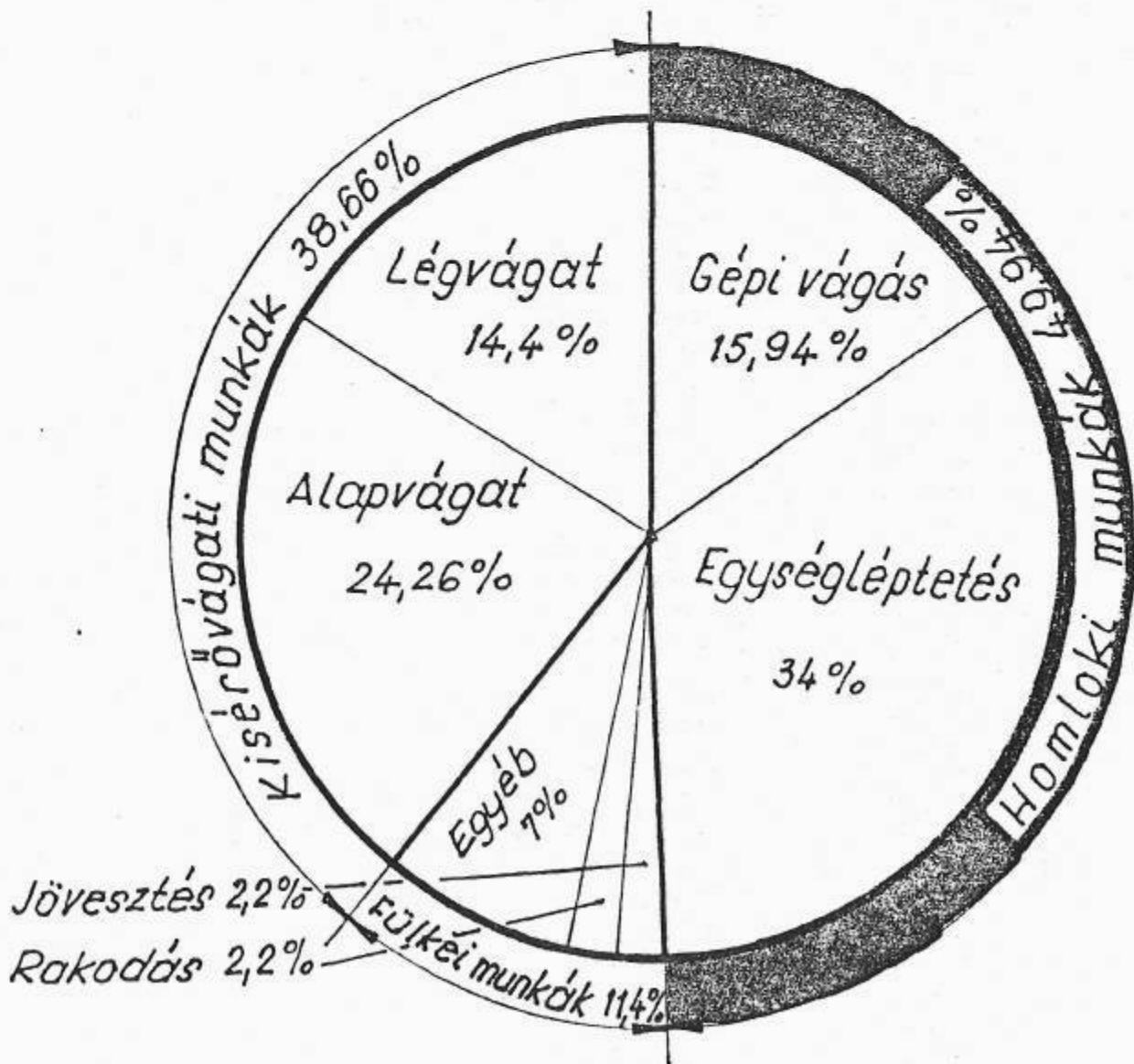
<u>Fülkei munkák:</u>	
jövesztés	13,80
rakodás	7,70
egyéb	<u>17,80</u>
	39,30

<u>Kísérővágati munkák:</u>	
alapvágat	26,88
légvágat	<u>6,50</u>
	33,10

100

G-300-23/45 pajzs biztosítású frontfejtés átlagos  
munkaigénye

Homlokhossz:	147 m	Egy ciklusból kitermelt szén:	606,5 t
Művelési vastagság:	3,4 m	Műszakigény 0,8 m előrehaladásra, pótlékok nélkül:	13,947 m <sup>3</sup>
Gépi jövesztés:	144 m	Teljesítmény:	
Kézi jövesztés:	3 m	- homloki	43,486 t/m <sup>3</sup>
Fogásmélység:	0,8 m	- homloki, szakmány szerinti:	33,989 t/m <sup>3</sup>
Maróhenger:	két tárcsás		



	<u>147 m-re</u>	<u>100 m-re</u>
	<u>%</u>	<u>%</u>
<u>Homloki munkák:</u>		
gépi vágás	15,94	14,18
egységléptetés	34,00	27,33
bélelés, homlokelkötés, stb.	-	-
	<u>49,94</u>	<u>41,51</u>
<u>Fülkei munkák:</u>		
jövesztés	2,20	2,60
rakodás	2,20	2,60
egyéb	<u>7,00</u>	<u>8,23</u>
	11,40	13,43
<u>Kísérővágati munkák:</u>		
alapvágat	24,26	28,16
légvágat	<u>14,40</u>	<u>16,90</u>
	38,66	45,06
	100	100

## Összefoglaló táblázat a különböző típusú önjáró biztosítású frontfejtések homloki munkaigényéről

( Százalékos megoszlás)

Akna	Szeles	Edelény	Lyukó	Lyukó		Lyukó	Putnok		Feketevölgy
Pajzstípus	FSW Husky	1 MK-97 D	VHP - 412	Glinik 08/26		B2 - 210	G-300 - 23/45		VOB-102
Megnevezés			100 m	126 m	100 m	100 m	147 m	100 m	100 m
Homloki munkák gépi vágás	8,60	13,14	16,45	21,64	19,17	20,02	15,94	14,28	14,43
egységléptetés	45,33	31,30	16,62	16,37	14,00	19,39	34,00	27,33	11,81
egyéb biztosítás	2,03	8,22	16,62	10,93	9,72	12,76	-	-	1,68
Homlok összesen	55,96	52,66	49,69	48,94	42,89	52,17	49,94	41,51	27,32
Fülkei munkák jóvesztés	9,00	5,72	5,13	5,23	5,85	1,20	2,2	2,60	13,80
rakodás	11,98	14,40	6,35	5,20	5,83	1,00	2,2	2,60	7,70
egyéb	11,77	14,50	7,75	17,11	19,16	13,70	7,0	8,23	17,80
Fülke összesen	32,75	34,62	19,23	27,54	30,84	15,90	11,4	13,43	39,30
Kísérővágati munkák alapvágat	3,91	5,14	23,01	23,52	26,27	26,33	24,26	28,16	26,88
légvágat	7,38	7,58	8,07	-	-	5,60	14,40	16,90	6,50
Kísérővágat összesen	11,29	12,72	31,08	23,52	26,27	31,93	38,66	45,06	33,10
Összesen:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Műszakigény m <sup>2</sup>	22,42	21,308	25,156	26,947	-	17,064	13,947	-	18,536
Homloki telj. t/m <sup>2</sup>	14,287	9,839	21,490	23,159	-	22,460	43,486	-	33,561
Homloki telj. szakmány szerint t/m <sup>2</sup>	11,702	8,946	17,748	21,641	-	19,032	33,989	-	21,443
%	81,9	90,9	82,6	93,4	-	84,7	78,2	-	64

A 43. sz. táblázaton a vállalatunknál használt összes önjáró berendezés típus értékelésének főbb adatai találhatóak.

Az első oszlopban az egységek számát, a másodikban a bruttó, majd a nettó értéket, végül a még használatban lévő, de "0"-ra leírt egységek számát adtuk meg.

A 85. ábrán az elhasználódást kifejező Nettó/Bruttó érték arányát tüntettük fel az idő függvényében.

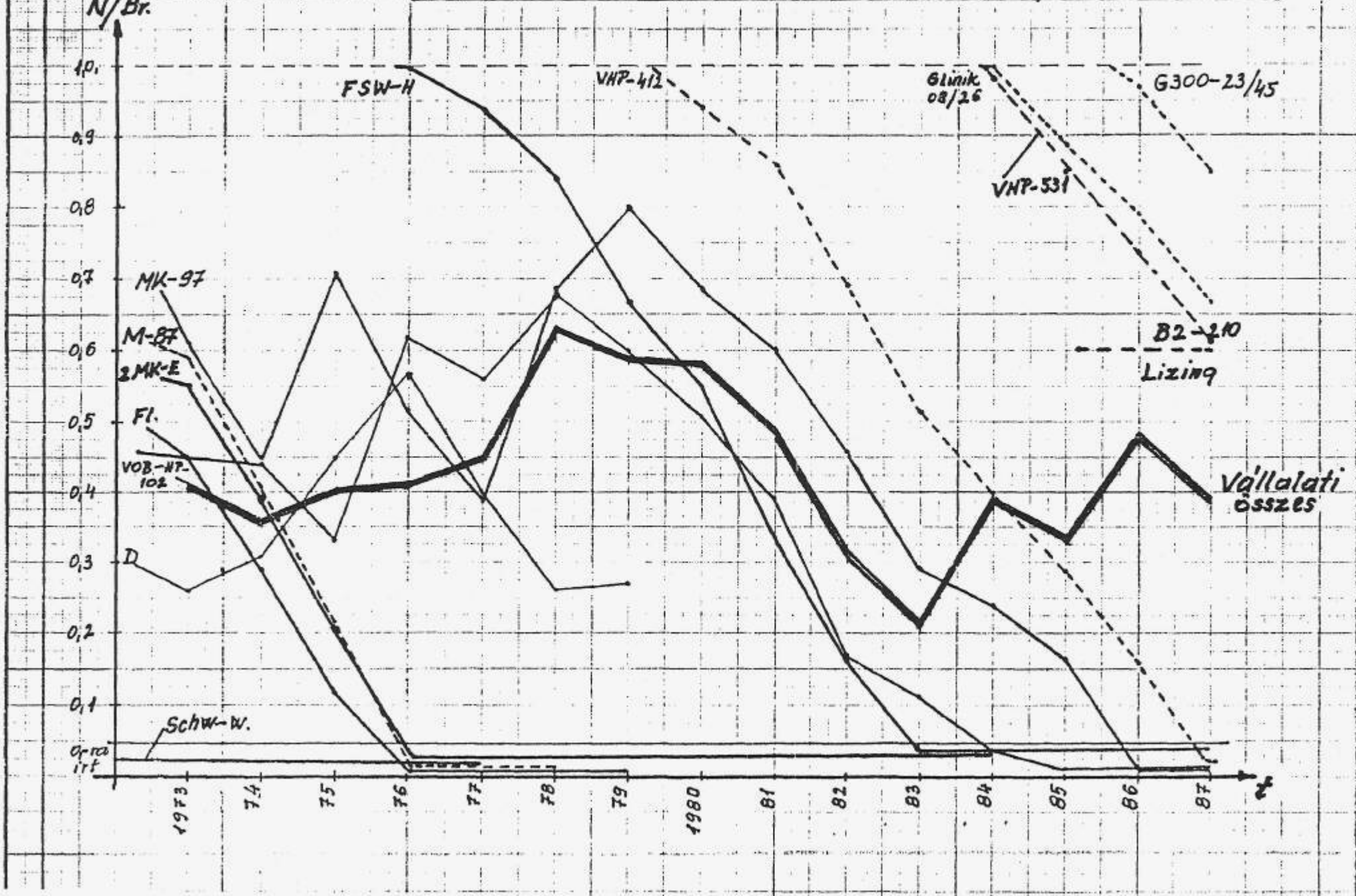
Év.	Dobson				Fletcher				M-87 E				MK-97				Schwarz-Wild				2 MK-E				VE-P-102			
	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt
1973	330	46,9	12,0	-	310	50,9	23,1	-	360	30,3	17,6	-	71	8,3	5,1	-	120	12,1	0,6	-	89	11,9	6,6	-	260	30,7	18,4	-
1974	132	14,9	4,6	-	310	50,9	14,5	-	360	30,3	12,5	-	71	8,3	3,7	-	120	12,1	-	120	89	11,9	4,6	-	180	30,7	13,6	-
1975	198	23,0	10,3	66	310	50,9	6,5	90	240	16,0	3,6	-	171	19,6	13,9	-	120	12,1	-	120	89	11,9	2,6	-	275	64,4	21,1	-
1976	132	13,1	7,5	-	310	48,5	0,6	203	120	8,6	0,2	-	171	17,4	9,2	-	60	5,7	-	60	89	11,3	0,6	-	370	91,4	33,3	100
1977	132	13,1	5,3	-	310	48,5	-	310	120	8,6	-	120	171	17,4	6,8	71	60	5,7	-	60	89	11,3	-	89	452	113,8	63,7	180
1978	132	13,1	3,4	66	107	18,4	-	107	-	-	-	-	250	31,6	21,4	50	-	-	-	-	89	11,3	-	89	767	236,4	157,9	180
1979	66	7,7	2,1	-	97	16,7	-	97	-	-	-	-	400	56,5	45,0	-	-	-	-	-	89	11,3	-	89	832	271,3	162,1	160
1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	69,3	47,0	-	-	-	-	-	114	15,3	1,6	89	672	241,5	124,2	-
1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	398	58,3	35,3	-	-	-	-	-	114	15,3	0,9	89	672	241,5	94,0	95
1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	294	42,5	19,4	-	-	-	-	-	114	15,3	0,2	89	672	248,8	42,5	190
1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	294	42,5	12,2	-	-	-	-	-	114	15,3	-	114	672	248,8	17,9	407
1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	27,7	6,7	-	-	-	-	-	114	15,3	-	114	606	227,0	6,5	426
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	27,7	3,3	-	-	-	-	-	140	Nógrádi Szérb. tól kölcs.bérlet	-	-	606	227,0	-	606
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	27,7	0,6	100	-	-	-	-	-	-	-	-	599	224,6	-	599
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	27,7	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	599	224,6	-	599
	WP-412				WP-531				FSW-Husky				Glinik 02/26				G 300 - 23/45				B2 - 210 NHL				Összesen			
	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt	egys.	Br.ért.	N.é.	0-ra irt
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1540	200,3	83,3	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1262	147,0	53,5	100
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1403	197,9	78,2	276
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	50	9,4	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	205,3	85,9	363
1977	-	-	-	-	-	-	-	-	200	42,1	39,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1534	266,5	119,2	330
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	300	69,8	51,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1645	380,7	239,5	492
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	300	69,8	47,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1784	433,3	256,0	346
1980	183	65,8	61,7	-	-	-	-	-	300	69,9	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1769	461,8	269,9	39
1981	318	120,6	103,2	-	-	-	-	-	300	69,9	23,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1802	513,4	246,7	184
1982	318	120,6	82,7	-	-	-	-	-	300	69,9	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1699	497,0	156,0	279
1983	318	120,6	62,2	-	-	-	-	-	300	69,9	4,6	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1699	497,0	109,2	621
1984	318	120,6	47,7	-	80	78,1	76,8	-	300	69,9	-	300	150	122,2	122,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1766	660,8	258,9	340
1985	318	120,6	33,3	-	80	74,5	63,3	-	300	69,9	-	300	160	130,4	115,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1904	650,0	214,9	906
1986	318	120,6	18,8	-	80	74,5	54,4	-	300	48,0	-	200	175	144,9	113,8	-	100	245,3	238,0	-	100	Lízing szerződés	-	1872	865,6	425,6	399	
1987	318	120,6	6,0	135	24	23,3	14,2	-	300	48,0	-	200	175	144,9	96,4	-	100	245,3	208,6	-	100	"	"	1916	834,4	326,2	1134	

Br., N. érték: Eft-ban.

Megjegyzés: Az állomány egység-számába\*100 egység FSW-Husky és 100 egység B2-210 típusú önjáró Lízing szerződés alapján szerepel.

Nettó/Bruttó érték viszonzásai														
Év	Dobs.	Fletch.	M-87	MK-97	Sch-W	2MK-E	VOB- HP-102	VHP- 412	VHP- 531	FSW- Husky	Glinik 08/26	G-300 23/45	B2-210	Összes
1973	0,26	0,45	0,58	0,61	0,05	0,55	0,45	-	-	-	-	-	-	0,41
1974	0,31	0,28	0,41	0,45	0,0	0,39	0,44	-	-	-	-	-	-	0,36
1975	0,45	0,13	0,23	0,71	0,0	0,22	0,33	-	-	-	-	-	-	0,40
1976	0,57	0,01	0,02	0,53	0,0	0,05	0,64	-	-	1,0	-	-	-	0,42
1977	0,40	0,0	0,0	0,39	0,0	0,0	0,56	-	-	0,94	-	-	-	0,45
1978	0,26	0,0	-	0,68	-	0,0	0,67	-	-	0,84	-	-	-	0,63
1979	0,27	0,0	-	0,80	-	0,0	0,60	-	-	0,67	-	-	-	0,59
1980	-	-	-	0,68	-	0,10	0,51	0,94	-	0,50	-	-	-	0,58
1981	-	-	-	0,60	-	0,06	0,39	0,86	-	0,33	-	-	-	0,48
1982	-	-	-	0,46	-	0,02	0,17	0,69	-	0,16	-	-	-	0,31
1983	-	-	-	0,29	-	0,0	0,07	0,52	-	0,06	-	-	-	0,22
1984	-	-	-	0,24	-	0,0	0,03	0,40	0,98	0,0	1,0	-	-	0,39
1985	-	-	-	0,12	-	-	0,0	0,28	0,85	0,0	0,88	-	-	0,33
1986	-	-	-	0,02	-	-	0,0	0,16	0,73	0,0	0,79	0,97	-	0,48
1987	-	-	-	0,0	-	-	0,0	0,05	0,61	0,0	0,67	0,85	-	0,39

Önjáró biztosító berendezések értékviszonyainak alakulása.



## A Borsodi Szénbányák termelékenységének változása

A Borsodi Szénbányák az elmúlt három és fél évtizedes történetét a műszaki fejlődést tekintve, három korszakra osztgatjuk.

Kapacitáslétesítés időszaka: 1950-1962-ig.

Ebben az időszakban a népgazdasági igényeknek megfelelően a vállalati termelés 3 Mft/év-ről 5 Mft/év-re nőtt, vele párhuzamosan a foglalkoztatott létszám 18000-ről 30000 főre növekedett annak következtében, hogy újabb és újabb aknanyitásokkal a termelőegységeink száma 28-ról 36-ra bővült.

Szelektív bányafejlesztéssel egyidejűleg megvalósított extenzív műszaki fejlesztés /gépesítés/ időszaka: 1962-1973-ig.

E korszakban a vállalati éves össztermelés változatlan szinten tartása mellett a termelő aknák számát radiálisan csökkentettük 36 db-ról 12 db-ra, s ennek megfelelően rendkívül nagymértékben csökkent a létszám is 30000 főről 20000 főre.

E folyamat természetesen csak úgy volt megvalósítható, hogy ezen időszak alatt a széntermelés alapvető munkafolyamatainak gépesítése terén nagyot léptünk előre.

1973-ra a szelektív bányafejlesztéssel egyidejűleg megvalósított műszaki fejlesztés lényegében befejeződött, és ezzel gyakorlatilag megszűnt az eredmények látványos javításának további lehetősége.

Intenzív fejlesztés időszaka: 1974-től napjainkig.

1974-ben a Borsodi és az Ózdvidéki Szénbányák összevonásra került, így akkor a vállalati mutatókban egy ugrás jelentkezik. A fejlődés tendenciája azonban az összevonástól függetlenül 1974-től alapvetően megváltozott a korábbi dinamikus javulással szemben stagnálóvá, néhány mutatónál enyhén javulóvá, néhány mutatónál ingadozóvá vált.

E korszakon belül két különböző időszakot kell megkülönböztetni.

A termelési feladatok stagnálásának időszaka: 1974-től 1980-ig. Ekkor a korábban kialakított termelési kapacitások felhasználódásával, azok pótlása nélkül a koncentrációt mérsékelten fokoztuk, így elérhető volt, hogy a foglalkoztatott létszám enyhe csökkenése mellett a termelékenység enyhén fokozódjék.

A termelés csökkenésének időszaka 1980-tól napjainkig. 1980-tól az előző 6 év nem kellően összehangolt termelési és fejlesztési, előkészítési tevékenységének eredményeképp a vállalat termelését évről-évre tendenciózusan csökkenteni kellett, s az 7 év alatt 5,2 Mt/évről 4 Mt/évre csökkent.

Ilyen termelés mellett, sem a tovább folytatott aknaszám csökkentés, sem a jelentős létszámcsökkentés nem tudta a termelékenységet stabilizálni. Az tendenciózusan csökkenni kezdett. Fokozta ezt a hatást, hogy a minőségi igényeknek való megfelelés érdekében beindított szénmosással a termékünk élőmunka igényessége nőtt.

A széntermelés fizikai élőmunka igényessége a magyar szénbányászatban és a Borsodi Szénbányáknál

A termelékenységi mutató /t/fő/év/ mellett - amely a vállalatok teljes munkaidőben foglalkoztatott /fizikai+szellemi/ létszámából képzett szám - érdemes a termelés fizikai élőmunka igényességét is - amely csak a szénüzemi létszámából képzett szám - megvizsgálni./45 - 48. táblázat/.

A 86. ábra a hozzátartozó számadatok táblázatával szintén azt mutatja, hogy a széntermelés fizikai élőmunka igényessége területén a magyar mélyműveléses szénbányavállalatok sorrendje hasonló, mint a termelékenységi mutató szerinti összehasonlításban.

Termelékenység a magyar szénbányavállalatoknál (t/fő)év

1986-ban és 1987-ben

Vállalat	T e r m e l é s (kt)		Teljes munkaidőben fog- lalkoztatott létszám. (fő)		Termékenység (t/fő/év)		Mélyműveléses vállalatok sor- rendje	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Mecsek	2324,3	2360,1	12437	12010	187	197	5	4
Dorog	642,4	906,4	6165	6063	104	149	7	6
Tatabánya	1611,3	1584,7	11103	10363	145	153	6	5
Érd	3130,1	3010,0	7113	7157	440	421	1	1
Veszprém	3929,6	3807,1	9264	9059	424	420	2	2
Borsod	4342,0	3941,9	15440	14522	281	271	3	3
Nógrád	1012,1	723,6	5316	4952	190	146	4	7
Mátraalja	6136,4	6510,5	6635	6780	925	960		
<b>Ö s s z e s e n :</b>	<b>23128,2</b>	<b>22844,4</b>	<b>73473</b>	<b>70906</b>	<b>315</b>	<b>322</b>		
					(254) mélyműv. (255)			

Teljesítmények a magyar mélyműveléses szénbánya

vállalatoknál 1981. és 1987. között

(t/mű)

Vállalat	év	Frontfejtési teljesítmény	Összüzemi teljesítmény
Mecsek	1981.	5,969	1,306
	1982.	5,631	1,343
	1983.	6,099	1,302
	1984.	5,415	1,227
	1985.	5,091	1,245
	1986.	4,809	1,113
	1987.	5,150	1,132
Dorog	1981.	5,200	1,216
	1982.	5,607	1,253
	1983.	5,501	1,294
	1984.	6,757	1,721
	1985.	8,302	1,858
	1986.	9,407	1,587
	1987.	13,663	1,852
Tatabánya	1981.	9,350	1,387
	1982.	10,101	1,425
	1983.	9,988	1,282
	1984.	11,660	1,363
	1985.	9,819	1,239
	1986.	9,709	1,179
	1987.	8,700	1,253
Óroszlány	1981.	15,305	2,164
	1982.	15,607	2,561
	1983.	14,906	2,547
	1984.	14,600	2,485
	1985.	16,400	2,446
	1986.	18,400	2,407
	1987.	18,500	2,351

Vállalat	év	Frontbejtési teljesítmény	Összüzemi teljesítmény
Veszprém	1981.	9,988	2,085
	1982.	9,066	2,149
	1983.	10,701	2,175
	1984.	11,877	2,244
	1985.	12,909	2,356
	1986.	13,536	2,413
	1987.	14,720	2,548
Borsod	1981.	6,379	1,564
	1982.	7,392	1,506
	1983.	7,675	1,558
	1984.	7,963	1,566
	1985.	6,662	1,434
	1986.	7,712	1,544
	1987.	7,620	1,496
Nógrád	1981.	3,909	1,262
	1982.	3,832	1,356
	1983.	3,435	1,378
	1984.	4,047	1,399
	1985.	4,638	1,436
	1986.	5,345	1,462
	1987.	5,094	1,075

A bányá-paraméterek és a frontfejtési teljesítmény

a magyarmélyműveléses szénbánya vállalatoknál

1981. és 1987. között

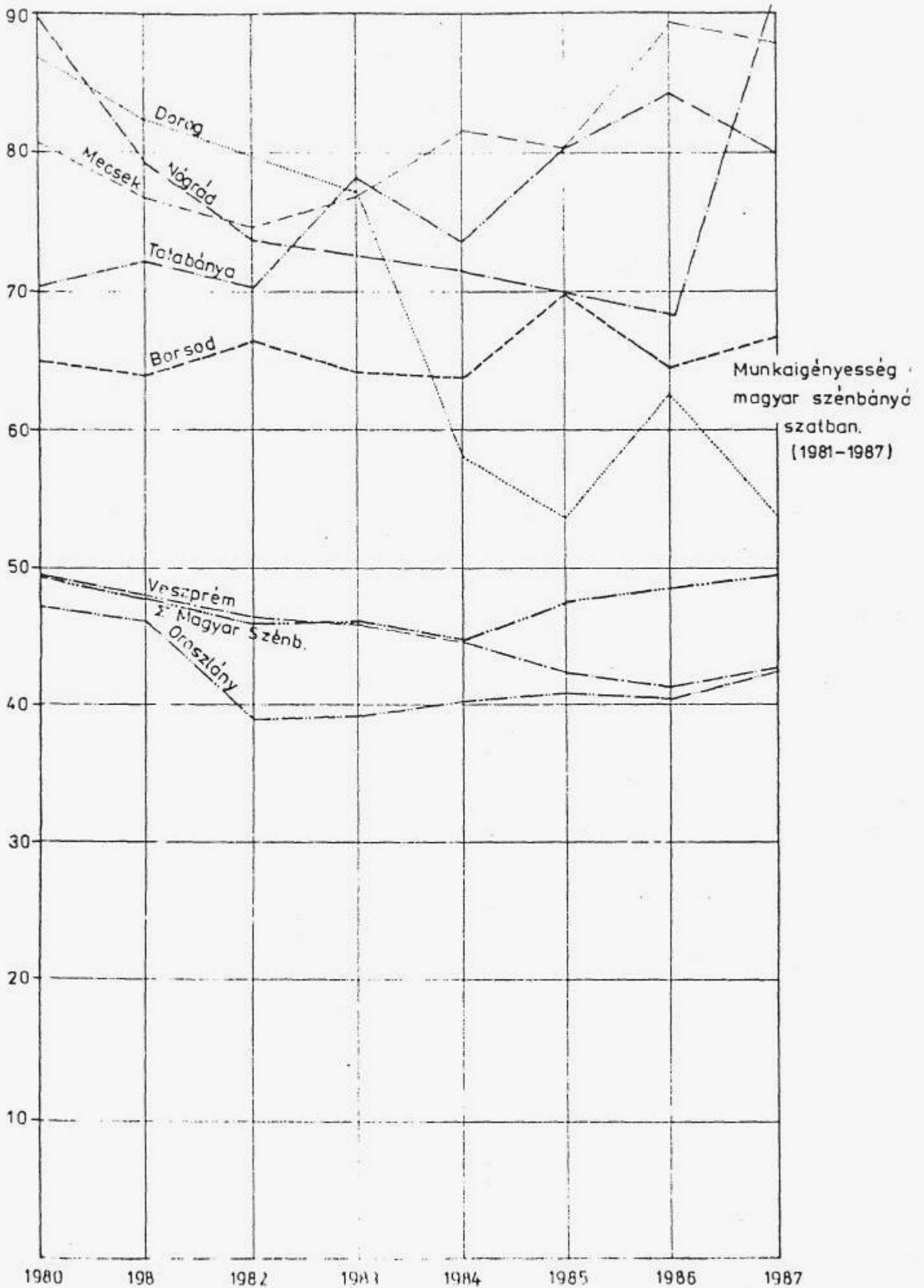
Vállalat	év	Frontse- besség $V_f$ (m/d)	Frontok telepvas- tagság $m_f$ (m)	1 m front- homlokra jutó napi termelés $q_f$ (m <sup>3</sup> /d)	Frontfej- tési tel- jesítmény (t/mű)
		1	2	3 = 1 x 2	4
Mecsek	1981.	1,00	3,54	3,54	5,969
	1982.	0,98	3,75	3,68	5,631
	1983.	0,97	4,41	4,31	6,099
	1984.	0,98	4,05	3,97	5,415
	1985.	0,94	4,04	3,80	5,091
	1986.	0,80	4,45	3,56	4,809
	1987.	0,87	4,60	4,00	5,150
Dorog	1981.	1,66	2,23	3,78	5,220
	1982.	1,48	2,30	3,40	5,672
	1983.	1,59	2,25	3,75	5,521
	1984.	2,11	2,44	5,15	6,757
	1985.	2,71	2,19	5,93	8,382
	1986.	2,39	2,32	5,54	9,487
	1987.	1,84	3,40	6,26	13,663
Tatabánya	1981.	2,16	2,78	6,00	9,350
	1982.	2,26	2,77	6,26	10,101
	1983.	2,07	2,87	5,94	9,988
	1984.	1,95	2,95	5,75	11,660
	1985.	1,91	3,02	5,77	9,819
	1986.	2,07	2,78	5,75	9,709
	1987.	2,09	2,88	6,02	8,780

Vállalat	év	Frontsebesség $V_f$ (m/d)	Frontok telepvas- tagssága $m_f$ (m)	1 m front- homlokra jutó napi termelés $q_f$ (m <sup>3</sup> /d)	Frontfej- tési tel- jesítmény (t/mű)
		1	2	3 = 1 x 2	4
Oroszlány	1981.	3,42	2,37	8,11	15,285
	1982.	3,52	2,30	8,10	15,657
	1983.	3,72	2,34	8,70	14,926
	1984.	3,59	2,40	8,62	14,660
	1985.	3,55	2,36	8,38	16,423
	1986.	3,58	2,31	8,27	18,488
	1987.	3,53	2,27	8,15	18,512
Veszprém	1981.	1,38	3,64	5,02	9,988
	1982.	1,23	4,08	5,02	9,066
	1983.	1,40	3,83	5,36	10,701
	1984.	1,51	3,67	5,54	11,877
	1985.	1,65	3,72	6,14	12,919
	1986.	1,62	3,80	6,16	13,536
	1987.	1,76	3,30	6,69	14,720
Borsod	1981.	2,35	2,17	5,10	6,379
	1982.	2,37	2,22	5,26	7,392
	1983.	2,46	2,27	5,58	7,675
	1984.	2,65	2,29	6,07	7,963
	1985.	2,49	2,14	5,33	6,652
	1986.	2,59	2,28	5,91	7,712
	1987.	2,90	2,26	6,55	7,620
Nógrád	1981.	1,07	1,90	2,03	3,909
	1982.	1,06	1,96	2,08	3,852
	1983.	1,04	1,94	2,02	3,435
	1984.	1,01	1,94	1,96	4,047
	1985.	1,39	1,95	2,71	4,698
	1986.	1,45	1,87	2,71	5,345
	1987.	1,34	1,80	2,41	5,095

Előmunka igényesség a magyar szénbánya vállalatoknál

(mű/100 t)

Vállalat	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.
Hecsek	80,6	76,6	74,5	76,8	81,5	80,3	89,8	88,3
Dorog	86,7	82,2	79,8	77,3	58,1	53,8	63,0	54,0
Tatabánya	70,4	72,1	70,2	78,0	73,4	80,7	84,8	79,8
Croszlány	47,2	46,2	39,0	39,2	40,2	40,9	40,5	42,5
Veszprém	49,6	48,0	46,5	46,0	44,6	42,4	41,4	42,6
Borsod	64,9	63,9	66,4	64,2	63,9	69,7	64,8	66,8
Nógrád	89,4	79,2	73,7	72,6	71,5	69,6	68,4	93,0
Mátraalja	9,9	9,9	9,7	10,3	10,0	12,7	15,3	15,8



Oroszlány és Veszprém élenjárók, és mutatójuk 1980-tól javuló tendenciát mutat.

Borsodi a középmezőnyt egyedül képviseli 1984-ig, de azzal hogy ettől kezdve eredményei romlanak, Dorog felzárkózott hozzá, sőt meg is előzte.

A többi bányavállalat mögöttünk van. Nógrád eredményei folyamatosan javulóak és közelíti a miénket, Tatabánya és Mecsek. eredményei folyamatosan romlóak.

Az ábra és a számadatok képet adnak ugyan a bányavállalatok egymáshoz képesti helyzetéről, az összehasonlítás azonban csak az eltérő adottságok figyelembe vételével lehet reális.

Termelési, termelékenységi helyzetünk okai

Hogy a Borsodi Szénbányák olyan helyzetben van, mint amelyet a felvázolt kép mutat, annak okai igen összetettek. Éppúgy hatással volt rá az ország gazdasági helyzete, az energiapolitikai koncepciók változása, mint a vállalatra jellemző belső adottságok, a medence természeti sajátosságai vagy a termelési kultúra fejlettsége.

A gazdasági környezet hatása

A gazdasági környezet a vállalatok fejlődését döntően meghatározza. A gazdaságpolitika és ezen belül az energiapolitika irányai igen eltérő fejlődést eredményezhetnek a szakágazat vállalatai között.

Vállalaton belüli okok

Ide azokat a termelékenységet jelentősen befolyásoló tényezőket soroljuk, amelyek a bányászat helyhez kötött jellegéből fakadóan a medence sajátosságaiból adódnak, s mint ilyenek országosan is eléggé eltérők. Az eltérések hatással vannak a vágathajtási teljesítményekre /szelvény alak és méret, biztosítási mód, vízlecsapolási igény stb./, a fejtési teljesítményekre /fronthomlok hossza, fejtési technológia, biztosítási mód, vízlecsapolás/.

### Települési zavarok

A 3-6<sup>o</sup>-os átlagos telepdőlés és a dőlésirány rapszódikus változása, a fedőkőzet rétegvízvesztélyei bányáinknál igen kellemetlen tényező /előkészítéseknel szakaszos szállítás, fejtéseknél az ellenlejtés művelés, talpelázások, víztelenítési problémák/.

A peremi területeken /szénmező/ a viszonylagos telepmeredekség /14-20<sup>o</sup>-os/ és a rapszódikus telepelvékonyodások, homokbeágyazások, kis területű telep lepusztulások és a közvetlen homokfedő jelent gondot.

A borsodi széntelepülés vetőkkel nagyon szabdalt. A vetők kis területen is kiszámíthatatlanok esetenként a vetőközök nagy mértékű telepdőlés változása miatt /a vetők esetenként 50 m távolságon belül 1 m-ről 8-10 m elvetésű magasságra is változnak/.

A vetők és a telepdőlés változást sokszor még a fejtés teljes előkészítésekor sem lehet tisztázni, csupán geofizikai mérésekkel és vágatokkal, ezért sok a fejtéssel történő vágatharántolás, a frontok szükségszerű homlokrövidítése, segéd-szállítóvágatos művelés.

A fogyó szénvagyonú aknákon a műveléssel a zavartabb tektonikájú mezők művelésére kényszerültünk. A rohamosan csökkenő létszám miatt a zavart tektonikájú területeken a komplex gépesítésű művelést kellett megvalósítanunk /alacsony teljesítménnyel/, a tektonikához jobban alkalmazkodó egyedi biztosítású fejtések helyett.

A tektonizáltság és fronthomloki, valamint föld alatti teljesítmény közötti összefüggést a csatolt táblázaton mutatjuk be.  
/ 49. táblázat/

A tektonizáltsági mutató csupán a vetőket érzékelteti. A vetőkön kívüli igen nagy teljesítmény csökkentő tényező a lokális telepelvékonyodás, teleplepusztulás /Farkaslyuk, Rudolf, Putnok, Feketevölgy/.

Összefüggés a tektonizáltsági mutató, a fronthomloki  
teljesítmény és a <sup>fa</sup>teljesítmény között

A k n a	1981			1982			1983			1984		
	Tekt. mutató m <sup>2</sup> /1000/m <sup>2</sup>	Front-homloki telj. t/mű	Föld-alatti telj. t/mű	Tekt. mutató m <sup>2</sup> /1000/m <sup>2</sup>	Front-homloki telj. t/mű	Föld-alatti telj. t/mű	Tekt. mutató m <sup>2</sup> /1000/m <sup>2</sup>	Front-homloki telj. t/mű	Föld-alatti telj. t/mű	Tekt. mutató m <sup>2</sup> /1000/m <sup>2</sup>	Front-homloki telj. t/mű	Föld-alatti telj. t/mű
Szeles	6,33	13,533	1,744	0,49	13,477	1,997	1,14	14,962	2,076	3,63	13,947	2,53
Edelény	0,81	9,201	1,491	2,09	9,857	1,472	-	9,047	1,224	-	10,796	1,52
Parkaslyuk	3,57	16,555	2,033	1,43	14,516	1,612	0,41	14,109	1,690	3,07	11,931	1,30
Lyukó	5,01	21,514	4,328	2,61	22,630	4,447	2,50	24,656	4,394	1,16	22,394	4,38
Rudolf	4,32	21,986	2,045	37,35	18,114	2,365	8,18	20,767	2,672	8,88	19,024	2,25
Putnok	0,97	13,573	2,124	3,37	18,538	1,825	2,46	24,703	2,129	0,22	20,972	2,31
Feketevölgy	5,74	17,907	2,849	11,21	23,333	2,891	7,65	20,305	2,676	3,68	24,487	2,92
	1985			1986			1987					
Szeles	6,98	13,203	2,703	23,28	11,845	2,165	10,86	12,767	2,134			
Edelény	-	9,852	1,508	3,46	10,609	1,773	6,24	11,314	1,593			
Parkaslyuk	26,91	8,224	0,910	3,98	13,193	1,533	42,51	13,430	1,692			
Lyukó	7,64	21,636	4,199	4,07	22,856	3,982	0,49	26,046	4,461			
Rudolf	9,03	14,561	1,636	16,59	17,095	2,266	9,92	17,569	2,397			
Putnok	1,05	18,329	2,322	0,69	21,132	2,203	-	25,908	2,155			
Feketevölgy	7,27	17,318	2,297	7,96	21,529	2,633	12,47	15,829	2,235			

$$\text{Tektonizáltsági mutató} = \frac{\text{Vetőcsapáshossz (m)} \times \text{elvetési magasság (m)}}{\text{frontfejtés területe (1000 m}^2\text{)}}$$

A települési zavarok jelentős szénvagyon veszteséget és termelés csökkenést okoztak Rudolf, Putnok és Feketevölgy aknán.

Az átlagos telepvastagság különbség /oroszlányi: 2,3-2,4 m, veszprémi: 3,6-4,0 m, borsodi: 2,1-2,3 m/ jelentősen meghatározza a fejtési teljesítményt.

A telepvastagság és zavartság különbségre utal a többlet fajlagos vágathajtás, mely értékek 1981-86- ban:

Vállalat	fajlagos vágathajtás /m/kt/	fajlagos nyitott vágat /m/kt/
Oroszlány	7,52 - 10,8	41,1 - 49,0
Veszprém	7,87 - 8,9	48,5 - 54,9
Borsod	9,98 - 12,24	70,2 - 76,4

#### Szerkezetváltás nehézségei

A vastagtelepi program mint belső szerkezetváltás a termelékenység és gazdaságosság növelését célozta. A putnoki Hemscheidt program /4,0-4,5 m egyszeteles művelés/ a III. telep kutatási hiányosságai, illetve a nem várt és nem ismert zavart telepkifejlődés miatt nem hozta az elvárt eredményt. Az eredetileg tervezett művelési magasság helyett a fejtési mező határán és a fejtés közepén 1986 évben a H/1 fronton 2,6 m művelési magasságra kényszerültünk, melynek következménye jelentős termelés és teljesítménycsökkenés.

1987 évben a putnoki H/2 fronton homokbeágyazás és részleges teleplepusztulás okozott veszteséget.

A putnoki H/1 és H/2 frontok termelése:

	1986 év	1987 év
tervezett	257,6 kt	448,9 kt
tény	167,3 kt	268,6 kt
eltérés	- 90,3 kt	- 180,3 kt

Összes frontfejtés homloki teljesítmény

(t/mu)

M e g n e v e z é s	1983	1984	1985	1986	1987
1. Bükkalja	14,109	12,352	12,030	11,289	12,328
2. Farkaslyuk	9,044	7,906	6,741	13,193	12,243
3. Mákvölgy	16,849	18,117	14,561	17,095	18,526
4. Miskolc	24,656	22,394	21,636	22,856	26,228
5. Ormos	9,188	-	-	-	-
6. Putnok	13,949	19,682	18,329	21,132	25,091
7. Szuhavölgy	20,305	15,039	12,770	15,430	14,381
8. BORSODI SZÉNÁNYÁK	15,218	15,764	14,564	16,700	18,027
3. Index a 9. sorra	100,0	103,6	95,7	109,7	118,5

Rudolf aknán a VHP-531-es magas pajzs tönkremenetele okozott jelentős termelés- és termelékenységi veszteséget 1987 évben.

Az elszerencsétlenedett 3,6 m művelési magasságra tervezett VHP-531 típ. biztosítású front helyett /közel kéthónapos kényszer áttelepítésen túl/ 2,6 m művelési magasságú VHP-412-es pajzsbiztosítású frontművelésre kényszerültünk szénvagyon felhagyással.

A VHP-412-es biztosítású front elért 248,9 kt termelése 66,1 kt-val kevesebb a program szerinti elérhetőtől.

Veszteségidő, kieső idő a tömegtermelő munkahelyeken

1981-től kezdődően egységes szénbányászati metodika alapján méréseket végzünk a vállalat komplex gépesítésű frontfejtésein.

A vizsgálatok célja az, hogy a komplexen gépesített frontfejtéseken - a lehetséges kapacitás meghatározásán túl - a jövesztőgép működését gátló valamennyi körülményt feltárja, illetve javaslatot tegyen a veszteség-, illetve kieső idők mérséklésére.

A műszeres mérések szerint a jövesztőgépek intenzív terhelése átlagosan az 50 %-ot sem éri el. A terhelés a telep jövesztési ellenállásának ugrásszerű változása miatt igen erősen ingadozik. Emiatt a gépkezelők alacsony vontatási sebesség mellett üzemeltetik főleg az IGS-68 típusú kombájnokat. A nagyobb jövesztési teljesítményekre képes nyugatnémet gépeket azért nem lehet teljes terheléssel üzemeltetni, mert a szállítóberendezéseken esetenként széntorlódás áll elő. A bekapcsolások száma is műszakonként 27-100 között ingadozik az előbbi okok miatt, ami a kapcsolók gyors tönkremeneteléhez, a villamos hálózat fokozott igénybevételéhez vezet.

A jövesztőgépek átlagos üzemideje a 65 min/mű és a 195 min/mű között változik fejtésenként.

A jövesztőgép üzemszüneteit az alábbi csoportosításban vizsgáltuk:

a., Technológiai okok:

az önjáró biztosítószerkezetek léptetésére a várás a pajzsoknál csak geológiai okokból fordult elő. A láncos vonszoló fejállomásának előrehúzása, a fülkék kiképzése miatti várakozások elenyésző értéket mutattak. A fülkék létszámtelepítésének esetenkénti növelésével, kiségek alkalmazásával lehet ezt a veszteséget mérsékelni.

b., Földtani okok:

a földtani körülmények kedvezőtlenülé válásából származó veszteségek az adott helyre és időpontra jellemzőek. Megváltoztatásuk operatív beavatkozással általában nem lehetséges. Ilyen veszteségek csökkentése prevenciók alkalmazásával történhet /elővívítelenítés, vágathajtási előretartás megvalósítása/.

A darabolás, mint veszteségi tényező a nagy szilárdságú barnaszenekelelejárója. Az alapvágati láncos vonszolóra épített széntörök a leállások gyakorságát erősen csökkentik. A Kruk és a DR típusú török kemény szeneink mellett gyorsan elhasználnódnak. Megnyugtató megoldást a "Westfalia" típusú török használata jelent /pl. Rudolftelepen 1981-ben 10 min/mű, 1987-ben a Westfalia törő eredményeként már csak 2 min/mű a darabolási veszteséget/.

c., Üzemzavarok

a jövesztőgépek közül az EW és a KWB gépek 2 %-os üzemszavarszint mellett üzemeltethetők. Az IGS-68 jelű gépnél 2-15 %, a KS-1KG gépnél 6-16 % időigényű ez a veszteség.

A láncos vonszolónál is jelentős különbségek vannak az egyes típusok között. Az EKF-2, EKF-3 és Rybnik 73 típusú láncos vonszolók alacsony üzemszavarszinten működtethetők megfelelő vonalvezetés és körülmények esetén.

A Slask gyártmányú kaparók üzemzavarszintje új állapotban elfogadható, de különösen kopott lánc, lánckerék mellett igen számottevő. A láncos vonszolók megfelelő beépítése rendkívül fontos tényezője a zavartalan üzemeltetésnek /a túlzottan kiemelt végpontok helyett a bogárhátat megközelítő helyzet a kedvezőbb/.

A gumihevederes szállítóberendezések üzemzavarai az üzemidőalap 0,4-9,0 %-át kötik le. A legsúlyosabb állapot azonban a helyeken alakul ki, ahol a fejtési szállítógátatok az erős nyomás miatt mozgásban vannak. Az állandó fenntartási tevékenység, a TH gyűrűk kiváltása önmagában is kedvezőtlen üzemviteli körülményeket eredményez amellet, hogy a mozgásban lévő gátban a szalag félrejárása igen gyakori. Az elektromos hálózat, valamint az önjárók és a hidraulikus tápszivattyú üzemzavarai ritkák, elhárításuk időigénye csekély.

#### d., Szervezési, összhang, kiszolgálási zavarok

A jövesztőgép üzemeltetési szünetei a szervezés, kiszolgálás hiányosságai miatt általában két ok valamelyikére vezethetők vissza:

- a kiegyenlítő-tároló /bunker/ megtelt
- retesz a gumiszalagsor valamelyik tagján.

A bunker megtelése a bányából való kiszállítás akadályozottsága, vagy a bányától való elszállítás szünete /vagonhiány/ miatt következik be.

A Lyukóbányán és Rudolftelepen végzett megfigyelésekből azt a következtetést is le kellett vonni, hogy a bánya főszállító kapacitását a három, illetve kettő egyidőben üzemeltetett frontfejtés együttes kapacitása lényegesen meghaladja. Ha ezek a frontfejtések egyszerre működnek a lehetséges legnagyobb termelési kapacitásukkal, akkor először a szalagsoron keletkezik torlódás, illetve a tároló rövid idő alatt megtelik.

A bányától való elszállítás rendszerint vagonhiány miatt szünetel /Lyukóbánya esetében kötelpálya üzemzavara is lehetséges/, amit a jövesztőgép üzemeltetése szempontjából tele bunkerként érzékelünk a leggyakrabban. Ezért a megfigyelések kiterjedtek a vagonhiányok tisztázására is. Így a tisztán "tele bunker" jellegű veszteségidő az üzemidőalap 7-8 %-a, a vagonhiányok 9,8-38,9 %-os időintervallumban helyezkedtek el.

Anyagellátási, személyközlekedési, biztonságtechnikai okokból a gumiszalagsor üzemét megállító "reteszelések" átlagosan 2,4 %-nyi veszteséget okoztak.

Külön kell megemlíteni Putnokon a gumiszalagsor egy másik funkciójáról is, arról, hogy azzal elővájási szemet és meddőt is szállítottak. Ez a tény túl az 5,6 %-ot kitevő veszteségen azt jelenti, hogy a meddő elszennyezte a szalagsort, a vizes meddő miatt gyakorivá vált a heveder megcsúsztatása, és nem utolsósorban erősen megnövekedtek a föld alatti szállítás fajlagos költségei is.

#### e., Kieső idők

Legnagyobb tétele a be- és kiszállási idő. Értéke az üzemidőalap 10,2-20,8 %-a között változott az 1981-es megfigyelések során. Az elmúlt évek folyamán némi emelkedés volt észlelhető, a be- és kiszállási idő 13,4-23,3 %-ot vont el a teljes üzemidőalapból. A vizsgált aknák közül Putnokon, Farkaslyukon, Fekete völgyön és Rudolftelepen részben gépesített személyközlekedés van. Általánosságban meg kell állapítani, hogy a személyszállítás, személyközlekedés lassú.

A kieső időkhöz számító gépkarbantartás, előkészület, befejezés, személyi szükséglet együttes, átlagos időtartama az üzemidőalap 5,2 %-a. Edelényben ez 8,9 %-ot tett ki, ami a vékony telepi frontfejtés közismert nehézségeivel magyarázható.

A homloki teljesítmény változása

A táblázaton frontfejtési homloki teljesítményeket mutatjuk be üzemenként és a Borsodi Szénbányák egészére.

A homloki teljesítmény vállalati mutatója az 1985-ös visszaeséstől eltekintve monoton emelkedést mutat.

A fejlődés mértéke 1983 és 1987 között 18,5 %.

Az 1983-tól érzékelhető fejlődés legfontosabb tényezői:

- a teljesen gépesített frontfejtések aránya 91,2 %-ról 99,5%-ra növekedett
- a fejtési koncentráció fokozódott
- a teljesen gépesített frontfejtéseken belül javult az önjáróval biztosított homlok aránya az egész homlokhoz képest.

A mosómű hatása az értékesíthető szén mennyiségére és a teljesítményekre

A szénmosót a lakossági szénigények megfelelő minőségi színvonalú kielégítése érdekében helyeztük üzembe, tekintettel a romló minőségű nyers szén kitermelésére /földtani adottságok/.

A mosás nélküli /száraz előkészítés/ képzett mélyművelési összüzemi teljesítményünk 1981-87 évben fokozatosan 1,564 t/mű-ről 1,644 t/mű-ra javult volna, míg a mosás miatt az 1,564 t/mű-ről 1,472 t/mű-ra rosszabbodott.

A mosás nélküli képzett termelésnél a nyers széntermelést a mosás előtt kiválogatott 3 % meddővel csökkentettük.

A teljesítmények, műszakfelhasználások és műszakbérek alakulása 1982-87 között

A teljesítményeket és béreket a táblázatok és ábrák alapján mutatjuk be.

Az összüzemi teljesítmény vizsgálva az adott időszakban megállapíthatjuk, hogy gyakorlatilag 1,5 t/mű érték körül stagnál. Ugyanez mondható el a föld alatti teljesítményről is 2,5 t/mű értékkel.

Változatosabb képet mutat a szakmányos teljesítmény vonala melynek enyhén emelkedő tendenciájából kilóg az 1985-ös év hullámvölgye.

Jelentős változást figyelhetünk meg a fronthomloki teljesítmények alakulásában. A homloki teljesítmény az 1982-es 13,289 t/mű értékről 1987-re 18,027 t/mű-ra emelkedett ami az adott időszakban az 1982-es évet tekintve bázisnak 7,13 %-os javulás évente. A javulás azonban nem volt folyamatos 1982 és 1983 között 14,5 %-kal emelkedett a fronti teljesítmény, következő évben az emelkedés mértéke csak 3,6 % volt. Az 1985-ös év hullámvölgyként jelenkezik. Ennek oka, hogy 1985-ben jelentősen visszaesett a Mákvölgyi és a Szuhavölgyi Bányüzemben a fronti teljesítmény a geológiai körülmények és váratlan üzemzavarok miatt, de ebben az évben valamennyi bányüzemünkénél csökkent a fronti teljesítmény. Az 1985-ös 14,574 t/műszakra 1986-ra 16,700 t/műszakra emelkedett, ami 14,6 %. 1987-ben 18,027 t/mű volt a front-homloki teljesítmény, s ez 7,9 % javulás.

A nominál műszakbérek a vizsgált időszakban egyértelműen emelkednek. Jelentősebb emelkedés a fronti béreknél 1985-ben és 1986-ban volt. A nem fronti szakmányosok műszakbére 1986-ban emelkedett kiugróan. A nem szakmányos föld alatti és a külszíni dolgozók műszak bére egyenletesen emelkedett, bár a fronti és szakmányos műszakbéreknél kisebb ütemben.

Az inflációs rátából 1982-87 között 54 %-os növekedés számítható azonos teljesítmény mellett. Akár üzemenként akár vállalatonként vizsgáljuk a teljesítmény és a bér összhangját megállapítható, hogy a teljesítmény arányos bérnövekedése elmarad az inflációtól. A teljesítmények és bérek kapcsolatában trendszerű összefüggés nincs. Még előjel korreláció sem mutatható ki egyértelműen.

A Bányászati Információs és Számítástechnikai Társaság kiadványa alapján készült kimutatásban összehasonlíthatjuk a különböző bányavállalatoknál üzemelő komplex frontfejtések különböző mutatóit. Bár ebben a kimutatásban a teljesítmények eltérnek a vállalatunk által nyilvántartott értékektől, a vállalatok közötti összehasonlítást csak ezek alapján tudjuk elvégezni.

Teljesítmények terén a Veszprémi és az Oroszlányi Szénbánya Vállalatnál mutatkozik fejlődés, a Borsodi Szénbányáknál stagnálás a Tatabányai Szénbányáknál visszaesés tapasztalható.

Dorog mutatóit 1985-től jegyzik, Mecsek és Nógrád komplex gépesítésű termelése kis teljesítményű és jelentéktelen mennyiségű. A táblázatban irreálisan alacsonynak tűnik a Veszprémi Szénbányáknál fizetett fronti műszakbér, s irreálisan magas az 1986-os Dorogi fronti műszakbér. E téren a Borsodi Szénbányák fronti műszakbérei az utóbbi években valamivel meghaladják az ágazati átlagot. Ezeket a műszakbéreket a termelés, a teljesítmény és a közvetlen munkabér felhasználásával számoltuk ki.

TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉREK LÁNCINDEXEI  
/VÁLLALAT/

	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüzeti			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
1982.	13,289	-	466,42	-	4,001	-	412,38	-	2,380	-	344,71	-	1,506	-	292,67	-
1983.	15,218	114,52	480,79	103,08	5,130	106,85	436,51	105,85	2,487	104,50	365,62	106,07	1,558	103,45	311,24	106,31
1984.	15,764	103,59	518,79	107,90	5,298	103,27	471,07	107,92	2,530	101,73	396,01	108,31	1,566	100,51	341,13	109,61
1985.	14,574	92,45	595,80	114,84	4,952	93,47	519,16	110,21	2,323	91,82	431,65	109,00	1,397	89,21	370,14	108,51
1986.	16,700	114,59	713,65	119,78	5,492	110,90	600,27	115,62	2,481	106,80	492,28	114,05	1,466	104,94	416,55	112,51
1987.	18,027	107,95	741,76	103,94	5,599	101,95	619,35	103,19	2,514	101,33	506,45	102,88	1,471	100,34	426,36	102,31
		135,65		159,03		116,62		150,19		105,63		146,92		97,67		145,61

TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉREK LÁNCINDEXEI  
/BÜKKALJAI BÁNYAÜZEM/

	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüzeti			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
982.	12,649	-	459,38	-	3,728	-	407,07	-	1,828	-	337,22	-	1,368	-	303,18	-
983.	14,109	111,54	482,43	105,02	4,201	112,69	436,10	107,13	1,984	108,53	361,07	107,07	1,479	108,11	325,07	107,22
984.	12,352	87,55	542,39	112,43	3,849	91,62	478,29	109,67	1,932	97,38	399,64	110,68	1,471	99,46	363,76	111,90
985.	12,030	97,39	637,52	117,54	3,886	100,96	525,64	109,90	2,031	105,12	439,99	110,10	1,541	104,76	399,10	109,72
986.	11,289	93,84	719,10	112,80	3,735	96,11	607,12	115,50	1,873	92,22	494,02	112,28	1,414	91,76	445,68	111,67
987.	12,328	109,20	752,76	104,68	4,114	110,14	621,37	102,35	2,054	109,66	508,13	102,86	1,560	110,33	458,36	102,85
987/82.		97,46		163,86		110,35		152,64		112,36		150,68		114,04		151,18

TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉREK LÁNCINDEXEI/FARKASLYUKI BÁNYAÜZEM/

	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüzemi			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
782.	8,416	-	411,57	-	2,414	-	364,23	-	1,524	-	322,31	-	0,957	-	277,69	-
783.	9,044	107,46	433,89	105,42	3,067	108,99	407,77	111,95	1,565	102,69	354,47	109,98	0,970	101,35	303,89	109,43
784.	6,059	66,99	456,93	105,31	2,734	89,14	435,47	106,79	1,365	87,22	381,33	107,58	0,843	86,91	329,79	108,52
785.	6,741	111,26	503,15	110,12	2,053	75,09	469,47	107,81	0,989	72,45	406,54	106,61	0,616	73,07	353,09	107,07
786.	13,133	194,82	736,07	146,29	3,658	178,18	612,30	130,42	1,534	155,11	502,24	123,54	0,958	155,52	429,28	121,58
787.	12,249	93,27	708,56	96,26	3,718	101,64	622,65	101,69	1,635	106,58	521,05	103,75	1,020	106,47	444,13	103,46
87/82.		145,54		172,16		132,13		170,95		107,28		161,66		106,58		159,94

TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉRFK LÁNCINDEXEI  
/MÁKVÖLGYI BÁNYAÜZEM/

54. táblázat

	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüzemi			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
1982.	13,662	-	477,61	-	3,781	-	409,40	-	2,047	-	345,26	-	1,526	-	306,61	-
1983.	16,849	123,33	520,06	108,89	4,163	110,10	440,61	107,62	2,207	107,82	370,03	107,17	1,654	108,39	329,40	107,43
1984.	18,117	107,53	523,06	100,58	4,152	99,74	457,98	103,94	2,166	98,14	384,89	104,02	1,594	96,37	343,19	104,19
1985.	14,665	80,95	591,11	113,01	3,216	77,46	486,93	106,32	1,632	75,35	410,42	106,63	1,195	74,97	366,99	106,93
1986.	17,166	117,05	673,52	113,94	4,193	130,38	556,05	114,20	2,230	136,64	477,27	116,29	1,632	136,57	423,69	115,45
1987.	18,526	107,92	751,70	111,61	4,721	112,59	602,05	108,27	2,562	114,89	513,45	107,58	1,860	113,97	453,56	107,05
987/82.		135,60		157,38		124,86		147,06		125,16		148,71		121,89		147,93

TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉREK LÁNCINDEXEI  
/MISKOLCI BÁNYAÜZEM/

	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüzeti			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
1982.	22,630	-	547,63	-	9,874	-	483,32	-	4,448	-	391,35	-	3,263	-	348,00	-
1983.	24,656	108,95	525,66	95,99	10,084	102,13	477,53	98,80	4,393	98,76	389,61	99,56	3,146	96,41	348,75	100,22
1984.	22,394	90,83	553,99	105,39	9,883	98,01	511,32	107,08	4,385	99,82	429,35	110,20	3,151	100,16	392,58	112,57
1985.	21,636	96,61	642,47	115,97	9,475	95,87	599,11	117,17	4,199	95,76	486,12	113,22	2,965	94,10	438,91	111,80
1986.	22,856	105,64	725,89	112,98	9,242	97,54	645,15	107,68	3,982	94,83	524,81	107,96	2,795	94,27	471,66	107,46
1987.	26,229	114,76	806,45	111,10	10,507	113,69	681,05	105,56	4,424	111,10	548,10	104,44	3,084	110,34	493,10	104,55
987/82.		115,90		147,26		106,41		140,91		99,46		140,05		94,51		141,70

TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉREK LÁNCINDEXEI

/PUTNOKI BÁNYAÜZEM/

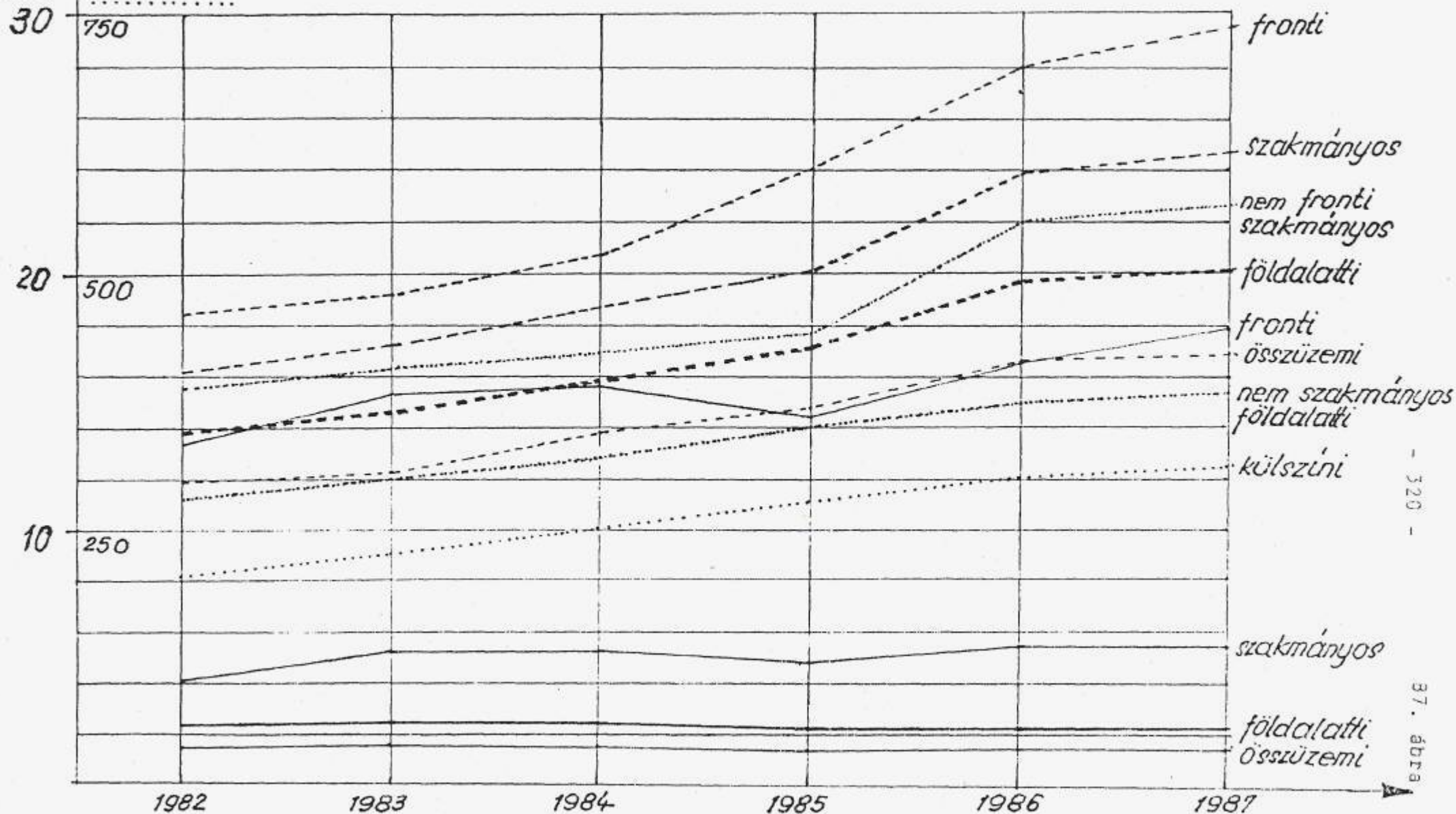
	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüemi			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
1982.	10,121	-	392,82	-	4,273	-	386,80	-	1,825	-	315,88	-	1,276	-	286,94	-
1983.	13,949	137,82	451,43	114,92	5,201	121,72	429,18	110,96	2,129	116,66	346,51	109,70	1,448	113,48	312,67	108,97
1984.	19,993	143,33	469,97	104,11	5,897	113,38	476,85	111,11	2,317	108,83	377,37	108,91	1,584	109,39	340,60	108,93
1985.	18,328	86,73	536,78	114,22	5,885	99,80	492,49	103,28	2,322	100,22	399,00	105,73	1,581	99,81	362,50	106,43
1986.	21,132	115,30	666,68	124,20	6,062	103,01	579,76	117,72	2,286	98,45	464,22	116,35	1,564	98,92	417,06	115,05
1987.	25,591	121,10	712,80	106,92	4,971	82,00	587,97	101,42	1,999	87,45	467,33	100,67	1,409	90,09	423,79	101,61
1987/82.		252,85		181,46		116,34		152,01		109,53		147,95		110,42		147,69

## TELJESÍTMÉNYEK ÉS BÉREK LÁNCINDEXEI

## /SZUHAVÖLGYI BÁNYAÜZEM/

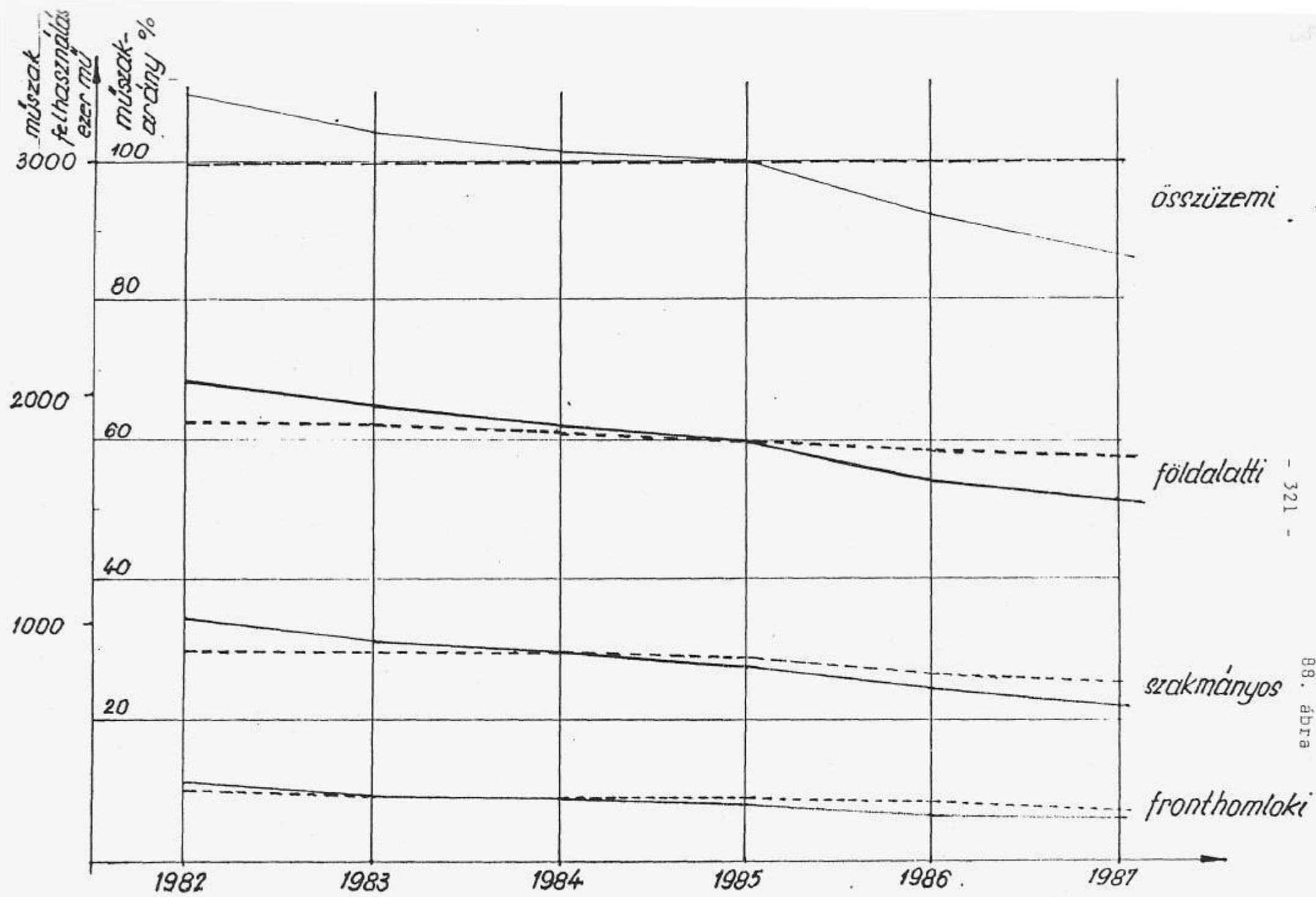
	Fronti				Szakmányos				Föld alatti				Összüzeti			
	Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér		Teljesítmény		Bér	
	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%	t/mű	%	Ft/mű	%
1982.	23,353	-	517,18	-	6,256	-	404,70	-	2,891	-	331,00	-	2,115	-	295,29	
1983.	20,305	86,95	466,50	90,20	5,658	90,44	434,43	107,35	2,676	92,56	363,70	109,88	1,990	94,09	325,78	110,33
1984.	15,039	74,07	524,53	112,44	5,751	101,64	469,42	108,05	2,777	103,77	397,54	109,30	2,076	104,32	357,81	109,83
1985.	12,776	84,95	588,30	112,16	5,150	89,55	520,82	110,94	2,537	91,36	432,16	108,71	1,753	84,44	388,75	108,65
1986.	15,439	120,84	732,78	124,56	5,811	112,83	602,43	115,67	2,531	99,76	491,49	113,73	1,902	108,50	441,64	113,61
1987.	14,381	93,15	685,23	93,51	5,355	92,15	608,53	101,01	2,176	85,97	497,42	101,21	1,652	86,86	450,79	102,07
1987/82.		61,58		132,49		85,60		150,37		75,27		150,27		78,11		152,66

$\frac{\text{sitmény}}{[\text{m}^2]}$      $\frac{\text{műszakbér}}{[\text{Ft}/\text{m}^2]}$



- 320 -

37. ábra



- 321 -

88. ábra

Vetőmegoldási gyakorlatok ismertetése vékony és vastag telepekben. Határértékek megadása amelyeknél még a fejtés telepíthető.

A vetők közelebbi helyének megismerése lehetséges:

- a külszínről mélyített fúrásokkal,
- bányabeli előfúrással,
- kutató vágatokkal,
- szeizmikus mérésekkel.

Az első eljárás akkor alkalmazható, ha a széntelep takaró rétege nem nagy. Hátránya, hogy a vető helyét pontosan nem mutatja ki, csak újabb szűkebb határok közé szorítja.

A második módszert elsősorban akkor lehet célszerűen alkalmazni, ha már a külszínről mélyített fúróluk, vagy lyukak segítségével a vető helye szűkebb határok közé szorult. Hátránya, hogy bizonyos fokig akadályozza a vágat előrehaladását, az esetlegesen fakasztott víz gondot okoz, gyakran nem jelzi a vető helyét. Különösen akkor, ha a vető kitöltés hiányzik, a fedő és fekű kőzetei hasonlóak vagy megegyeznek.

A harmadik módszer a legbiztosabban deríti fel a vetők és telepszavargások helyét.

A kutató vágat eredménye alapján a vető megoldást meg lehet tervezni.

A széntelepek tektonikai zavarainak kimutatása szeizmikus úton az úgynevezett csatorna vagy telephullám felhasználásával is lehetséges.

A telephullámokat a széntelepben robbantással keltik, s egy szomszédos vágatban a széntelepbe helyezett heizmométerekkel (vagy geofonokkal) fogják fel a beérkezéseket.

Amennyiben a geofonokhoz csak nagyon kis amplitudóval, vagy egyáltalán nem érkezik telephullám, akkor a hullámok útjába tektonikai zavar esik.

A mérés eredménye a telephullám szeizmogram. A szeizmikus mérések telepnagyságnál nagyobb, vagy telepvastagsággal közel azonos vetők kimutatására alkalmas. E módszer nem a vetők pontos helyét, hanem az ugynevezett vetősávot adja meg.

A hazai bányászatban, különösen a fiatalabb korú, lapos településű előfordulásainkban a fejtések, első sorban a széles homlokú fejtések haladási irányát igen nagy mértékben meghatározza a szenterületek tagoltsága.

A szakirodalom szerint amennyiben a vetők elvetési magassága nagyobb mint a telepvastagság, vagy a fejtés magassága, akkor azok a fejtéshatárát jelentik, "frontművelésnek helye nincs".

A korábban alkalmazott frontfejtési technológiáink párhuzamos vető esetén a telepvastagság 70 %-nál, merőleges vető esetén a telepvastagság 80 %-nál kisebb vetők művelését engedélyezte a vonatkozó előírások alapján. Ezeknél a technológiáknál a vetők körzetében a biztosítást meg kellett erősíteni.

A jelenleg alkalmazott nagy teherbírású fronti biztosító berendezéseknél a vetők művelhetőségének nincs vastagsági felső határa, kizárólag a kísérőkőzetek fizikai - hidrológiai tulajdonsága és a tisztán termelési lehetőség határolja le.

Ezeknél a biztosító berendezéseknél a vetők körzetében a biztosítás megerősítésére nincs szükség, legfeljebb a homlokki-támasztás megerősítése szükséges.

A borsodi medencében a vetők megoldását káros munkahely esetén a talpban célszerű végezni. A főte jövesztésével mindig vele jár a kisebb-nagyobb felszakadási veszély.

A talpba való vetőmegoldás esetén a jövesztett talpmeddő vastagsága a körülményeknek megfelelően szabályozható. Hátrányos a talpban való megoldás ha víz is van, mert az elázott laza talpba a biztosító egységek elsüllyednek, megdőlnek, léptetésük nehéz.

A biztosítás kiválasztásának alapelvei, a berendezések korszerűsítési irányai

Egy adott biztosítási mód illetve berendezés kiválasztásához három alapvető módszer létezik:

- a rétegek geológiájának ismeretén alapuló elméleti módszer,
- föld alatti mérésekre és műszerezettségre alapozott kísérleti módszer,
- empirikus módszer, amely hasonló körülményekkel bíró bányákban sikerrel alkalmazott berendezés adaptálását végzi.

A kiválasztott berendezésnek -az alkalmazott módszertől függetlenül- két alapvető követelménynek kell megfelelnie:

- a berendezés biztosítási jellemzőinek összhangban kell lennie a főte súlyviszonyaival,
- hatásosan kell tudnia kezelni a süveg és a homlok közötti biztosítatlan területet.

Amikor ki kell választani a megfelelő pajzsberendezést, nemcsak az adott bánya geológiai feltételeivel kell tisztában lennünk, hanem világosan kell ismernünk a különböző pajzstípusok mechanikai jellemzőit is. Csak az ilyen feltételekkel kiválasztott pajzs felelhet meg a helyi geológiai feltételeknek.

A pajzsra kifejtett főteterhelés mechanikai jellemzői legfőképpen három tényezővel fejezhetők ki:

- a süvegen jelentkező eredő erő nagysága,
- az eredő erő helyének változása,
- az eredő erő iránya.

A bonyolult geológiai feltételek következtében ez a három tényező nagyban különbözik az egyes frontfejtések főtéjénél.

A főteterelés mechanikai jellemzői megkaphatók a hosszú gyakorlati tapasztalatokra alapozott számítások alapján, a főté omlékonyságának megfigyelése alapján és föld alatti mérések alapján. Általában a megfigyelés és gyakorlat bár fontos, de nagy hibák forrása lehet, ezért alapvető jelentőségű a megfelelő műszerezettség, illetve a helyszíni mérések elvégzése.

A főtényomás és a pajzs biztosítási jellemzői közötti összhang szempontjából két tényezőt kell figyelembe venni:

- a közvetlen főté szilárdságát és vastagságát,
- a magasabb főté omlási távolságát (a periódikus nyomás jelentkezésének távolságát), ha ez van.

Minden típusú főté más és más típusú berendezést igényel a hatékony főtégondozás megvalósítása érdekében.

A legfontosabb összefüggések:

- a biztosító-berendezés által kifejtett biztosító erő nyomatéka egyenlő kell legyen a főté által gyakorolt nyomatékkal. A főté által kifejtett nyomaték magában foglalja mind a közvetlen, mind a magasabb főté által kifejtett nyomatékokat.
- a közvetlen főté legfontosabb tulajdonságai a biztosító-berendezést terhelő konzol vastagsága hossza és a közvetlen főté törésszöge.
- a magasabb főté által kifejtett nyomást befolyásolják a magasabb főté tulajdonságai (vastagsága, a periódikus nyomás bekövetkezésének távolsága, a magasabb főté törésszöge) és az öregsgégi műveletben bekövetkezett omlás tulajdonságai (tömörödés).

A biztosító-berendezésnek képesnek kell lennie bizonyos vízszintes erőkkel szembeni ellenállásra.

A berendezésre kétféle irányú vízszintes erő hat és ahhoz, hogy stabil maradjon azoknak is ellent kell tudni állni.

Könnyen omló főté esetén a főté nemcsak lefelé mozog, hanem az omlással létrehozott szabad felület felé vízszintesen is. A függőleges biztosítási ellenállás megakadályozza a főté lefelé való mozgását, míg a vízszintes biztosítási ellenállás irányítja a vízszintes mozgást. Azok a berendezések, amelyeknek támpontjai a homlok felé mutatnak egy vízszintes erővel kényszerítik a főtét a homlok felé, ezzel meg tudják akadályozni, hogy a keletkezett homlokkal párhuzamos repedések a homlok mentén táguljanak.

Szilárd, nehezen omló főté esetén bizonyos hosszúságú konzol marad a berendezés végénél. Amikor ez a saját súlya alatt lehajló konzol elég hosszú nyomatékot fejt ki és vízszintes erőt ébreszt, amely a homlok felé mutat. Ilyen főtéviszonyok között a választott berendezésnek képesnek kell lennie arra, hogy vízszintes ellenállást fejtsen ki az omlás felé abban a pillanatban, amikor a homlok felé mutató vízszintes erő ébred.

A korszerű pajzstípusokat a lemniszkáta vezérlésű pajzsok képviselik, így most ezek jellemzőit tekintsük át.

E pajzsokat a következő fő típusokba sorolják:

- két támas pajzs
- négy támas pajzs
- négy támas blokkos pajzs.

A két támas pajzs jellemzői:

- a főté alátámasztására csak két tám áll rendelkezésre. A támok hajlásszöge nagyobb, így az alátámasztás hatékonysága kisebb, mint a 4 támas pajzsoké.

- ha a pajzshát súlyát elhanyagoljuk az eredő erő elhelyezkedése a süvegen a stabilizáló henger hidraulikus erejétől függ. Az eredő erő messze elől lehet a süveg és a tám csatlakozási helyétől.
- a süvegen nagyobb vízszintes erő jelentkezik. Ez részben javítja a főte kezelését a süveg előtt. A másik része átadódik a süveg és a pajzshát közötti felfüggesztéseken keresztül a lemniszkáta karokra. Mivel a pajzshátra ható erők relatíve nagyobbak, a súlya és a szerkezeti elemei nehezebbek.

#### A négytámas pajzs jellemzői:

- a négytámas pajzs két hátsó támja nem a süveghez, hanem a pajzsháthoz csatlakozik és a legtöbb esetben a hátsó támok biztosítási ellenállása kisebb.
- ha az első támok nem viselnek terhet, az eredő erő a tető és a pajzshát közötti csuklóban ébred, sokkal kisebb az elmozdulási lehetősége, mint a négytámas blokkos pajzsnál,
- mivel a hátsó támok biztosítási ellenállásának át kell mennie ezen a csuklón mielőtt a főtére kifejtené hatását, ennek a csapszegje erősebb kell legyen,
- a pajzshát nagyobb terhelést viselhet el. Bár a gyakorlatban ez a terhelés kisebb, sokkal kisebb, mint a hátsó támok ereje. Másrészt nagyobb erőt fejt ki a pajzs hátsó végénél, ezzel elősegíti az omlást.

#### A négytámas, blokkos pajzs jellemzői:

- a pajzs mind a négy támja a süveghez és a talphoz csatlakozik,
- a pajzshát terhelése általában annak alsó egyharmadában - felében jelentkezik,

- az eredő erő a süveg és a támok csatlakozási pontjai között hat, nem mehet túl egyik csatlakozási ponton sem, mert különben elveszti stabilitását. Ez a típusú pajzs alkalmas azokra a homlokokra, ahol a főte stabil, konzolosan függve marad.
- a pajzsnak a függőleges terheléssel szembeni ellenálló képessége az első és hátsó tám méretétől és hajlásszögétől függ. Megfelelő tám hajlásszögét választva megfelelő vízszintes erő is ébred.

#### A lemniszkáta vezérlésű gépesített biztosítóberendezések kritikai vizsgálata

A megfelelő biztosítóberendezés megtartja a munkahely főtéjét, és reagál minden rétegmozgásra. Semilyen körülmények között sem kényszeríti a biztosítóberendezés a rétegeket olyan mozgásra, ami a nem megfelelő terhelés következtében lép fel.

Jól ismert a "főtepumpálás" káros hatása, amely a berendezések túl gyakori előléptetése és előfeszítése következtében a főtét megrepeszti és apró darabokra töri.

A lemniszkáta vezérlésű biztosítóberendezés jellemzője a lemniszkáta vezérlő-rendszer. Ez magába foglal két himbakart, egy omlás oldali pajzshátat, amely csuklóval csatlakozik a süveghez. A kettős himbakar elemei az alsó végükkel a talphoz, a felső végükkel a pajzsháthoz csatlakoznak.

A lemniszkáta vezérlés alkalmazásának fő célja, hogy a hidraulikus támokat védje az őket károsító hajlítónyomaték hatásától. A vezérlés következtében lehetővé vált a támok csatlakoztatása mind a süveghez, mind a talphoz. Elméletileg a lemniszkáta vezérlés beépítése a biztosítóberendezésbe egy olyan görbe létrejöttét eredményezte, amelyet a süveg és a pajzshát csatlakozásánál lévő pont hoz létre a biztosítóegység magasságváltozása során, azaz amikor az egységet leeresztik, majd újra előfeszítik vagy amikor az egységre ható terhelés meghaladja az oldónyomást.

Ez a görbe egy lemniszkáta egy darabja, innen az elnevezése.

A lemniszkáta rendszerű biztosítóberendezések -tervezésük természete következtében- tangenciális terhelést fejtenek ki a főtére, ami károsítja a főté szerkezetét. Ezen erők hatásának eredményeként még jó főté esetén is káros hatások lépnek fel. amelyek helyi főtéomlásokban, a törmeléknél a munkatérbe való kerülésében nyilvánulnak meg. Így ezek a biztosítóberendezések a főtét szükségtelen és káros mozgásokra készítetik.

A lemniszkáta vezérlésű pajzsok alkalmazása következtében fellépő, a főtére ható tangenciális erők a következők miatt keletkeznek:

- ha a főteterhelés meghaladja az oldónyomást a rétegek terhelésének hatására és ezért a pajzs magassága csökken,
- ha az egységet előre léptetik és újból előfeszítik.

A lemniszkáta vezérlésű biztosító-egység süvege által létrehozott tangenciális terhelés keletkezésének fő oka a süveg által leírt pályagörbe és az áthajló rétegek által leírt pálya közötti eltérés, amikor a rétegek süllyednek, vagy emelkednek az előfeszítés során.

A süveg és a főté között ébredő tangenciális erő

$$S = P \cdot \mu$$

amely a süveg fölött, annak felületével párhuzamosan hat.

Ez az erő nem a főté reakciójából ered, hanem a biztosítóberendezés konstrukciójából, azaz a lemniszkáta vezérlési rendszerből.

A lemniszkátás biztosítóegységek nemcsak a főtére fejtettek ki káros hatást, hanem magára az egységre is. Ez gyakran a lemniszkáta vezérlési rendszer tönkremenetelében jelentkezett.

Ehhez elég mondjuk annyi, hogy a súrlódási együttható a süveg és a fõte között nagyobb legyen, mint azt a tervezõ feltételezte és ez olyan nagy terhelést ad a rendszernek, hogy az elemek tönkremennek.

A biztosítóberendezések lemniszkáta vezérlési rendszere egyrészt számos probléma forrása, másrészt nagyon fontos szerepet játszik a támoknak az õket károsító hajlítónyomatékok elleni védelmében.

Az arra való törekvés, hogy megtartsák a lemniszkáta vezérlõ rendszer elõnyös tulajdonságait és kiküszöböljék annak elõbb említett hátrányait, új vezérlõ mechanizmussal ellátott berendezést fejlesztettek ki.

Ennek a lényege az, hogy korrekciós hengereket alkalmaznak, amelyek egy nagyon egyszerű, automatikus mûködésû hidraulikus rendszerhez kapcsolódnak, amely kiegyenlíti a pajzshátnak a süveghez képest való elmozdulását.

A 80-as évek elején az FSW bevezetett egy olyan lemniszkáta vezérléssel ellátott pajzsot, amelynél a fõtéhez való lemniszkáta csatlakozás két vízszintes hengeren keresztül történik, amely lehetővé teszi a vízszintes elmozdulást egy bizonyos beállított nyomásérték elérése esetén. Ez az elv jelentõsen csökkentheti a pajzs hosszát és súlyát a merev csapos szerkezetekhez képest, továbbá az oldóterhelés növelhető anélkül, hogy az befolyásolná a lemniszkáta erõket.

Önjáró hidraulikus biztosító berendezések korszerűsítésével kapcsolatos igények és lehetőségek a Borsodi Szénbányák frontfej-téseinek ismeretében

1. A jelenlegi helyzet

A Borsodi Szénbányáknál jelenleg két önjáró hidraulikus biztosító berendezés konstrukció használatos:

Keretes önjárók

Pajzsok

a.) Keretes berendezések

Keretes berendezésből két típus van a Borsodi Szénbányáknál:

IMK-97 D.	200 egység	nullára írva.
FSW-Husky	200 egység	nullára írva.
- " -	100 egység	lízings bérlemény.

Összesen a - fentiek alapján - 1607 egység áll rendelkezésünkre, de ebből 200 egység lízings bérlemény.

Az eszmei értéken nyilvántartott - nullára leírt - berendezések az össz. állomány 70 %-át teszik ki.

b.) Pajzsok

A pajzsok típusai, mennyiségek és állóeszköznilyvántartási értékeik:

VHP-412	315 egység	nullára írva
VOB-HP. 102	593 "	" "
Glinik 08/26	175 "	70 %-os értéken van
HEMSCHEIDT B2-210	100 "	lízings bérlemény
" G-300	100 "	85 %-os értéken van
VHP-831	69 "	új berendezés, beépítés alatt.

2.) Korszerűsítéssel kapcsolatos követelmények

A korszerűsítéssel kapcsolatos igények kialakításánál figyelemmel kell lenni két szabvány és az ABBSZ. előírásaira.

A szabványok:

MSZ-09. KGST 2617-80

Alátámasztó rendszerű fejtési gépesített biztosító berendezés.

Fő jellemzők és méretek.

MSZ-14. 01 031-83

Gépesített fejtésbiztosító berendezések.

Általános követelmények.

Ezeket túlmenően a Borsodi szénmedencében művelés alatt és művelésre előkészítés alatt álló széntelepek vastagságát is három kategóriába célszerű sorolni.

1.) 1,25 - 2,0 m.

2.) 2,0 - 3,0 m.

3.) 3,0 - 4,5 m.

2.1. Biztosítási ellenállás előírt mértéke (kN/m<sup>2</sup>)

ABBSZ. 77 8. 1. táblázat szerint: "... legnagyobb nyitott felületre vonatkoztatott biztosítási ellenállás ne legyen kisebb a következőknél":

1,5 m telepvastagságig	130	kN/m <sup>2</sup>
1,5 ÷ 2 m telepvastagságnál	200	"
2 m feletti telepvastagságnál	240	"

Az MSZ-14. 01. 031-83 sz. szabvány képlettel írja elő a biztosítási ellenállás értékét. E szerint  $\pm = 28 H + 160$  kN/m<sup>2</sup>.

Ahol H-értéke a bizt.szerkezet legnagyobb magassága. A képletet azonban csak új berendezések tervezésekor alkalmazzák.

Ennek alapján az I. kategóriába sorolt telepvastagságnál a biztosítószerkezet biztosítási ellenállásának min.  $200 \text{ kN/m}^2$ -nek kell lenni, a vastagabb telepeknél pedig min.  $240 \text{ kN/m}^2$ -nek.

## 2.2. Hidraulikus állíthatósági tényező (f)

Az MSZ-09 KGST 2617-80 sz. szabvány 1.pontjában lévő táblázat tartalmazza az előírt értékeket a bizt.szerkezet legkisebb (H min.) méretének függvényében:

$$f = \frac{H \text{ max.}}{H \text{ min.}} = \frac{\text{a bizt.szerk.max. magassága}}{\text{a bizt.szerk., min. magassága a homloktól legtávolabbi támon mérve.}}$$

A táblázat megjegyzés rovatában az egyszeres működésű hidraulikus támokra  $f = 1,5$  és  $1,6$  értéket írnak elő a Hmin.-től függően, a többi érték a kettősen teleszkópos támokkal szerelt berendezésekre vonatkozik.

Ezek alátámasztó rendszerű, nem pajzs berendezésekre vonatkoznak.

Pajzsberendezésekre az  $f$  - értékét, az MSZ-14 01 031-83 szabvány 2.1.2. pontja írja elő, mely szerint:

1,6 m telepvastagságig  $f_{\text{min}} = 1,5$

1,6 m feletti telepvastagságnál  $f_{\text{min}} = 1,6$

## 2.3. Névleges teherbírás ( $P_0$ )

Általában a gyártó cégek adják meg

A borsodi széntelepek kísérő közetei ismeretében az a gyakorlat alakult ki, hogy  $P_0 \text{ min.}$  értékét:

1,25 - 1,6 m telepvastagság között 1 600 kN.-ig,

1,6 m telepvastagság felett 3 000 kN.-ig

megfelelőnek tartjuk - 1,5 m-es beépítési távolságot figyelembe véve.

#### 2.4. Térkialakítás

Az MSZ-14 01 031-83. szabvány 2.4.1 bekezdése a biztosító berendezésben.  $0,48 \text{ m}^2$  szabad szelvényt ír elő. Ezen belül megköti a szélességi méretet, mely  $0,4 \text{ m}$ -nél kisebb nem lehet.  $1,5 \text{ m}$  telepvastagság alatt sem.

$1,5 \text{ m}$  fejtési magasság alatt csak a szelvény-méret csökkenhet  $0,28 \text{ m}^2$ -re.

Ezeket az értékeket a biztosító berendezéseknek akkor is biztosítani kell, ha a jövesztőgép és a bizt.berendezés között kell közlekedni.

#### 2.5 Biztosítatlan távolság a süvegorr és a homlok között

Az MSZ-14 0131. szabvány 2.4.2. bekezdése maximum  $0,35 \text{ m}$  biztosítatlan távolságot ír elő a biztosító berendezés süvegének orra és a homlok között.

Ezt minden berendezésnek biztosítani kell.

A jövesztőgép, - a  $0,35 \text{ m}$  engedélyezett távolságot beszámítva - vágás közben, a fogásmélységtől függően  $1 - 1,1 \text{ m}$  nyitott távolságot is létrehoz a süvegorr-homlok között.

Laza homokos fötte esetében ezért célszerű megkövetelni az új típusú berendezésektől, hogy un. kitolható kistetővel rendelkezzenek. A kitolhatóság mértéke a jövesztőgép vágási fogásmélységével lehetőleg megegyezzen.

Borsodi viszonyok között a kitolhatóság mértékének  $0,75-0,80 \text{ m}$  között kell lenni.

#### 2.6 Előtolás mértéke

Az előtolás mértékét az MSZ-09. KGST 2617-80. szabvány 2. bekezdése szabályozza.

Ez a méretsor  $0-35^\circ$  telepdőlésig:

$0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0 \text{ m}$ .

A Borsodi Szénbányáknál a  $0,63 \text{ m}$  és a  $0,8 \text{ m}$  jöhet szóba, ezért a jövőben ezt kell figyelembe venni.

## 2.7 Műszaki követelmények

Erre vonatkozóan be kell tartani az MSZ-14 01 031-83. 3. bekezdés előírásait.

Ezen belül lényegesek a következők.

A berendezés:

- biztosítson védelmet az omladéknak a fejtés térségébe való behatolása ellen,
- a tehermentesített egység ne dőljön el,
- a táмок névl. teherbírásának megfelelő terhelést az egységek sérülés nélkül viseljük el,
- a fő szerkezeti elemek, összekapcsolódását szolgáló szerkezeti részek biztonságos kapcsolatot létesítsenek a berendezés bármely üzem-állapotában,
- az egységek teherviselése független legyen a tápszivattyú üzemétől,
- olyan tömlőket és szerelvényeket kell használni, melyek az üzem közbeni legnagyobb nyomás 2,5-szörösét sérülés nélkül elviseljük,

2.8 Munkavédelmi szempontból az MSZ. KGST 1085 szabványban előírtakat kell a berendezéstől megkövetelni.

Ezen belül:

- A biztosító berendezéseknek a biztonságos kezelés céljából "szomszédvezérlésűnek" kell lenni,
- Megfelelő világítást kell felszerelni a biztosító berendezések egységeire.

A munkahelyi megvilágítás mértékét az A88SZ. 154. §. 1/c paragrafusa írja elő.

Az egységek előtti bányatérséget legalább 10 lux.-al kell megvilágítani.

- A hidraulikus energia megszűnése, - szivattyútelep leállítás - az egységek teherbírását ne befolyásolja.

A szivattyútelep újraindítása se tudjon rendellenességet okozni az egységek mozgásában vagy azok egyes szerkezeti elemeinek elmozdulásában.

- A vezérlőszelepek kialakításának olyannak kell lenni, hogy a kezelő személy rosszullete esetén a vezérelt mozgás, illetve művelési ciklus megszűnjön automatikusan. Ez azt jelenti, hogy a szelepkar elernyedésekor a hidraulikus elemek vezérlése azonnal megszűnjön.

### 3.) Korszerűsítéssel kapcsolatos igények

A Borsodi Szénbányák széntelepeit kísérő kőzetek-fedű és fekű-kőzet-állékonysága igen változó, ezért hidraulikus biztosítású berendezések kiválasztásánál még az alábbiakra kell igényt tartani:

- tökéletes réselzárást kell biztosítani az egység teljes hosszában az összetört fedőkőzet és omladék munkatérbe történő befolyásának megakadályozására,
- elvizesedett fekűkőzetbe az egységek talpai besüllyednek, léptetésük nehéz

A besüllyedés mértékének csökkentése céljából olyan konstrukciójú berendezések előnyösek a BSz. frontfejtéseinek biztosítására, melyeknél a talpfelületre ható reakcióerő egyenesen oszlik el. Így elkerülhető a talp homlok felőli részének nagyobb mélységű besüllyedése, azaz, az egység előre-bukása a terhelés határára.

A léptetés könnyítése céljából talpkiemelő henger beépíthetőségét kell megkövetelni, mely a kaparótoló szerkezetre támaszkodva emeli ki a talpat léptetés közben.

- Néhány egységen csatlakoztatást kell biztosítani a hidraulikus kéziszerszámok részére.

A csatlakoztatási megoldás olyan legyen, hogy tartalmazzon egy nyomás és folyadékmennyiség szabályozó blokkot is, mely önjáróegység hálózati nyomását - max. 320 bar. - a kéziszerszámok 130 bar. nyomására szabályozza, a folyadékmennyiség pedig 30-50 l/min.-ra beállítható legyen.

A Borsodi Szénbányáknál jelenleg alkalmazott berendezések a horizontális erők felvételét túlméretezett szerkezeti elemekkel veszik fel.

Az FSW-Gullick cég szabadalmaztatott egy olyan megoldást, mely a horizontális erők felvételére hidraulikus hengert alkalmaznak.

Ez megszünteti a hátbak-tető csapszeges csatlakoztatását. A lemniszkátakarok hidraulikus hengerrel kapcsolódnak a süveghez. A konstrukció elnevezése: "Hydrostore".

A jövőben ezt a megoldást ki kell kísérletezni, mert ez csökkentheti a biztosító-egységek tömegét is jelentős mértékben.

4. - A Borsodi Szénbányáknál a kéziműködtetésű programszeleppel működtetett hidraulikus vezérlő szeleprendszert célszerű elterjeszteni, mert bár tudjuk, hogy vannak elektrohidraulikus és programvezérlésű hidraulikus rendszerek, de ezek bevezetését a tektonikai adottságaink jelenleg nem teszik lehetővé.

#### Korszerűsítéssel kapcsolatos lehetőségek

A jelenleg gyártott, illetve beszerezhető önjáró hidraulikus biztosító berendezések a 2. pontban megfogalmazott igények többségét kielégítik, azonban még az új berendezéseknél, - főleg a szocialista importból származóaknál - is gyakran hiányzik a:

- világító berendezés,
- hidraulikus kéziszerszámok működtetésére kialakított energia-vételezési csatlakozás,
- talpkiemelő berendezés,
- horizontális erők felvételére alkalmas szerkezet.

## A berendezések elektrohidraulikus vezérlése

Az önjáró berendezések tervezése, a művelési módszerek, a helyi geológiai viszonyok mind nagy befolyással vannak a működtetésre és ennek eredményeként a rendszernek különleges követelményeket kell kielégíteni.

### A működtetési rendszerek fejlődésének áttekintése

Mint számos más iparágban a fronthomloki műveletek automatizálása a termelés és termelékenység jelentős növekedését és biztonsági helyzet javulását mutatta.

### Az automatizálással szemben támasztott követelmények

#### A termelés és termelékenység növelése

Ez a következőkből ered:

- a.) nagy sebességű működtetés
- b.) jobb főtegregozás
- c.) pontosabb jövesztés
- d.) pontosabb fronthomlok vezetés
- e.) csökkent kieső idő
- f.) jobb flexibilitás

#### A működés biztonságának javítása

Ez a következőkből ered:

- a.) egyszerűbb működtetés
- b.) távvezérlés
- c.) a kezelő személyzet számának csökkenése a mozgó berendezések körzetében
- d.) jobb főtegregozás
- e.) a kezelő személyzet jobb információ ellátottsága.

A fentieket a következőkkel érik el:

#### 2.1.1. A biztosító-berendezések nagysebességű működése

Egy nyomógomb egyszerű működtetésével a teljes ciklus végrehajtható.

Ez lehetővé teszi, hogy a kezelő a következő egységhez menjen, mialatt az egység működik. Az egység működési idejét így mindössze a hidraulikus ciklusidő szabja meg. Ma már rendszeresen elérhető a 9 m/perc egység előrelépési idő.

#### 2.1.2. Azonnali főte alátámasztás

Mivel a nyomógomb működtetésével egyidejűleg csak egy egység működik, az egység szorosan a maróhengert követően beléphet.

#### 2.1.3. Jobb főtégondozás

Az automatikus működtetés megkívánja, hogy mialatt egy egységet leengednek, előreléptetnek és újra előfeszítenek a szomszédos egységek szilárdan elő legyenek feszítve. Ez a jellemző az állandó nyomás alatti előfeszítést lehetővé tevő rendszer alkalmazásaival biztosítja végig a homlok mentén az egyenletes biztosítási ellenállást.

#### 2.1.4. Pontosabb jövesztés

A fentiek lehetővé teszik a jövesztési fogásmélység maximalizálását. A gyakorlat azt mutatja, hogy a jövesztési fogásmélység gyakorlatilag egyenlő a tárcsa szélességével. Ez egy jelentős tényező az elektronikus működtető rendszer költségeinek megtérülésénél.

#### 2.1.5. Pontosabb fronthomlok vezetés

Az a tény, hogy minden egység nyomásra van állítva azt jelenti, hogy a láncos vonszoló visszahúzása lecsökkent a kézi működtetéshez képest.

A láncos vonszolóhoz való teljes belépés, a maximális tolóerővel egyenesebb fronthomlokot eredményez.

#### 2.1.6. Csökkent kiesző idő

A merev működtető rendszer természetéből fakadően megbízhatóbb mint a ciklusos működtetésű hidraulikus rendszer, és ha üzemzavar fordul elő diagnosztika segít a hiba gyors behatárolásában. A rendszer elemeinek moduláris konstrukciója szintén segít a hiba kijavításában.

#### 2.1.7. Flexibilitás

Az egységek működtetési sorrendje könnyen változtatható a különböző bányabeli viszonyoknak megfelelően.

#### 2.1.8. Működtetési biztonság

Ez részben abból ered, hogy kevesebb személyzet szükséges a munkatérben, továbbá abból, hogy a rendszer képes távol tartani a kezelőket a portól és a működő berendezéstől.

A rendszer távvezérelhetőségéből következik, hogy kétirányú jövesztés esetén a kezelők a maróhenger permanens oldalán tartózkodhatnak. A biztonságot növeli továbbá a rendszer egyszerűbb működése, összehasonlítva az egyéb hidraulikus rendszerekkel.

### 2.2. Működtető elemek

#### 2.2.1. Elektro-hidraulikus interfacs

Az elektronikus működtetésű berendezések megkívánják a gyengeáramú szolenoid szelepek alkalmazását, amelyeket a fő szelepblokk előlapjára szereltek.

Ezeket a szolenoidokat a teljes átfolyású szelepek vezérlésére használják egyrészt egyedileg, másrészt csoportosan olyan funkciók kiváltására, mint a tám leengedés és az egység előreléptetés.

A szelepblokk el van látva egy pár nyomógommbal, amelyek jelzik a biztosító-berendezés állapotát. Az egyik gombot a főtéhez való előfeszítettség ellenőrzésére kell használni, a második gomb az egység teljes előrelépését jelzi és az az előtoló hengerben lévő szeleppel összekapcsolva működik.

Az egység működtető rendszer kiegészül egy elektronikus működtető egységgel, amely kapcsolatban van a szelepblokkal a szolenoidok működése által és jelzi az egység állapotát a nyomógombokon keresztül. A nyomógombok egyesítik a távvezérlés indító jeleit és lehetővé teszik, hogy a kezelő egymást követően működtesse az egység és a láncosvonszoló előtolását.

#### 2.2.2. Diszkrét logikai rendszer

Az elsőként alkalmazott működtetési rendszer az u.n. diszkrét logikai rendszer volt. Ezek egyszerű rendszerek voltak, amelyek lehetővé tették egy egységnél a leengedést/előrelépést és az újra előfeszítést. Minden egység után a következő mozgást egy nyomógomb működtetése váltott ki úgy, hogy a következő gomb működtetését a homlok teljes hosszában kiváltotta. Hasonló működtetést kívánt meg a láncos vonszoló áttolása, így mindkét sorrendet egy homloki kezelő működtethette. Ezt a működtetés-módszert "homlokbeli nyomógombos rendszerként" ismerik.

### 2.2.3. Mikroprocesszor bázisú rendszer

A diszkrét logikai rendszer gyakorlati alkalmazhatóságának határait elérték a harmadik működtetési funkció bevezetésével. Az alkalmazás lehetőségeinek további bővítése újabb elemek beépítését tette volna szükségesé, ez azonban növelte volna a költségeket és csökkentette volna a megbízhatóságot. Több komplex működtetés magán az egységen is működtetési visszacsatolásokat kívánt volna meg, ezt azonban már nem lehetett elérni több intelligenciának a rendszerbe való beépítése nélkül.

Ezek a fogyatékoságok vezettek a mikroprocesszor bázisú rendszer kifejlesztéséhez.

Követelményként a működtetés négy funkciójának a megvalósítását írták elő.

Ezek:

- homlokkitámasztó visszahúzás
- homlokkitámasztó/kihúzható tető előfeszítés
- láncosvonszoló áttolás
- egység léptetés.

Ezen négy távműködtetési funkció mellett még a szomszédos egységből kapcsoló segítségével is lehetséges a négy funkció elvégzése. Ez lehetővé teszi az egységeknek az elektronikus rendszertől független működtetését nehéz viszonyok között.

A mikroprocesszor bázisú rendszer Dowty által kifejlesztett változata egy egyszerű mikroprocesszor egységen alapul, amelyet a front végén helyeznek el. Ez az egység ellenőrzi minden egység-működtetést a folyamatos adatkapcsolaton keresztül, amely egyszerű interfaceként működik

- a.) a kezelő és a homlokvégi komputer között
- b.) a komputer és az egység között.

Ez a megközelítési mód egyszerűsíti az egységek elektronikájának a tervezését és minden működtetési információt a frontvégen gyűjt össze.

Mivel minden információ itt gyűlik össze nagymértékben integrálható.

A Dowty által kifejlesztett első mikroprocesszor rendszer a "homloki nyomógombos" működtetést tette lehetővé mint a működtetés alapmódszerét.

A homlokvégi egységet "Egység ellenőrző mester egységnek" nevezték, és hiba ellenőrzést, valamint "homlokfigyelő" szolgáltatást nyújtott, amely lehetővé tette az egységek állapotának meghatározását.

Miután az ipar kívánságait sikerült megfogalmazni nyilvánvalóvá vált, hogy számos, különböző működtetést/ellenőrzést kell lehetővé tenni. Ezért a homlok végi egységnek a felhasználó által programozhatónak kell lennie.

A Dowty által gyártott programozható ellenőrző egységet "Gépi biztosítást működtető központ"-nak nevezték. Ez az egység számos "menü" által választható működési módot tett lehetővé és minden működési mód további fontos működtetési paraméter kiválasztását tette lehetővé. A választható működési módok a következőket tartalmazták:

- 1.) Homloki nyomógombos működés (amit korábban leírtunk)
- 2.) Szabadon futó nyomógombos működés.

Ez a rendszer hasonló az előzőhöz, kivéve azt, hogy az első sorozatos működtetés, kiváltás függ attól az egységtől, amelytől indították.

3.) Több zónás homloki nyomógombos működtetés/nagyon vékony telepekben vagy több maróhengeres homlokon alkalmazható, ahol a homlokot több, egymástól függetlenül működő zónára lehet felosztani/.

4.) Maróhenger által kiváltott működtetés (lásd később)

5.) A felhasználó által rögzített működtetési sorrend

A választható paraméterek minden működtetési módon belül magukba foglalják a homloki nyomógombos működtetési sort és a maróhenger távolságát a maróhenger által kiváltott működtetésnél.

### 2.3. Maróhenger által való működtetés

A maróhenger által kiváltott működtetés úgy definiálható, mint a biztosítás működtetésének olyan rendszere, amelynél a maróhengernek egy egységtől való távolsága automatikusan kiváltja a biztosító-berendezés teljes művelet-sorozatát.

Például:

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| - homlokkitámasztó visszahúzás | - a maróhenger előtt  |
| - homlokkitámasztó kifeszítés  | - maróhenger mögött   |
| - láncosvonszoló áttolás       | - a maróhenger mögött |
| - egység előreléptetés         | - a maróhenger mögött |

A maróhenger előrehaladása számos módszerrel mérhető, a legegyszerűbb egy útmérő berendezés.

Ez egy kapcsolópárból áll, amely egy működtető bütyökhöz kapcsolódik, amelyet a maróhenger vontatási rendszere működtet. A kapcsolók zárási rendjét a maróhenger haladási iránya szabja meg, a két zárás közötti intervallum egy fix bejárt utat képvisel. Ezeket a kapcsoló-zárásokat a maróhenger vágatban lévő kapcsolója regisztrálja, amely kapcsolatban van a biztosítási rendszer komputerével. Ennek az ellenőrzési módszernek a korlátja az, hogy a maróhenger pozíciója relatív a komputer által tárolt utolsó helyzethez képest, azaz nem abszolút. Ezt a módszert alkalmazza jelenleg a Joy és az Eickhoff.

Minden jelenlegi berendezés a két gombos rendszert alkalmazza, így a működtetés az egység előreléptetésre és a láncosvonzoló áttolásra korlátozódik. Mindkét funkció a maróhenger mögött megy végbe és ezért a maróhenger és a biztosítási működtetési rendszer közötti abszolút kapcsolat nem lényeges. Bár ha közvetlenül a maróhenger előtt megy végbe egy funkció - pl. a homlokkitámasztó visszahúzása - akkor a maróhenger abszolút helyzetének a figyelése lényeges.

Az abszolút helyzetmeghatározást a maróhenger és a biztosítási rendszer közötti kapcsolat kívánja meg. A Bagworth bánya részére jelenleg szállítandó infravörös érzékelő rendszer megfelelő alternatív lehetőséget kínál a maróhenger pozicionálására. Ez a rendszer egy, a maróhengerre szerelt infravörös adóból áll, amely infravörös sugarat bocsát ki a mellette lévő egységekre. Minden egység fel van szerelve egy érzékelővel, amely lehetővé teszi, hogy a homlokvégi komputer érzékelje a maróhenger jelenlétét. Ily módon a maróhenger helyzete és iránya meghatározott.

Összefoglalva:

A működtető és ellenőrző berendezések további fejlődése nagyértékben azon áll, hogy rendelkezésre fognak-e állni a megfelelő érzékelők. A nagymértékű fejlődés az érzékelők kifejlesztése terén arra fogja ösztönözni a bányászatot is, hogy tovább emelje az automatizálás szintjét. A haladást természetesen óvatosan kell kezelni, mert a legtöbb bányagép és eljárás a jelenlegi formájában nem alkalmas a direkt automatizálásra.

Ebben a tekintetben az a feladat hárul a bányamérnökökre, hogy újra átgondolják a szakma gyakorlatát azért, hogy a fejlett technika adta előnyöket maximálisan kihasználják.

### 1.3. A kapacitás kihasználás növelésével kapcsolatos feladatok

A VII. ötéves terv energetikai feladatainak sikeres teljesítése érdekében az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság javasolta, hogy megnyugató módon tisztázásra kerüljön minden olyan kérdés, amely a hazai szénbányászat termelő kapacitásainak nagyságával és azok kihasználásával kapcsolatos. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság ezért 1981 májusában "A szénbányászat munkahelyi termelő kapacitása kihasználásának növelése" tárgyú tanulmány kidolgozását kezdeményezte, s ennek megfelelően szénbányászati egységes metodika alapján történtek meg a mérések - értékelések 1981 augusztus-december hónapokban a Borsodi Szénbányák 9 db komplex gépesítésű frontfejtésén.

A mérésorozat továbbfolytatásaként vállalatunknál 1984-ben és 1987-ben is sor került 1-1 frontfejtés megfigyelésére.

A vizsgálatok célja az, hogy a komplexen gépesített frontfejtéseken - a lehetséges kapacitás meghatározásán túl - a jövesztőgép működését gátló valamennyi körülményt feltárja, illetve javaslatot tegyen a veszteség-, illetve kieső idők mérséklésére.

A műszeres mérések szerint a jövesztőgépek intenzív terhelése átlagosan az 50 %-ot sem éri el. A terhelés a telep jövesztési ellenállásának ugrásszerű változása miatt igen erősen ingadozik. Emiatt a gépkezelők alacsony vontatási sebesség mellett üzemeltetik főleg az 133-68 típusú kombájnokat. A nagyobb jövesztési teljesítményekre képes nyugatnémet gépeket azért nem lehet teljes terheléssel üzemeltetni, mert a szállítóberendezéseken esetenként széntorlódás áll elő. A bekapcsolások száma is műszakonként 27-100 között ingadozik az előbbi okok miatt, ami a kapcsolók gyors tönkremeneteléhez, a villamos hálózat fokozott igénybevételéhez vezet.

A jövesztőgépek átlagos üzemideje a 65 min/mű és a 195 min/mű között változik fejtésenként.

A jövesztőgépek üzemszüneteit

- technológiai okok,
- földtani okok,
- üzemszavarok,
- szervezési összhang, kiszolgálási zavarok,
- kieső idők

csoportosításában vizsgáltuk.

a., Technológiai okok:

Az önjáró biztosítószerkezetek léptetésére várás a pajzsoknál csak geológiai okokból fordult elő. Az MK-97 jelű önjárónál a léptetésre konstrukciós okokból kell várni. Ez az önjáró túlságosan lassú a jövesztőgép vontatási sebességéhez viszonyítva. A láncosvonszoló fejállomásának előrehú-zása, a fülkék kiképzése miatti várakozások elenyésző értéket mutattak. A fülkék létszámtelepítésének esetenkénti növelésével, kisgépek alkalmazásával lehet ezt a veszteséget mérsékelni.

b., Földtani okok:

A földtani körülmények kedvezőtlenülé válásából származó veszteségek az adott helyre és időpontra jellemzőek. Megváltoztatásuk operatív beavatkozással általában nem lehetséges. Ilyen veszteségek csökkentése prevenciók alkalmazásával történhet (elővíztelenítés, vágathajtási előretartás megvalósítása).

A darabolás, mint veszteségi tényező a nagy szilárdságú barnaszenek velejárója. Az alapvágati láncosvonszolóra épített széntörők a leállások gyakoriságát erősen csökkentik. A Kruk és a DR típusú törők kemény szencink mellett gyorsan elhasználódnak. Megnyugtató megoldást a "Westfalia" típusú törők használata jelent (pl. Rudolftelepen 1981-ben 10 min/mű, 1987-ben a Westfalia törő eredményeként már csak 2 min/mű e darabolási veszteséggel).

### c., Üzemzavarok

A jövesztőgépek közül az SW és a K13 gépek 2 %-os üzemzavarszint mellett üzemeltethetők. Az 1G3-68 jelű gépnél 2-15 %, a KS-LKG gépnél 6-16 % időigényű ez a veszteség.

A láncosvonszolóknál is jelentős különbségek vannak az egyes típusok között. Az EKF-2, EKF-3 és Rybnik 73 típusú láncosvonszolók alacsony üzemzavarszinten működtethetők megfelelő vonalvezetés és körülmények esetén. A Slask gyártmányú kaparók üzemzavarszintje új állapotban elfogadható, de különösen kopott lánc, lánckerék mellett igen számottevő. A láncosvonszolók megfelelő beépítése rendkívül fontos tényezője a zavartalan üzemeltetésnek (a túlzottan kiemelt végpontok helyett a bogárhátat megközelítő helyzet a kedvező).

A gumihevederes szállítóberendezések üzemzavarai az üzemidőalap 0,4 - 9,0 %-át kötik le. A legsúlyosabb állapot azokon a helyeken alakul ki, ahol a fejtési szállítóvágatok az erős nyomás miatt mozgásban vannak. Az állandó fenntartási tevékenység, a TH gyűrűk kiváltása önmagában is kedvezőtlen üzemviteli körülményeket eredményez amellett, hogy a mozgásban lévő vágatban a szalag félrejárása igen gyakori.

Az elektromos hálózat, valamint az önjárók és a hidraulikus tápszivattyú üzemzavarai ritkák, elhárításuk időigénye csekély.

### d., Szervezési, összhang, kiszolgálási zavarok

A jövesztőgép üzemeltetési szünetei a szervezés, kiszolgálás hiányosságai miatt általában két ok valamelyikére vezethetők vissza:

- a kiegyenlítő-tároló (bunker) megtelt,
- retesz a gumiszalagsor valamelyik tagján.

A bunker megtelése a bányából való kiszállítás akadályozottsága, vagy a bányától való elszállítás szünete (vagonhiány) miatt következik be.

A Lyukóbányán és Rudolftelepen végzett megfigyelésekből azt a következtetést is le kellett vonni, hogy a bánya főszállító kapacitását a három, illetve kettő egyidőben üzemeltetett frontfejtés együttes kapacitása lényegesen meghaladja. Ha ezek a frontfejtések egyszerre működnek a lehetséges legnagyobb termelési kapacitásukkal, akkor először a szalagsoron keletkezik torlódás, illetve a tároló rövid idő alatt megtelik.

A bányától való elszállítás rendszerint vagonhiány miatt szünetel (Lyukóbánya esetében kötélpálya üzemzavara is lehetséges), amit a jövesztőgép üzemeltetése szempontjából tele bunkerként érzékelünk a leggyakrabban. Ezért a megfigyelések kiterjedtek a vagonhiányok tisztázására is. Így a tisztán "tele bunker" jellegű veszteségidő az üzemidőalap 7-8 %-a, a vagonhiányok 9,8-38,9 %-os időintervallumban helyezkedtek el.

Anyagellátási, személyközlekedési, biztonságtechnikai okokból a gumiszalagsor üzemét megállító "reteszelések" átlagosan 2,4 %-nyi veszteséget okoztak.

Külön kell megemlíteni Putnokon a gumiszalagsor egy másik funkciójáról is, arról, hogy azzal elővájási szenet és meddőt is szállítottak. Ez a tény túl az 5,6 %-ot kitevő veszteségen azt jelenti, hogy a meddő elszennyezte a szalagsort, a vizes meddő miatt gyakorivá vált a heveder megcsúszása, és nem utolsósorban erősen megnövekedtek a földalatti szállítás fajlagos költségei is.

a., kieső idők

Legnagyobb tétele a be- és kiszállási idő. Értéke az üzemidőalap 10,2-20,8 %-a között változott az 1981-es megfigyelések során. Az elmúlt évek folyamán némi emelkedés volt észlelhető, a be- és kiszállási idő 13,4-23,3 %-ot vont el a teljes üzemidőalapról. A vizsgált aknák közül Putnokon, Farkaslyukon, Feketevölgyön és Rudolftelepen részben gépesített személyközlekedés van. Általánosságban meg kell állapítani, hogy a személyszállítás, személyközlekedés lassú.

A kieső időkhöz számítógépkarbantartás, előkészület, befejezés, személyi szükséglet együttes, átlagos időtartama az üzemidőalap 5,2 %-a. Edelőnyben ez 8,9 %-ot tett ki, ami a vékonytelepi frontfejtés közismert nehézségeivel magyarázható.

Javaslatok, intézkedések

A megtett javaslatok három csoportba oszthatók:

- Beruházási ráfordítást nem igénylő intézkedések (egyösszegű bérutalványozás kiterjesztése, üzemzavar megelőzési rend kialakítása a legfontosabb gépsoroknál).
- Kisebb beruházást igénylő intézkedések (a darabolás időigényének csökkentésére széntörő beszerzése, hidraulikus könnyűfém tárcák elterjesztése, munkahelyi kisgépek beszerzése, geofizikai kutatás).
- Nagyobb beruházást igénylő intézkedések (személyszállító rendszerek kiépítése, két tárcsás maróhengerek alkalmazásának elterjesztése, korszerűbb láncosvonszolók beszerzése, díszpécser irányítás kiépítése, szalagsorok automatizálása, szalagok szabályozott hajtása).

A termelékenység fokozását célzó szervezési intézkedések, javaslatok hatását nehéz lemérni. A beruházási források szűkös volta miatt sok beszerzés nem valósulhatott meg, A munkahelyi körülmények változása, a mosási veszteségek növekedése, a frontfejtések gyakori elszerecsétlenedése az intézkedések eredményét rontja, emiatt a javulás mértéke elmarad a várhatótól. Az intézkedések és a körülmények változásának együttes hatásaként a fejtési teljesítmény 1985-ről 1986-ra 16 %-os, 1986-ról 1987-re 2 %-os, a földalatti teljesítmény ugyanezen idő alatt 6 %-os, illetve 2 %-os javulást mutat.

### Összefoglalás

Az előzőekben felvonultatott bőséges anyag bizonyítja, hogy

- az egy komplex gépesítésű frontfejtésre jutó termelés növekedésével együtt nőtt a termelés biztonságának kockázata, hiszen nem könnyű egy 1000 - 1400 t/d termelést produkáló frontfejtés termelésből való kiesése esetén a pótlólagos munkahelyi kapacitások fellelése, illetve a ki-esett termelés szétosztása az üzemelő fejtések között
- néhány esetben a vágatokkal történt megkutatás ellenére egyes pásztaák belsejében váratlan vetők, telepelvékonyodások zavarták a fejtések üzemeltetését. Ezek kiküszöbölésére szélesebb körben kívánatos alkalmazni a különböző geofizikai módszerekkel való telepátvilágítást
- szükséges a fejtések élőmunkaigényességének csökkentése a gépfülkék hosszának csökkentésével, esetleg azok teljes kiküszöbölésével, továbbá a fejtési homlok és a kísérővágatok gépi biztosításának üzembiztos megoldásával
- a fejtésekben végzett műszeres mérésekkel növelni kell a kísérő kőzetek tulajdonságairól, viselkedéséről meglévő ismereteinket. Ezen ismeretek birtokában nagyobb biztonsággal választhatók ki a körülményeinknek legjobban megfelelő önjáró biztosítóberendezések
- a békony telepekben meg kell tartani a könnyű, könnyen szerelhető, a tektonikai adottságokhoz jól alkalmazkodó keretes önjáró típusokat. A kiválasztásnál nagy gondot kell fordítani az alkatrész utánpótlás biztonságára
- a vastag- és középvastag telepekben továbbra is pajzsokat célszerű alkalmazni. A jelenlegi típusokat fel kell váltani lemniszkáta vezérlésű berendezésekkel. A berendezések kiválasztására az előző pontokban leírtak vonatkoznak

- a jövesztőgépek vonatkozásában alapvető szempont a megfelelő jövesztőképességgel rendelkező, a durva hullást növelő gépek alkalmazása. Vékony telepekben a szocialista, középvastag és vastag telepekben tőkés relációból beszerezhető gépek alkalmazása jöhet szóba. Figyelembe kell venni a fejlesztés irányait is (pl. ESA 150 típus)
- a láncos vonszolók alkalmazásánál a jövesztőgép teljesítményével összhangban lévő elszállítási kapacitás elérése a fő cél.