

ÉPÜLETSZERKEZETTANI SEGÉDLET

építészmérnök hallgatók számára

Kiadja: BME Építészmérnöki Kar
ÉSZÉGI Épületszerkezteti Tanszék
1111 Bp., Műegyetem rkp.3. K.II.27/a
Intézeti igazgató: **Dr. Petró Bálint**
Tanszékvezető: egyetemi tanár

Födémek

Szerkesztette: dr. László Ottó egyetemi tanár
dr. Czeglédi Ottó egyetemi adjunktus

Munkatárs: Fóris Viktória tudományos ösztöndíjas
Iványi András tudományos segédmunkatárs
Pataky Rita tudományos segédmunkatárs
Perjési Péter tudományos ösztöndíjas

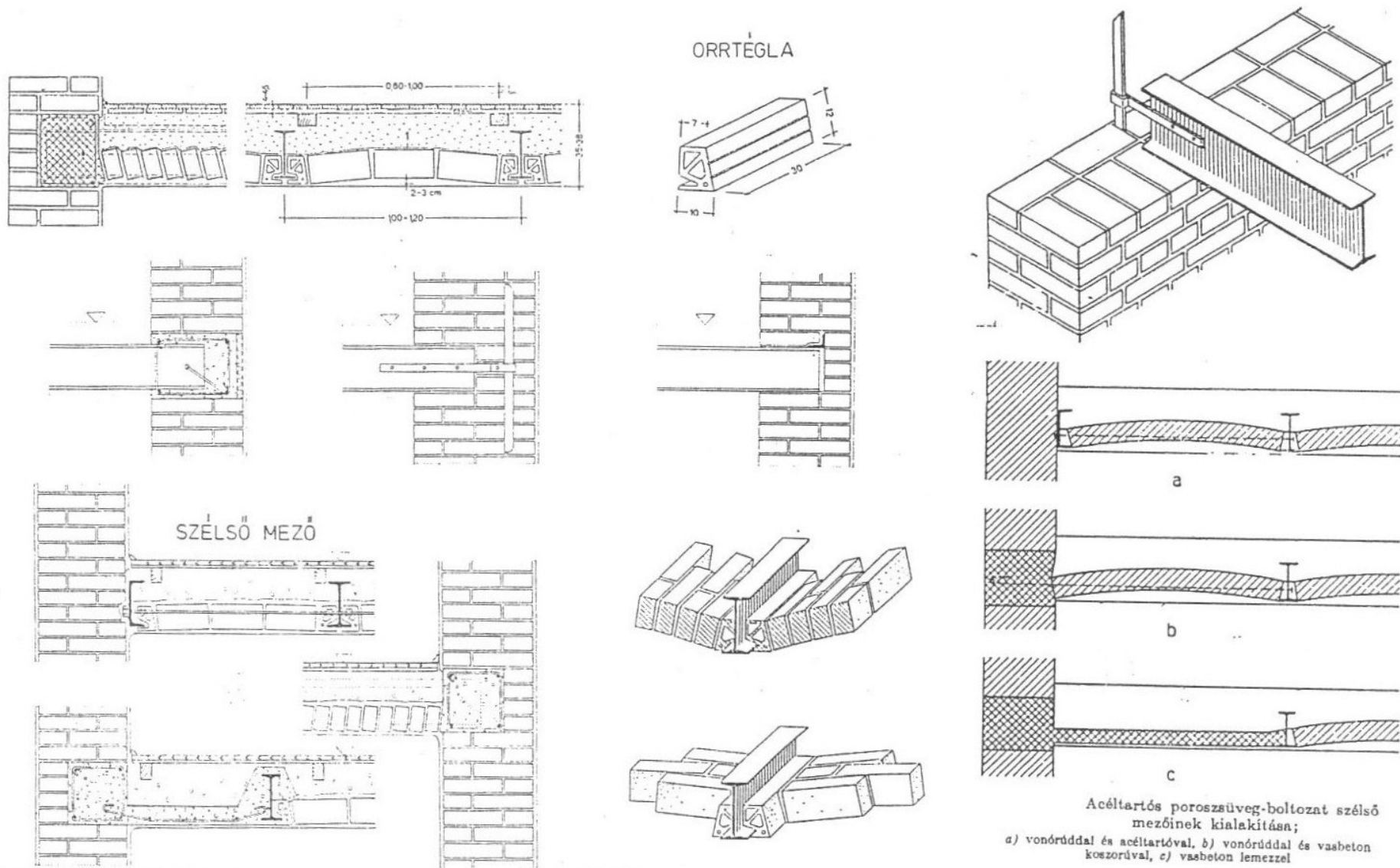
Budapest, 1994.

TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
1. Hagományos födécek ismertetése és beépítési részletei	2 -3
1.1. Poroszsüveg födém	2
1.2. Horcsik födém	3
1.3. Bohn téglá födém	3
2. Előregyártott vb. gerendás födécek és részletei	4 -11
2.1. E jelű gerendás födém	4 -6
2.2. G, GH, FF jelű vb. gerendák és beton béléstartek	7
2.3. M jelű feszített gerendák	8
2.4. PPB födém	9 -11
3. Előregyártott pallós födécek és részletei	12 -14
3.1. PK és PS	12 -13
3.2. SPAN-DECK	14
4. Félig előregyártott vb. gerendás födécek ismertetése és részletei	15 -21
4.1. Fert födém	15 -17
4.2. Porotherm födém	18 -21
5. Korszerű födécek ismertetése	22 -26
5.1. IVS födém	22 -23
5.2. Thermobau	24 -25
5.3. Durisol biobeton födém	26

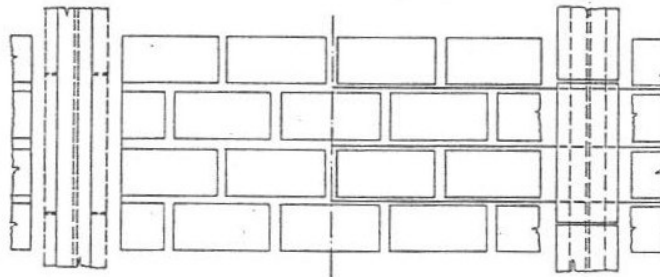
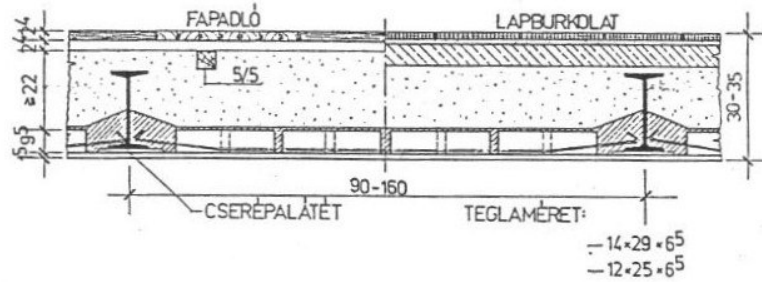


ACÉLGERENDÁK KÖZÖTTI TÉGLABOLTOZATOS FÖDÉM (POROSZSÜVEG FÖDÉM)



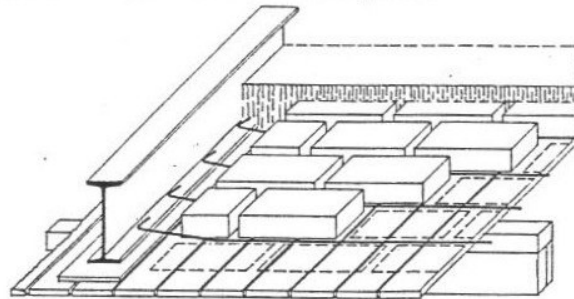
HORCSIK FÖDÉM / TÉGLABETÉTESFÖDÉM/

1. ÁLTALÁNOS KERESZTMETSZET



VÁLASZFALAK TEHERKIVÁLTÁSA A POROSZÜEV FÖDÉMNÉL ISMERTETETT MÓDON TÖRTÉNIK.

ÉPÍTÉSE: TELJES FELÜLETEN ALÁDESZKÁZVA

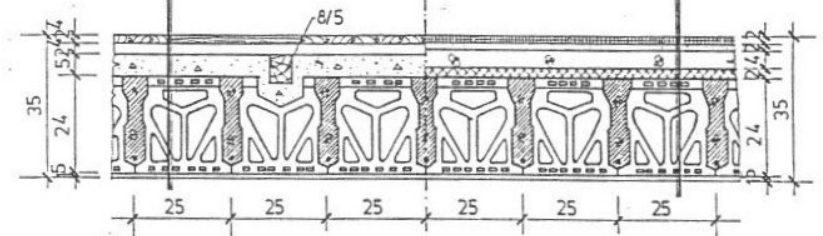


A ZSALUZAT AZ ACÉLGERENDÁKRA FÜGGESZTVE VAGY FAOSZLOP-ALÁTÁMASZTÁSSAL KÉSZÜL.

BOHN-TÉGLA FÖDÉM

1. ÁLTALÁNOS KERESZTMETSZET

24 CM MOZAIKPARKETTA	2 CM LAPBURKOLAT
24 CM VAKPADLÓ	2 CM ÁGYAZÓHABARCS
5 CM FELTÖLTÉS	4-6 CM ALJZATBETON
24 CM BOHN IDOMTÉGLA	2 CM ÜSZTATÓRÉTEG
+ KIBETONOZÁS	24 CM BOHN FÖDÉM
1.5 CM VAKOLAT	15 CM VAKOLAT



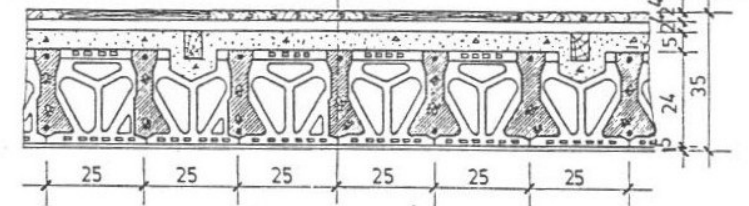
TEHERBRÓ KÉPESSÉG NÖVELÉSÉNEK

MÓDJAI

EGYOLDALI BORDAKÜTÉSSEL

-M HELYÉN

KÉTOLDALI BORDAKÜTÉSSEL



MEGJEGYZÉS: A FÖDÉM SÚLYA FAPADOZATTAL: - 400 kg/m²

HŐSZIGETELÉSE: k=0.9 W/m²K

ÉPÍTÉSE RITKÍTOTT MINTADESZKÁZATTAL TÖRTÉNIK.

VÁLASZFALAK: BORDAIRÁNYÚ KÖNNYŰ BÁRHOL, A NEHÉZ

LEHETŐLEG BORDÁRA HELYEZVE.

KERESZTIRÁNYÚ VÁLASZFALAK BEÉPÍTÉSE: NEHÉZ VÁLASZFAL ESETÉN KERESZTBORDA KÉSZÍTÉSÉVEL.



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

HORCSIK FÖDÉM, BOHN - TÉGLA FÖDÉM

„E” JELŰ FESZÍTETTBETON FÖDÉMGERENDÁK

Jel	Falköz	Ger hossz	Térfogat	Tömeg	Huzalszám	
	f	l				
		cm		l/db	kg/db	db
E 7-24	240	260	41,1	103	6	
E 7-30	300	320	50,6	127	6	
E 7-36	360	380	60,0	150	6	
E 7-42	420	440	69,5	174	6	
E 7-48	480	500	79,0	198	6	
E 7-54	540	564	89,1	223	6	
E 7-60	600	624	98,6	247	6	
E 7-66	660	684	108,1	270	6	

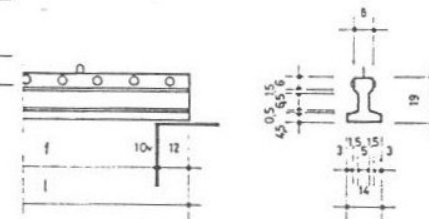
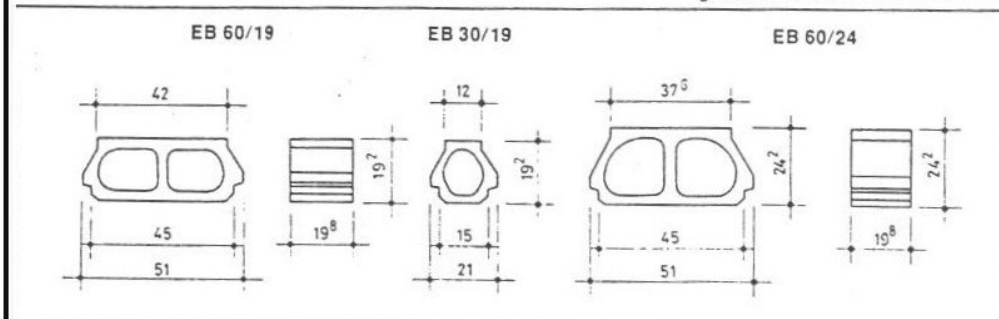
Határigénybevételi adatok:

Jel	Egyes gerendákra				A gerenda és béléstest közötti kibetonozással							
	M _u	q _u	M _H	q _H	19 cm magas béléstest				24 cm magas béléstest			
					M _u	q _u	M _H	q _H	M _u	q _u	M _H	q _H
kNm	kN/m	kNm	kN/m	kNm	kN/m	kNm	kN/m	kNm	kN/m	kNm	kN/m	
E 7-24	13,60	15,30*	15,80	15,30*	16,40	15,30*	19,20	15,30*	23,20	15,30*	24,60	15,30*
E 7-30	13,60	11,30	15,80	12,30*	16,40	12,30	19,20	12,30*	23,20	12,30*	24,60	12,30*
E 7-36	13,60	8,00	15,80	9,30	16,40	9,60	19,20	10,30*	23,20	10,30*	24,60	10,30*
E 7-42	13,60	5,90	15,80	6,80	16,40	7,10	19,20	8,30	23,20	8,90*	24,60	8,90*
E 7-48	13,60	4,50	15,80	5,20	16,40	5,50	19,20	6,40	23,20	7,80*	24,60	7,80*
E 7-54	13,60	3,60	15,80	4,20	16,40	4,30	19,20	5,10	23,20	6,10	24,60	6,50
E 7-60	13,60	2,90	15,80	3,40	16,40	3,50	19,20	4,10	23,20	4,90	24,60	5,30
E 7-66	13,60	2,40	15,80	2,80	16,40	2,90	19,20	-3,40	23,20	4,10	24,60	4,40

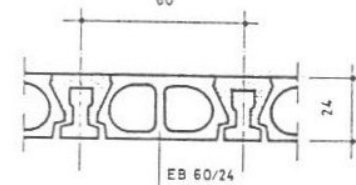
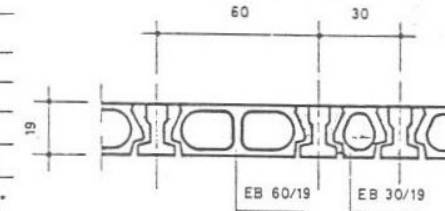
* a q_H értékek a határnyíróerő (T_H) értékeinek megfelelően csökkentettek. A táblázatban közölt q_u és q_H értékek egyenletesen megosztó terhelés esetén érvényesek.
A megadott max. üzemi nyomatékok értékei száraz, nem agresszív környezetbe beépített gerendákra vonatkoznak. Max. repedéstágasság 0,15 mm.

„EB” JELŰ FÖDÉMBÉLÉSTESTEK (EB 60/19; EB 30/19; EB 60/24)

Felhasználhatók az „E” jelű feszítettbeton födémgerendákhoz, illetve a „H” jelű födémgerendához az EB 60/19 és EB 30/19



Gerendák és béléstestek összeépítése.



A gerendák 60 és 30 cm tengelykiosztással kéttámaszú tartóként alkalmazhatók.
A gerendákhoz alkalmazható kitöltő elemek: EB 60/19, EB 30/19 és EB 60/24.
A födém teljes teherbírását a gerendák és béléstestek közötti hézagok kibetonozása után éri el, ezért az építés időtartama alatt a gerendákat a szükséges mértékben gyámolítani kell.

Vonatkozó előírások: „Födémek TTI C 3” szerkezetterv gyűjtemény.

Szabvány száma: MSZ 9372

A minimális felfekvés 4,80 m falközig 10 cm, e felett 12 cm

Vonatkozó szabványszám: MSZ 10798

Gyártja: BVM Miskolci Gyára és Szentendrei Gyára (EB 60/19)

Jellemző adatok:

Jel	Gerenda-tengely-távolság	Térfogat	Tömeg	Határteher		
				megosztó	középen ható erő	
		cm	l/db	kg/db	kN/m ²	kN
EB 60/19	60	7,3	22,0	20,00	1,50	
EB 30/19	30	3,3	9,0	20,00	1,50	
EB 60/24	60	9,5	24,0	20,00	1,50	

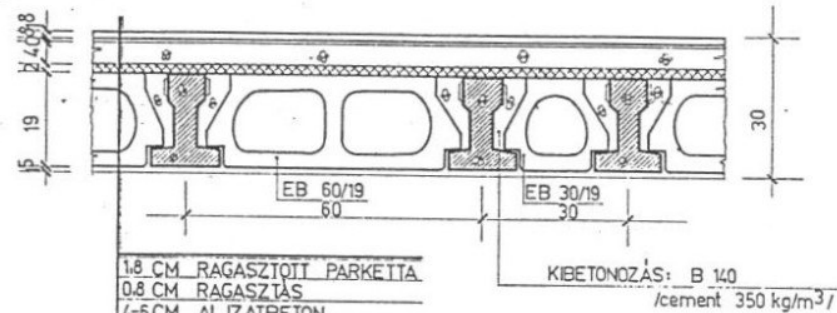


BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

E JELŰ FESZÍTETTBETON GERENDÁS FÖDÉM

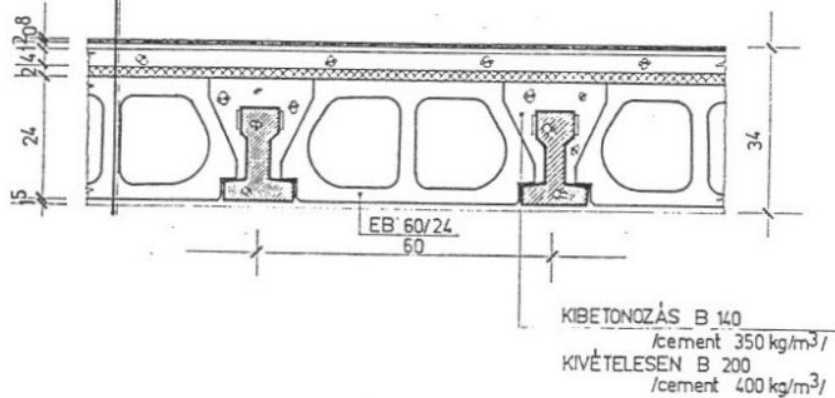
E' JELŰ GERENDÁK ÉS BÉLÉSTESTEIK BÉEPÍTÉSI VÁLTOZATAI

1. ÁLTALÁNOS KERESZTMETSZET

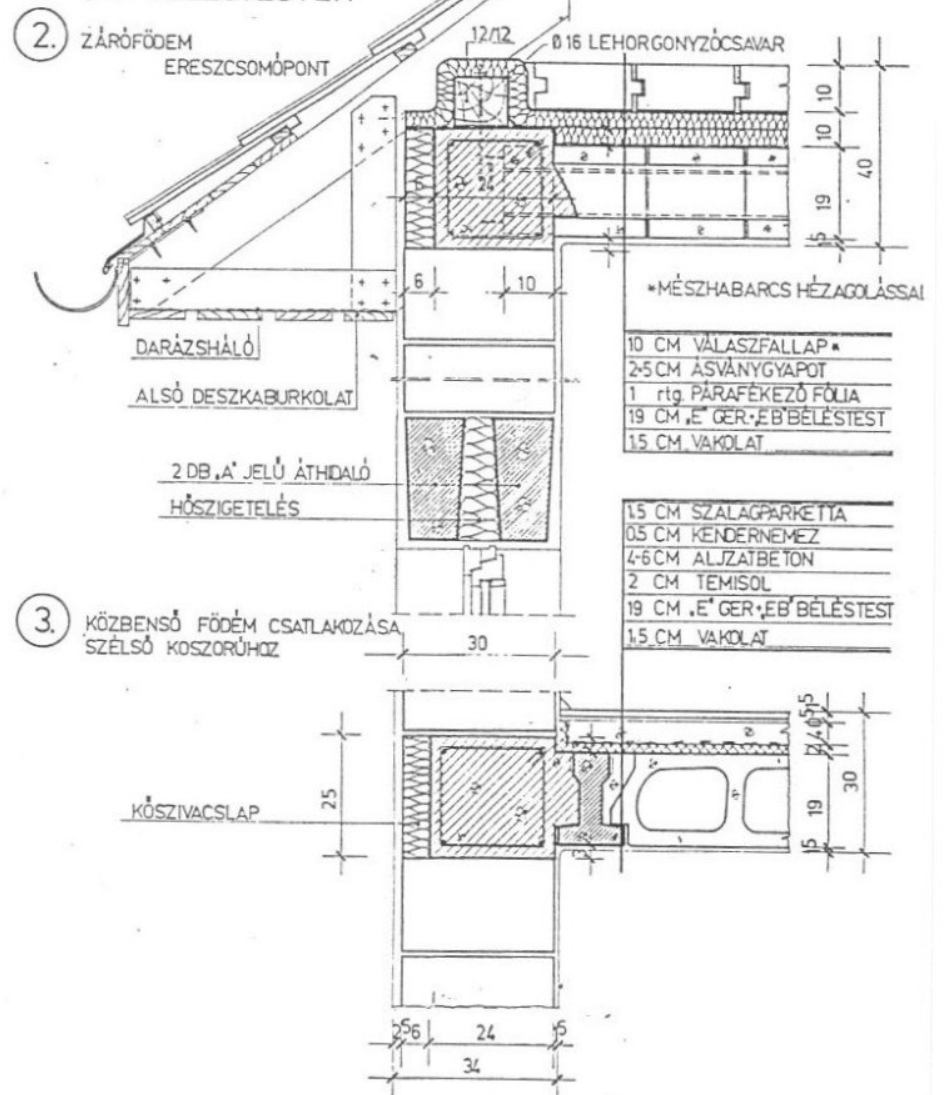


1,8 CM RAGASZTOTT PARKETTA
0,8 CM RAGASZTÁS
4-6 CM ALJZATBETON
2 CM TEMISOL
19 CM „E” BÉLÉSTEST
15 CM VAKOLAT

0,8 CM MÁZASKERÁMIA
12 CM AGYAZÓHABARCS
4-6 CM ALJZATBETON
2 CM ISOLIT
24 CM „E” BÉLÉSTEST
15 CM VAKOLAT



E' GERENDÁK KÖZÖTTI „E” BÉLÉSTESTEK



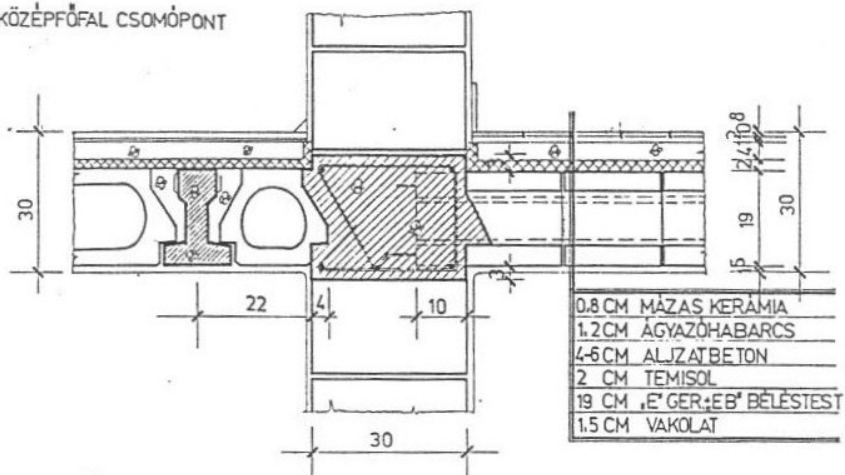
BME
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

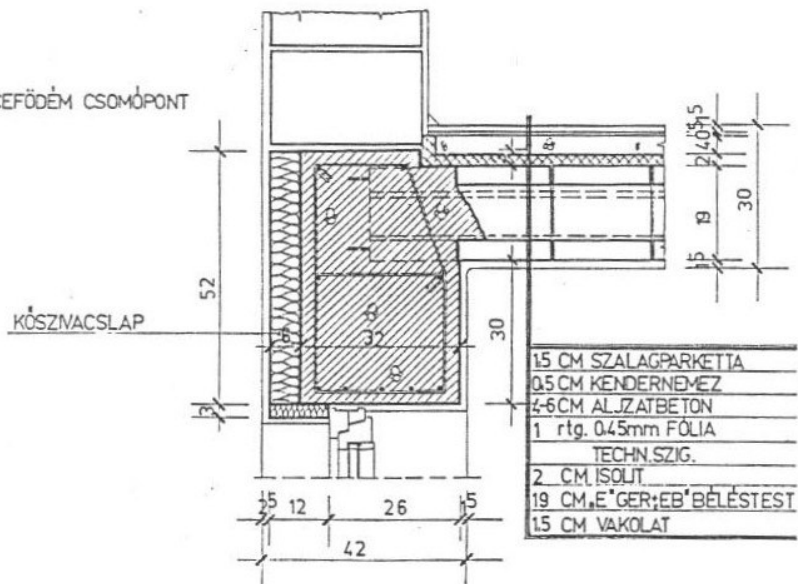
E GERENDÁS FÖDÉM - CSOMÓPONTOK I.

E GERENDÁK KÖZÖTTI EB BÉLÉSTESTEK

4. KÖZÉPFŐFAL CSOMÓPONT

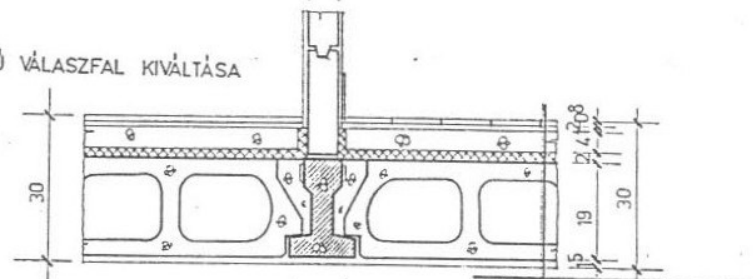


5. PINCFÖDÉM CSOMÓPONT

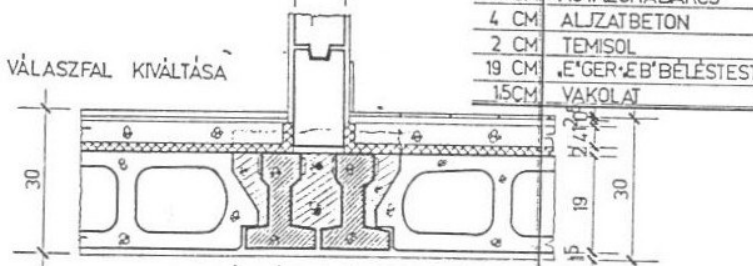


E GERENDÁK KÖZÖTTI EB BÉLÉSTEST

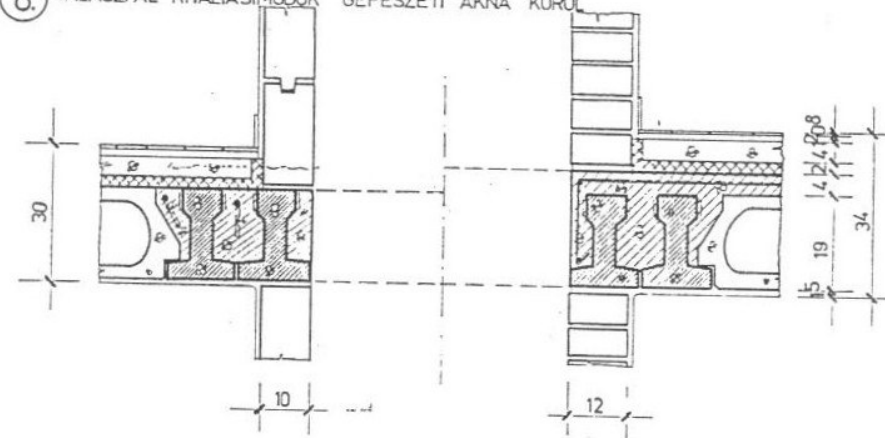
6. KÖNNYŰ VÁLASZFAL KIVÁLTÁSA



7. NEHEZ VÁLASZFAL KIVÁLTÁSA



8. VÁLASZFAL KIVÁLTÁSIMÓDOK GÉPÉSZETI AKNA KÖRÜL



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

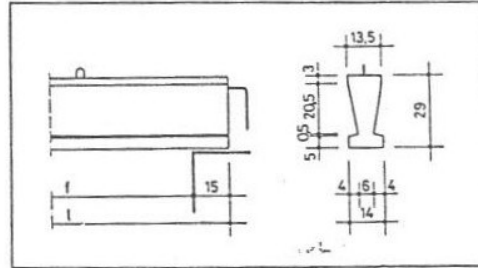
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

„GM” JELŰ VASBETON FÖDÉMGERENDÁK

A gerendák a terheléstől függően 60 és 100 cm tengelykiosztással kéttámaszú tartóként alkalmazhatók.

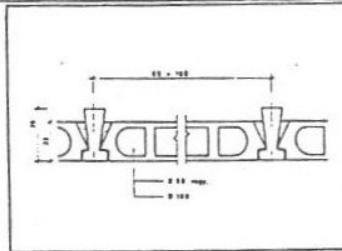
Vonatkozó előírások: „Födémek TTI C 3” szerkezetterv gyűjtemény.

ÉVM alkalmazási engedély száma: 2378/78.



Jellemző adatok:

Jel	Méretek		Térfojtat	Tömeg	Határgénybevétel	
	cm				M _u	G _u
	l	l				
Gm 60-44	600	630	199	497	44,18	9,32
Gm 60-62	600	630	199	497	61,67	13,15
Gm 62-50	620	650	205	513	50,18	9,92
Gm 64-62	640	670	211	529	61,76	11,60



Gerendák és béléstestek összeépítése.

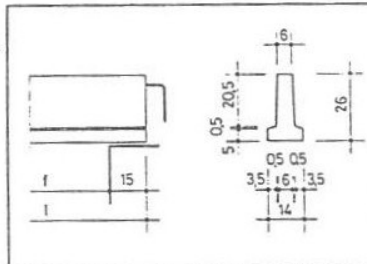
Gyártja: BVM Dunaújvárosi Gyára

„FF” JELŰ VASBETON FÖDÉMGERENDÁK

A gerendák a terheléstől függően 60 és 100 cm tengelykiosztással kéttámaszú tartóként alkalmazhatók. Az FFk jelű gerendák mindkét végükön 127 cm túlnyúlással konzolosan is alkalmazhatók, végükön bekötővas nincs. A gerendákhoz alkalmazható kiöltő elemek:

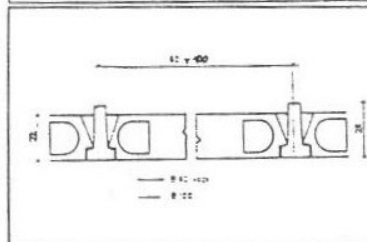
B 60, B 100.

Vonatkozó előírások: „Födémek TTI C 3” szerkezetterv gyűjtemény



Jellemző adatok:

Jel	Méretek		Térfojtat	Tömeg	Határgénybevétel	
	cm				M _u	G _u
	l	l				
FF 24-12	240	270	563	141	12,22	14,77
FF 26-17	260	310	648	152	16,95	16,60
FF 32-17	320	330	688	172	16,95	12,67
FF 32-18	320	350	730	183	18,76	12,82
FF 36-24	360	390	813	204	23,93	13,55
FF 40-24	400	430	897	225	23,93	11,15
FFk 42-24	420	450	938	235	-23,93	10,18
FF 46-24	460	490	102	256	-13,40	10,18
					23,93	8,48



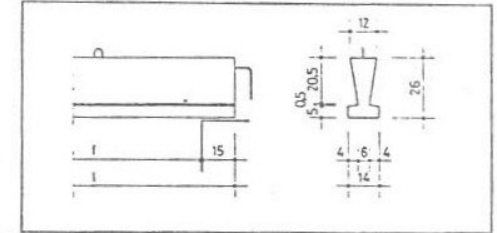
Gerendák és béléstestek összeépítése.

„G” JELŰ VASBETON FÖDÉMGERENDÁK

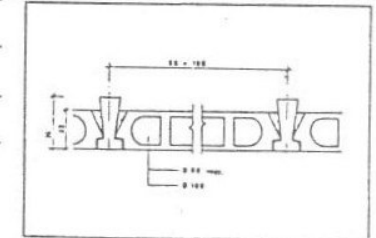
A gerendák a terheléstől függően 60 és 100 cm tengelykiosztással kéttámaszú tartóként alkalmazhatók. A gerendákhoz alkalmazható kiöltő elemek: B 60, B 100.

Vonatkozó előírások: „Födémek TTI C 3” szerkezetterv gyűjtemény.

ÉVM alkalmazási engedély száma: 2378/78.



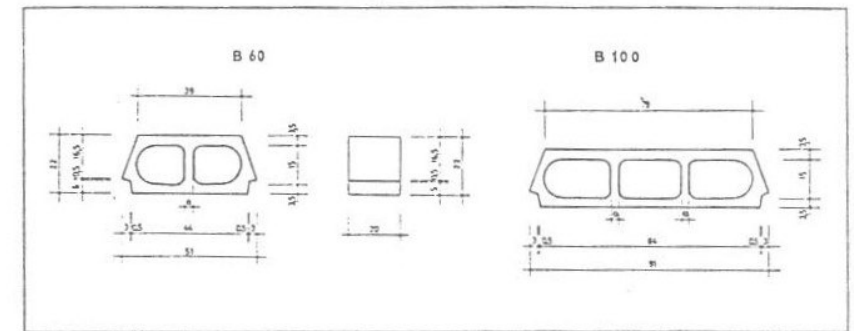
Jel	Méretek		Térfojtat	Tömeg	Határgénybevétel	
	cm				M _u	G _u
	l	l				
G 42-33	4,20	4,50	117	292	32,86	13,90
G 44-33	4,40	4,70	122	305	32,86	12,75
G 46-33	4,60	4,90	127	318	32,86	11,67
G 48-30	4,80	5,10	132	331	30,78	9,78
G 48-40	4,80	5,10	132	331	40,40	13,05
G 50-44	5,00	5,30	138	344	43,99	13,30
G 52-44	5,20	5,50	143	357	43,99	12,30
G 54-40	5,40	5,70	148	370	40,40	10,40
G 56-44	5,60	5,90	153	383	43,99	10,64



Gerendák és béléstestek összeépítése.

Gyártja: BVM Dunaújvárosi Gyára

„B” JELŰ FÖDÉMBÉLÉSTESTEK (B 60 és B 100)



Felhasználhatók a FF, G és GM jelű födémgerendákhoz.

Vonatkozó szabványszáma: MSZ 10798

Jel	Méret	Térfojtat	Súly	Határteher (megoszló)	Gerenda-tengely távolság
	(cm)				
B 100	3,5	18,4	45	12,50	100
B 60	2,5	10	24	30,00	60

Gyártja: BVM Miskolci Gyára (B 60) és Szentendrei Gyára (B 60 és B 100)



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

G, GM, FF VASBETON FÖDÉMGERENDÉK ÉS B JELŰ FÖDÉMBÉLÉSTEST

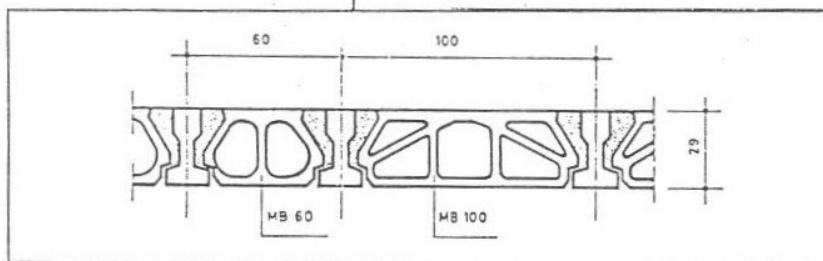
„M” JELŰ FESZÍTETTBETON FÖDÉMGERENDÁK

Nagyfeszítávú és terhelhetőségű födémgerenda. A gerendák a hozzájuk tartozó MB 100-as és MB 60-as béléstelekkel a terheléstől függően 100 ill. 60 cm tengelyközszéssel alkalmazhatók, kéttámaszú tartóként. Az új típusú gerenda rendelése az eddigieknél nagyobb feszítávú és teherbírási előregyártott födémek létesítése.

Vonatkozó előírások: „Födémek TTI C 3” szerkezetterv gyűjtemény.

Szabvány száma: MSZ 9372

Gerendák és béléstelek összeépítése

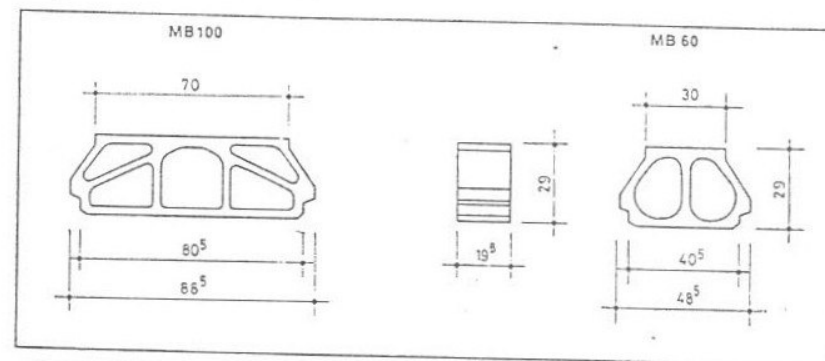


Jellemző adatok:

Jel	Méretek		Terf.	Tömeg	Hatangénybevételek									
	Félcso	hossz			Egyes gerendákra					kibetonozással				
	f	l			M _y	q _y	M _w	q _w	T _w	M _u	q _u	M _L	q _L	
	cm	cm			kNm	kN/m	kNm	kN/m	kN	kNm*	kN/m	kNm	kN/m	
M5-54	540	570	196	490	36,70	9,50	45,30	11,80	36,00	37,90	9,80	47,00	12,20	
M5-60	600	630	217	542	36,70	7,80	45,30	9,60	36,00	37,90	8,00	47,00	9,90	
M7-60	600	630	217	542	42,80	9,00	52,50	11,00	46,00	49,80	10,50	61,00	12,90	
M5-66	660	690	238	594	36,70	6,40	45,30	7,90	36,00	37,90	6,70	47,00	8,20	
M7-66					42,80	7,50	52,50	9,20	46,00	49,80	8,70	61,00	10,70	
M9-66					49,50	8,70	52,50	9,20	48,00	61,80	10,80	69,00	12,10	
M5-72	720	750	258	645	36,70	5,40	45,30	6,70	36,00	37,90	5,60	47,00	6,90	
M7-72					42,80	6,40	52,50	7,80	46,00	49,80	7,40	61,00	9,00	
M9-72					49,50	7,30	52,50	7,80	48,00	61,80	9,10	69,00	10,20	
M5-78	780	810	278	695	36,70	4,60	45,30	5,70	36,00	37,90	4,80	47,00	5,90	
M7-78					42,80	5,40	52,50	6,60	46,00	49,80	6,30	61,00	7,70	
M9-78					49,50	6,30	52,50	6,60	48,00	61,80	7,80	69,00	8,70	

A táblázatban közölt q_y és q_w értékek egyenletesen megosztó terhelés esetén érvényesek.
Max. repedéstéccasság 0,15 mm.

„MB” JELŰ FÖDÉMBÉLÉSTESTEK (MB 60 és MB 100)



Jellemző adatok:

Jel	Gerenda tengelyköz	Terfogat	Tömeg	Hatásterület (megosztó)
	cm	l ³ cb	kg ³ cb	kn ² m ²
MB 60	60	10,6	26	20,00
MB 100	100	19,8	51	20,00

Felhasználhatók az „M” jelű feszítettbeton födémgerendákhoz.

Vonatkozó szabványszám: MSZ 10798

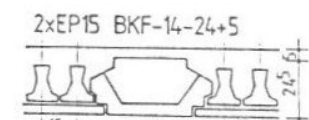
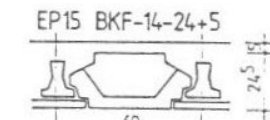
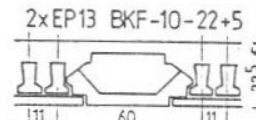
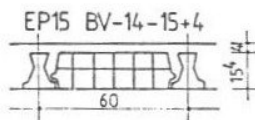
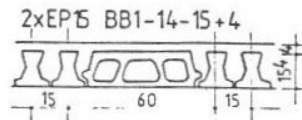
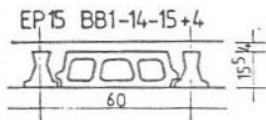
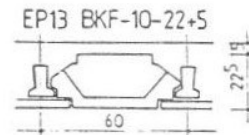
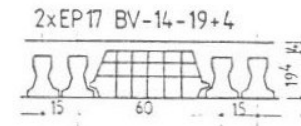
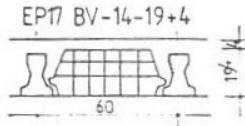
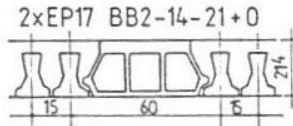
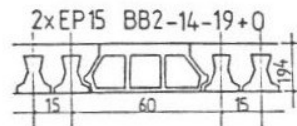
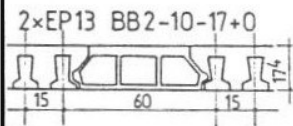
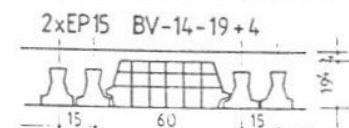
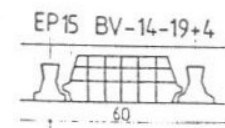
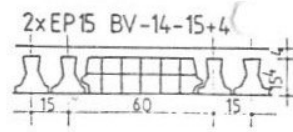
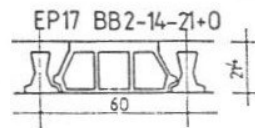
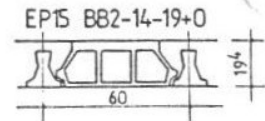
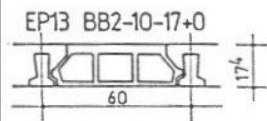
Gyártja: BVM Miskolci Gyára



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

ÉPÜLETSZERKEZETANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

M JELŰ FESZÍTETTBETON GERENDÁS FÖDÉM



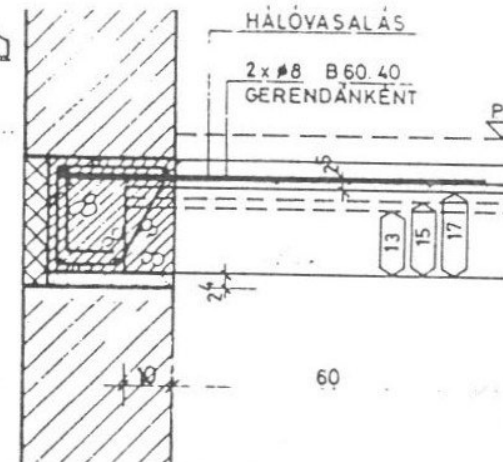
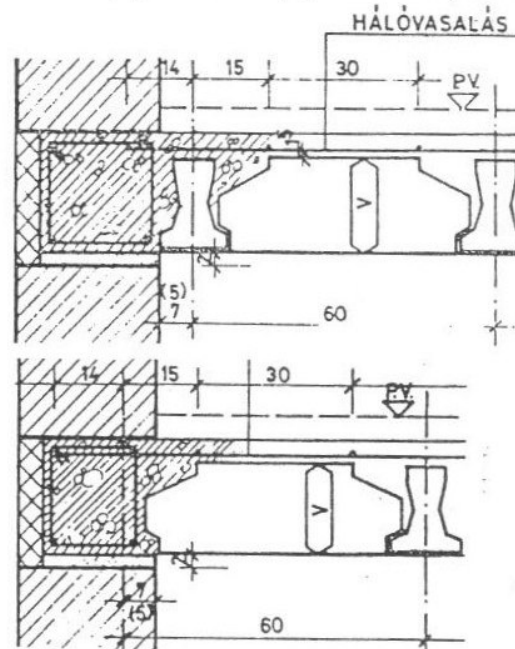
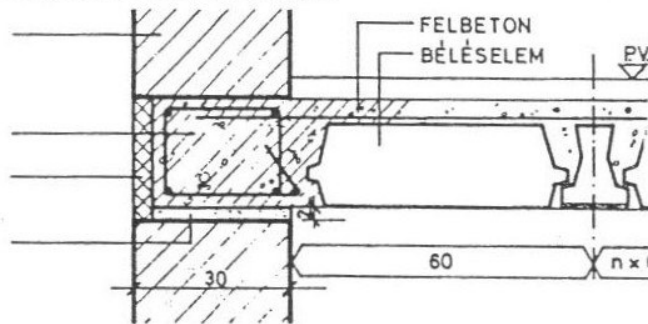
SZERKEZETI RÉSZLETEK

FALAZAT

KOSZORÚ

HŐSZIGETELÉS

KIEGYENLÍTŐ
SIMÍTÁS



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

BVM - PPB FÖDÉMRENDSZER - CSOMÓPONTOK

BVM-PPB FÖDÉMRENDSZER

A BVM-PPB födémrendszer egymástól 60 cm tengelytávra elhelyezett előfeszített gerendákból és béléses-tekéből, valamint helyszíni kibetonozásból, illetve szükség szerinti helyszíni vasalt felbetonból áll. A gerendák a teherbírás és a fesztáv függvényében többféle huzalszámú változatban készülnek: az EP 15-ös gerendák 2,40-7,80 m-es, az EP 13-as gerendák 2,40-7,20 m-es falközméretre 60 cm-es méretlépcsőkben.

A födémrendszer gerendatípusai közül jelenleg az EP 13 és EP 15 gerendák készülnek. A későbbiekben az EP 17 jelű gerendák gyártása is megkezdődik.

A födémrendszerhez többféle anyagú beton, salakbeton, vázkerámia és polisztirol beton béléstest alkalmazható. A salakbeton, vázkerámia és polisztirol beton béléstest fölött 4, illetve 5 cm vastag helyszíni hálós vasalású betonréteg biztosítja a megfelelő teherbírást és együttdolgoztatást.


A BB2 jelű beton béléstest használata esetén felbeton nem kell, csak a gerendák és béléstestek közötti hézag együttdolgoztató kibetonozása szükséges.

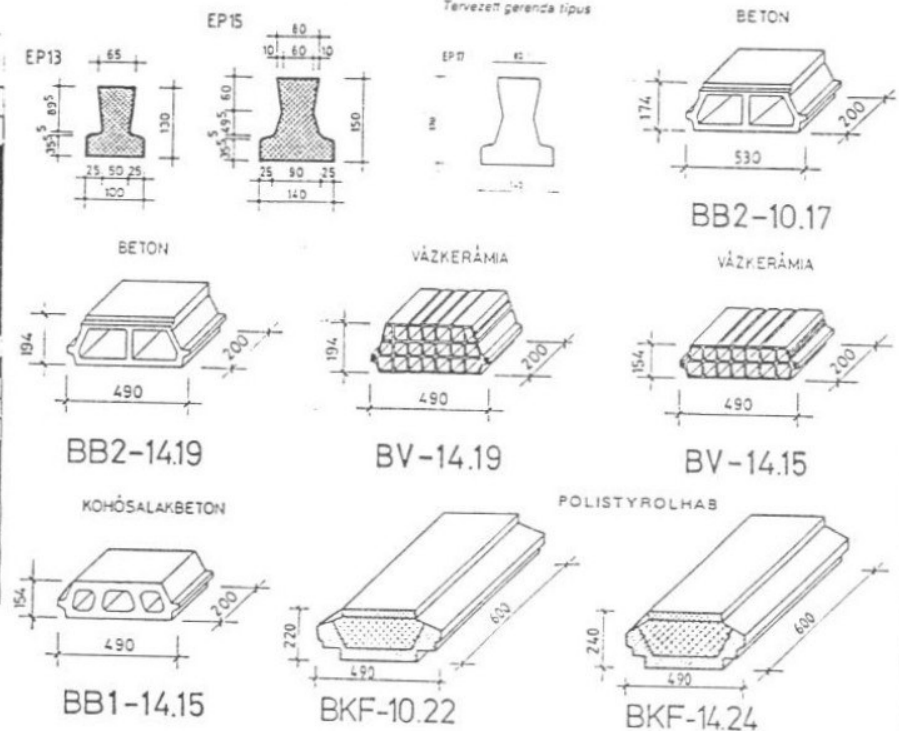
A gerendákat a falra 10-10 cm hosszban kell felfektetni, egymástól 60 cm-es tengelytávolságra. Nagyobb falköz-méreteknél a gerendákat építés közben ideiglenesen alá kell támasztani, ami a födém végleges teherbírásának eléréséhez biztosítja.

ÖSSZESÍTŐLAP

NYERSFÖDÉM		FALKÖZTARTOMÁNY (dm)									
GERENDA + BÉLÉSELEM	FÖDÉM (cm)	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78
EP 13 BB1-10.17	17.4										
EP 15 BB1-14.15	15.4										
2xEP 13 BB1-10.17	17.4										
2xEP 15 BB1-14.15	15.4										
EP 13 BB2-10.17	17.0										
EP 15 BB2-14.19	19.0										
EP 17 BB2-14.21 *	21.0										
2xEP 13 BB2-10.17	17.0										
2xEP 15 BB2-14.19	19.0										
2xEP 17 BB2-14.21 *	21.0										
EP 15 BV-14.15	15.4										
EP 17 BV-14.19 *	19.4										
2xEP 15 BV-14.15	15.4										
2xEP 17 BV-14.19 *	19.4										
EP 13 BV-10.17	17.4										
EP 15 BV-14.19	19.4										
2xEP 13 BV-10.17	17.4										
2xEP 15 BV-14.19	19.4										
EP 13 BKF-10.22	22.5										
EP 15 BKF-14.24	24.5										
2xEP 13 BKF-10.22	22.5										
2xEP 15 BKF-14.24	24.5										

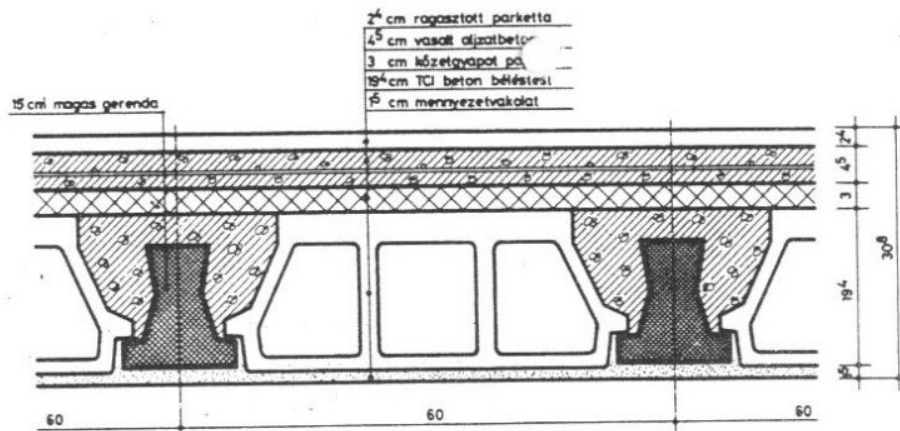
JELMAGYARÁZAT:

 NEM JAVASOLT, ILLETVE TILTOTT FALKÖZ
 FÖDÉM (cm) - BÉLÉSTEST + EGYÜTTDOLGOZÓ VB. LEMEZ VASTAGSÁGA
 * AZ EP 17-ES GERENDÁK KÖZÜL JELENLEG AZ EP 178-72 ÉS AZ EP 178-78 JELŰKET GYÁRTJÁK

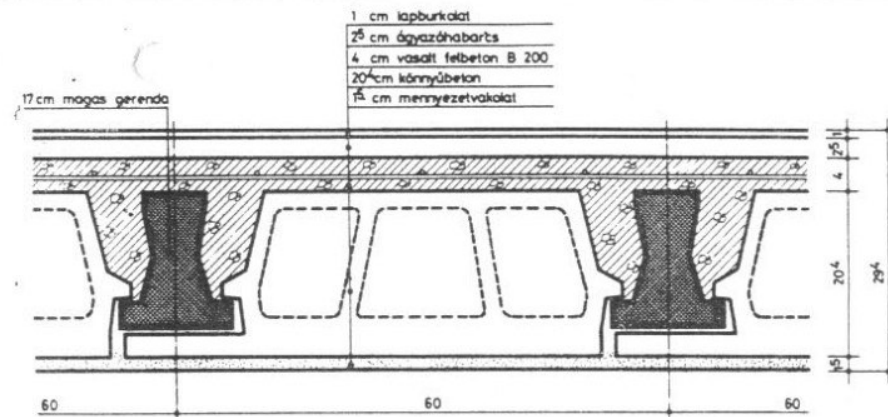


BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
 ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
 ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
 1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

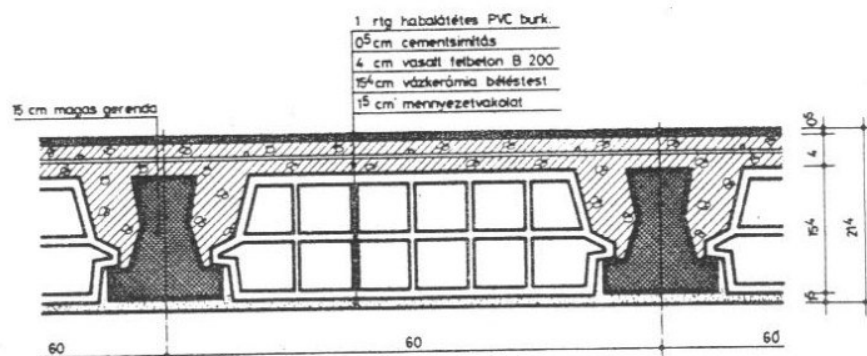
BVM - PPB FÖDÉMRENDSZER



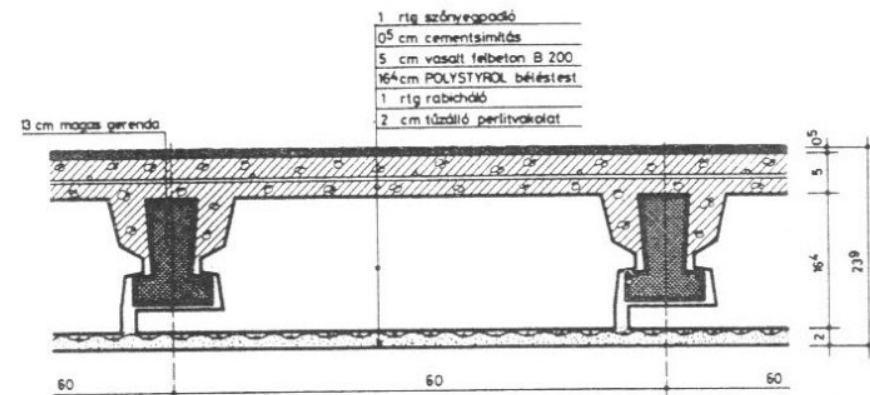
15 cm magas födémgerenda, 19,4 cm-es beton béléstart, a béléstartek között kibetonozással. A hang- és hőszigetelést a 3 cm vastag kőzetgyapot paplan, az egyenletes teherelosztást a 4,5 cm vastag vasalt aljzatbeton biztosítja.



17 cm magas födémgerenda, 20,4 cm-es könnyűbeton béléstartesttel, hálóvasalással ellátott felbetonnal. A hőszigetelést a csőrös kivitelű könnyűbeton béléstartest biztosítja.



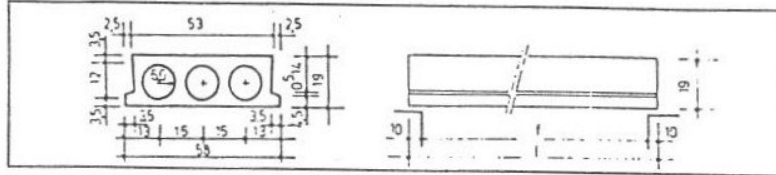
15 cm magas födémgerenda, 15,4 cm-es vázkerámia béléstartesttel, hálóvasalással ellátott felbetonnal. A födém hőszigetelését külön hőszigetelő réteg alkalmazása biztosítja.



13 cm magas födémgerenda, 16,4 cm-es polisztirol béléstartesttel, hálóvasalással ellátott felbetonnal. A hőszigetelést a csőrös kivitelű polisztirol béléstartest biztosítja.



„PK” JELŰ FESZÍTETTBETON FÖDÉMPALLÓK

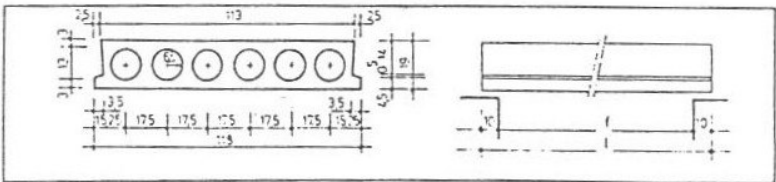


Jellemző adatok:

Jel	Álló + lejtő huzal		Falköz		Terület	Tömeg	Határterhelések			
	db	cm	l	l			M_d	q_d	M_{ed}	q_{ed}
PK 24-13	4+2	240	260	182	455	8,00	10,20	13,40	17,20	
PK 30-20	6+2	300	320	223	558	17,20	14,30	19,90	16,50	
PK 36-13	4+2	360	380	264	660	8,00	4,65	13,40	7,80	
PK 36-20	6+2	360	380	264	660	17,20	10,00	19,90	11,60	
PK 42-20	6+2	420	440	306	765	17,20	7,45	19,90	8,60	
PK 42-26	8+2	420	440	306	765	22,80	9,85	26,10	11,25	
PK 48-20	6+2	480	500	346	865	17,20	5,75	19,90	6,60	
PK 48-32	10+2	480	500	346	865	28,30	9,45	32,40	10,75	
PK 54-26	8+2	540	560	388	970	22,80	6,05	26,10	6,90	
PK 54-39	12+2	540	560	388	970	35,00	9,30	38,60	10,20	
PK 60-26	8+2	600	620	430	1075	22,80	4,90	26,10	5,60	
PK 60-39	12+2	600	620	430	1075	35,00	7,55	38,60	8,30	
PK 66-39	12+2	660	660	470	1175	35,00	6,20	38,60	6,85	

Megjegyzés: az M_d és q_d értékei korlátozott (0,15 mm) repedéstágasság megengedésével számítottak. Vonatkozó szabványszám; MSZ 9373

„PS” JELŰ FESZÍTETTBETON FÖDÉMPALLÓK

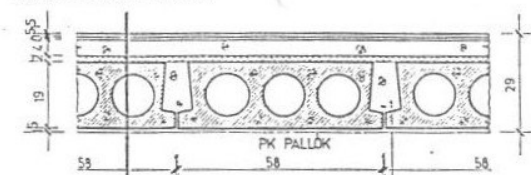


Jellemző adatok:

Jel	Álló + lejtő huzal		Falköz		Terület	Tömeg	Határterhelések			
	db	cm	l	l			M_d	q_d	M_{ed}	q_{ed}
PS 24-27	8+2	240	260	360	900	15,80	20,20	26,80	34,00	
PS 30-27	8+2	300	320	442	1105	15,80	13,20	26,80	22,20	
PS 36-27	8+2	360	360	524	1310	15,80	9,25	26,80	15,65	
PS 36-40	12+2	360	380	524	1310	33,40	19,50	39,80	23,20	
PS 42-33	10+2	420	440	606	1515	22,30	9,65	33,30	14,35	
PS 42-40	12+2	420	440	606	1515	33,40	14,40	39,80	17,15	
PS 48-40	12+2	480	500	688	1720	33,40	11,10	39,80	13,20	
PS 48-46	14+2	480	500	688	1720	39,40	13,10	46,20	15,40	
PS 54-52	16+2	540	560	770	1925	44,40	11,80	52,20	13,75	
PS 54-65	20+3	540	560	770	1925	55,40	14,70	64,80	17,05	
PS 60-58	18+2	600	620	852	2130	49,50	10,60	58,30	12,45	
PS 60-71	22+3	600	620	852	2130	60,40	13,00	70,70	15,10	
PS 66-65	20+3	660	680	936	2340	55,40	9,85	64,80	11,50	
PS 66-77	24+3	660	680	936	2340	65,40	11,60	77,20	13,70	

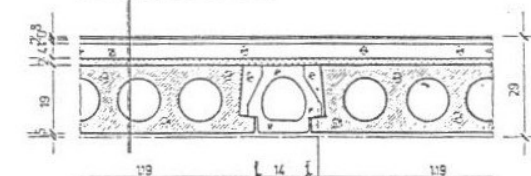
Megjegyzés: az M_d és q_d értékei korlátozott (0,15 mm) repedéstágasság megengedésével számítottak. Vonatkozó szabvány száma; MSZ 9373

ÁLTALÁNOS KERESZTMETSZET



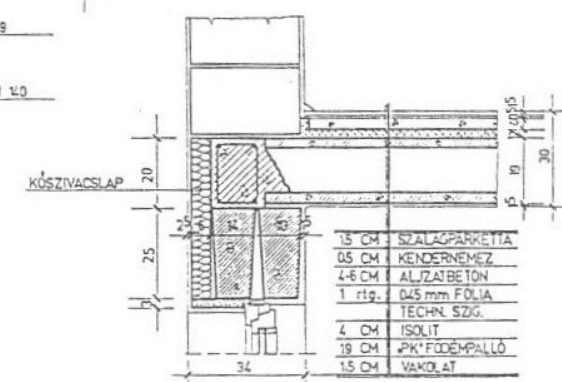
- 15 CM SZALAGPARKETTA
- 05 CM KENDERNEMEZ
- 4-6 CM ALJZATBETON
- 2 CM TEMSÓL
- 19 CM „PK” FÖDÉMPALLÓ
- 15 CM VAKOLAT

KIBETONIZÁS B.V.0
/cement: 350 kg/m³/



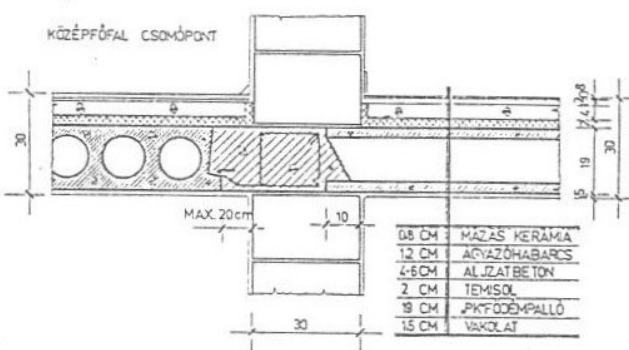
KIBETONIZÁS B.V.0

PNCFÖDÉM CSOMÓPONT



- 15 CM SZALAGPARKETTA
- 05 CM KENDERNEMEZ
- 4-6 CM ALJZATBETON
- 1 rlg. 0,45 mm FÓLIA
- TECHN. SZIG.
- 4 CM ISOLIT
- 19 CM „PK” FÖDÉMPALLÓ
- 15 CM VAKOLAT

PALLÓFÖDÉM



KÖZÉPFŐFAL CSOMÓPONT

- 08 CM MÁZÁS KERÁMA
- 12 CM AGYAZÓHABARC
- 4-6 CM ALJZATBETON
- 2 CM TEMSÓL
- 19 CM „PK” FÖDÉMPALLÓ
- 15 CM VAKOLAT

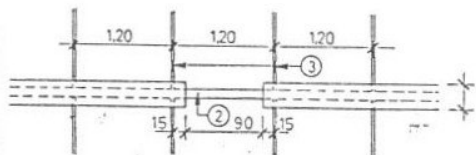


BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZB.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

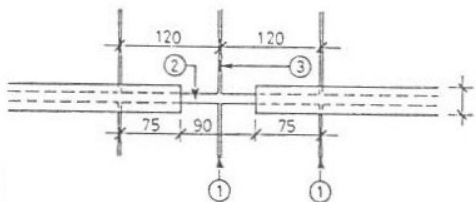
PK ÉS PS FESZÍTETTBETON FÖDÉMPALLÓK

NYILÁS FÖLÉ KERÜLŐ FÖDÉMPALLÓK
ELHELYEZÉSI VÁLTOZATAI

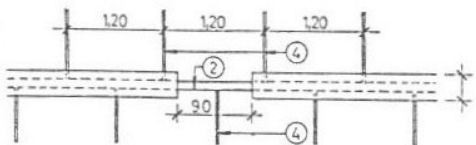
EGYMÁSSAL PÁRHUZAMOS PALLÓKIOSZTÁS,
PALLÓHÉZAG CSAK A FALON



EGYMÁSHOZ KÉPEST ELTOLT PALLÓKIOSZTÁS,
PALLÓHÉZAG A NYILÁS FELETT

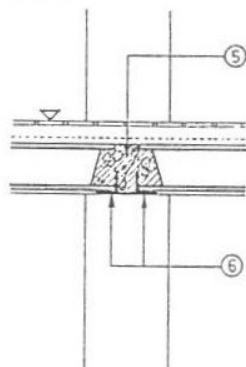


EGYMÁSHOZ KÉPEST ELTOLT PALLÓKIOSZTÁS,
PALLÓHÉZAG A NYILÁS FELETT



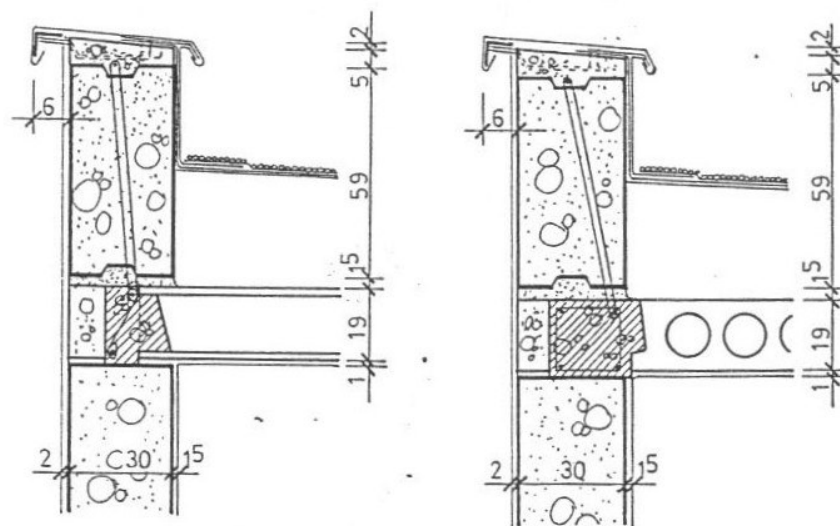
- ① PALLÓHÉZAGOK KÖZÖTTI KIBE-
TÖNZÉS
- ② PÓTVASALÁSSAL MEGERŐSÍTETT
KOSZORÚK
- ③ PALLÓK KÖZÖTTI BEKÖTŐVASALÁS
A NYILÁSOK FELETT KÖZBÜLSŐ
FALON ÁTMENŐ PALLÓHÉZA-
GOKBAN

NYILÁSKIVÁLTÁS REJTETT IDOM-
ACÉLLAL

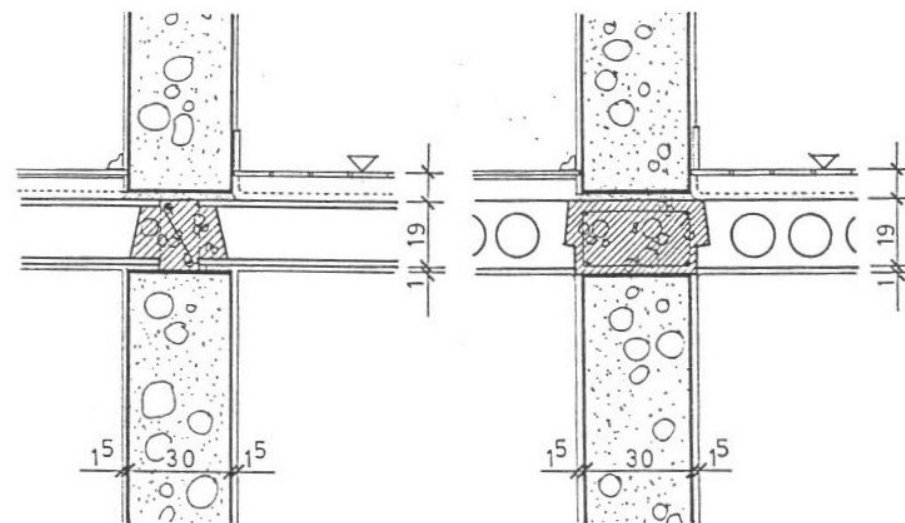


- ④ PALLÓK KÖZÖTTI BEKÖTŐVASALÁS
KÖZBÜLSŐ FALON EGYMÁSHOZ
KÉPEST ELTOLT PALLÓHÉZA-
GOKBAN
- ⑤ VB KOSZORÚ
- ⑥ MÉRETEZETT „L” IDOMACÉL
SZELVÉNYEK

ATTIKA RÉSZLET



FÖDÉM-BELSŐ BLOKKFAL CSATLAKOZÁS



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

PALLÓFÖDÉM - CSOMÓPONTOK

SPAN-DECK FÖDÉMPANELEK

A BVM Stólnoki Gyárban előállított Span-Deck lődémpanelek a nagyfeszítettségű, nagyobb teherbírási és valótlanos minőségű igénylő lődémszerkezetek kialakításához celszerűen alkalmazhatók. A hosszúpados gyártás következtében a pallók a megadott mérethatárok között tetszőleges hosszúságúra vághatók, amellyel a széles körű felhasználást nagyban elősegítik.

A pallók névleges szélessége: 120 cm;
magassága: SD-27 jelű elemnél 27 cm
SD-37 jelű elemnél 37 cm

Kifejlesztésre kerültek az SD-27-K jelű elem egyik, vagy mindkét végén legfeljebb 2,40 m kinyúlású, tetőfödémnél 3,00 m kinyúlású lődémelemek is. Valamennyi típus betonminősége B 400.
A lődémpanelekkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalók:

Az SD elemek tartós szabályzású szolgáltató műszaki feltételek száma: BVM-MF-50/85
Felhasználási területe betonra és acélra nem agresszív környezetben az MSZ 15022/2 szerint száraz, ill. nedves közegben.
A pallókat csak a vonatkozó BVM-MF-50/85 sz. Műszaki feltételek figyelembevételével szabad betervezni.
Tűzállósági határérték: $T_{90} = 1$ óra.
A lődémelemeket koszorúba betonozás után védeni kell a csapadékvíz bejutásától (pl. fóliatakarással).
A pallókat vakolni nem szabad.

A pallók felső lemezére minimum 25 cm² felületen ható max. 10 kN-os statikus leher adható át. A burkolat tehereloszthatósága figyelembe vehető. A koncentrált terhek sűrűsége nem haladhatja meg a 10kN/m²-t.
Lemezen a vonal mentén megoszoló leher (válaszfal) max. 4 kN/m lehet.
A SPAN-Deck elemeket a gyár a megrendelő kívánására súlyszettelt emelőfüllet is gyártja. Ez esetben a gyár bérleti díj ellentétben biztosítja a szerelés időtartamára a szükséges FRIMEDA típusú gyűrűs meglógó szerkezetet (emelőkampót) is.

A lődémpallók építésközbeni lehajlás különbségeit a hornyok kibetonozása előtt ki kell egyenlíteni az MSZ 9373/4-85 sz. Országos Szabvány löggeleiben szereplő előírások szerint.

Alkalmazható tervezési segédlet TSÁ-21 SPAN-DECK lődémpallók, TTI 1979.

Jellemző adatok:

Jel	Önsúly teher				Határgénybevételek				
	elem		közvetlő nyeresőelem		+M ₀₂₋₁₂	+M ₀₂₋₁₃	+M ₀₂	-M ₀₂	T ₉₀
	kN/m	kN/m ²	kNm	kN/m ²	kNm	kNm	kNm	kNm	kN
SD 27-6	4,00	3,35	4,40	3,70	129,00	132,80	153,70	30,80	58,10
SD 27-8	4,00	3,35	4,40	3,70	161,60	166,54	179,50	35,60	58,10
SD 27-SZ-6	5,10	4,26	5,50	4,58	134,00	138,10	156,00	31,20	131,60

Az SD 27-6 jelű palló feszített fóvasalása 6 db 0,99 cm², míg az SD 27-8 jelű palló feszített fóvasalása 6 db 1,387 cm² keresztmetszeti területű hétéres pászma. Az SD 27-8 jelzésben a „8” jel a hat pászma közelítő összes keresztmetszeti területére utal.

Maximális hosszúság: 11,90 m.
ÉVM alkalmazási engedély száma az SD 27 jelű pallóra: 1307/4/78 és 1307/2/78.

Jel	Határgénybevételek									
	-M ₀₂	+M ₀₂₋₁₂	+M ₀₂₋₁₃	-M ₀₂	-M ₀₂₋₁₂	+M ₀₂₋₁₃	-M ₀₂₋₁₂	-M ₀₂₋₁₃	T ₉₀	
	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kN	
SD 27-K-6/2	148,60	132,30	136,50	71,90	66,00	51,06	52,96	49,30	51,30	58,10

Megjegyzés: A -al jelölt határgénybevételek értékek a konzolos támasznál készített áttörés esetén figyelembe veendő csökkentett értékek.

Maximális elemhossz: 11,90 m.

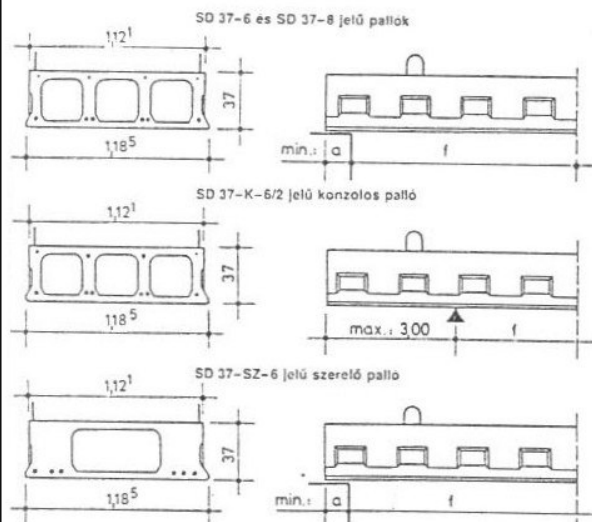
A „k” konzolhossz legnagyobb mérete tetőfödémnél 3,00 m, központi lődémnél 2,40 m.
A konzolméretek függvényében a palló stabilitását ellenőrizni kell.

ÉVM alkalmazási engedély száma: 4310/1980.

A SPAN-DECK lődémpanelek minimális „a” feltekvesi méretei, a táblázat szerinti

Az elem jele	Az elem jele	
	SD-27	SD-37
A felfekvés	SD-27-SZ	SD-37-SZ
	SD-27-K	SD-37-K
	SD-27-8	SD-37-8
előregyártott vb. gerendán	min. 8 cm	min. 10 cm
tégla falon	min. 13 cm	min. 15 cm

A felfekvés mérete a kedvezőtlen méreteltérések esetén sem lehet kisebb a táblázat szerinti értékeknél



Jel	Önsúly teher				Határgénybevételek				
	elem		közvetlő nyeresőelem		+M ₀₂₋₁₂	+M ₀₂₋₁₃	+M ₀₂	-M ₀₂	T ₉₀
	kN/m	kN/m ²	kNm	kN/m ²	kNm	kNm	kNm	kNm	kN
SD 37-6	5,20	4,35	5,80	4,80	191,60	197,50	236,00	47,50	108,60
SD 37-8	5,20	4,35	5,80	4,80	240,40	248,20	288,00	57,60	108,60
SD 37-SZ-6	6,48	5,40	7,08	5,90	199,20	205,30	256,00	47,50	193,70

Az SD 37-6 jelű palló feszített fóvasalása 6 db 0,99 cm², míg az SD 37-8 jelű palló feszített fóvasalása 6 db 1,387 cm² keresztmetszeti területű hétéres pászma. Az SD 37-8 jelzésben a „8” jel a hat pászma közelítő összes keresztmetszeti területére utal.

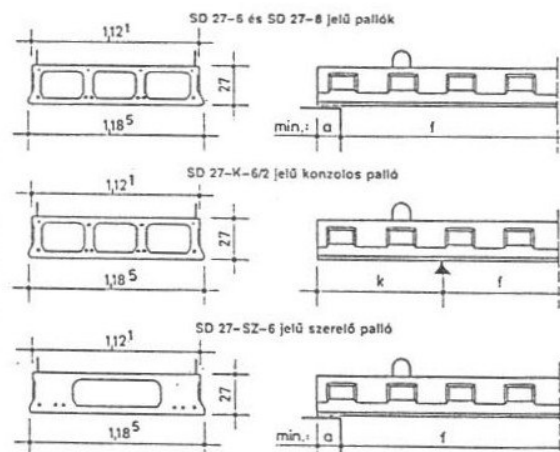
Maximális hosszúság: az SD 37-6 pallónál 13,40 m, az SD 37-8 pallónál 14,90 m

Jel	Határgénybevételek									
	+M ₀₂	+M ₀₂₋₁₂	+M ₀₂₋₁₃	-M ₀₂	-M ₀₂₋₁₂	+M ₀₂₋₁₃	-M ₀₂₋₁₂	-M ₀₂₋₁₃	T ₉₀	
	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kN	
SD 37-K-6/2	235,4	193,8	200,4	99,00	95,00	76,55	79,90	73,77	77,31	108,60

Megjegyzés: A -al jelölt határgénybevételek értékek a konzolos támasznál készített áttörés esetén figyelembe veendő csökkentett értékek.

Maximális elemhossz: 13,40 m.

A „k” konzolhossz legnagyobb mérete 3,00 m.
A konzolméretek függvényében a palló stabilitását ellenőrizni kell.



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZB.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

SPAN - DECK FÖDÉMPANELEK

FERTFÖDÉM

FELHASZNÁLÁSI TERÜLET

A födémszerkezet alkalmazható tömör téglafalás, kézi falazóblokkos, monolit vasbetonváz, normál belső légnedvességű lakó-, kommunális épületek statikus teherrel terhelt közbelső és padlásfödémeként, valamint járható és nem járható lapostetőként.

A FERT – GERENDA ÉS FÖDÉMSZERKEZET ELŐNYEI:

- Kis folyóméter súlya (16,3 kg/fm) miatt a kézi mozgatást lehetővé teszi,
- Anyagtakarékos,
- Beépítés után feltöltést nem igényel,
- Alul-felül sík, jól vakolható,
- Véshető.

MŰSZAKI LEÍRÁS:

A födémszerkezet fő tartóeleme a FERT rendszerű hegesztett köracélrács vasalású, vázkerámia-papucsidos gerenda. Az acélváz egy felső és két alsó hosszvasbetétből és az ezeket kétoldalt összefogó kigyózó kengyelből áll. A teherbírási növelése céljából a két alsó hosszvasbetét közé még egy fővasbetét helyezhető el a papucsidomba. A fővasbetétek átmérője a gerendák fesztávolsága és a megkívánt teherbírási függvényében a táblázatokban megengedett értékeknek megfelelően változhat, hosszuk a gerendavégén túlnyúlnak – a koszorúba való bekötés biztosítása céljából. A falköz 20 cm-es lépcsőkben növekvő mérettel 3,00–6,60 m-ig változtatható. A FERT gerendából 23 cm szerkezeti vastagságú monolit jellegű födém építhető. A födém 0,50 m-es, illetve 0,60 m-es tengelykiosztással elhelyezett gerendákból áll, a gerendák közé kerülnek a könnyű, vázkerámia-béleltetek. A gerendák és a felhasználással építhető födém szerkezet teherbírását, műszaki jellemzőit a mellékletekben adtuk meg.

Az összepáncolás alkalmazható csomóponti megoldásokat a 6. melléklet ábrázolja. A monolit jellegű gerendák nyomott övénél helyszíni kibetonozása, a vele együtt készülő 4 cm-es felbeton és a gerendavégeket befogó monolit koszorú, valamint a támaszoknál beépítendő felső pótvasalás biztosítja.

Az előregyártott zsaluzógerenda papucsokba dolgozható beton minősége min. B 140–10/10, A hegesztett köracélrács hosszvasainak B 60.40, a kigyózó hegesztett kengyelnek C 15.H az anyagminősége.

A szerkezet alkalmazását az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet ellenőrizte. Az alkalmazásról tanúsító ÉMI vizsgálati jegyzőkönyvek száma: A-192/76 és A-99/76.

A 4 m-nél nagyobb falközknél kétféleként minimum 10 cm magas, 20 cm széles, a födém teherhordási főirányára merőleges tengelyű monolit vasbeton átkötő gerendát kell beépíteni a födém szerkezet merevítésére. Az átkötő gerenda hosszvasait legalább 15 cm hosszban be kell kötni a monolit koszorúba.

EMELÉS, TÁROLÁS, SZÁLLÍTÁS:

A gerenda akkor emelhető, ha a beton szilárdsága eléri a tervezett érték 50%-át. A gerendákat a felső övön mindkét oldalon szimmetrikusan a végektől számított 4. csomópontban megfogva kell felemelni. A megfogást és emelést hímzával oly módon kell végezni, hogy a gerendára csak függőleges erő hatasson.

A gerendákat a beépítési helyzetnek megfelelően kell tárolni oly módon, hogy a felső öv hajlítást ne szenvedjen. Ennek elérésére egymás feletti tárolás esetén az alátámasztásokat a csomópontokon kell elhelyezni oly módon, hogy az alátétek (deszka, lécz) egy függőlegesbe essenek. Az alátámasztások távolsága egymástól legfeljebb 2,0 m, a gerendavégektől legfeljebb 60 cm lehet. A gerendák egymás fölé rakva legfeljebb kilenc sorban tárolhatók. Az elemeket óvni kell a dinamikus igénybevételtől, azokat csúsztatni, dobálni nem szabad.

Közúti szállításkor az egymás fölött elhelyezett elemcsorok száma legfeljebb hat lehet. Szállításkor a gerendák alátámasztásainak egymástól való távolsága legfeljebb 2,0 m, a gerendavégektől általában legfeljebb 0,50 m lehet.

Amennyiben az útviszonyok, illetve a szállítóeszköz biztosítja, hogy a szállításkor keletkező dinamikus hatás nem lép túl a méretezési szabályzatban megszabott értéket (ez szilárd útburkolat és útviszonyoknak megfelelő haladási sebesség esetén biztosított), szükség esetén a gerenda az utolsó alátámasztáson legfeljebb 1,0 méterrel túlnyúlhat. A rakományt elmozdulás ellen rögzíteni kell.

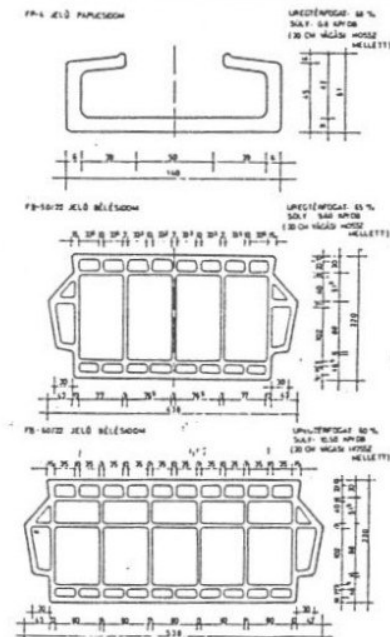
Vasúti szállításkor az elemek egymás fölött legfeljebb 8 sorban helyezhetők el. Az elemek elhelyezésére alátámasztására, rögzítésére a fentiekben tülemelően a MÁV Rakodási Szabályok előírásait is figyelembe kell venni.

BEÉPÍTÉS:

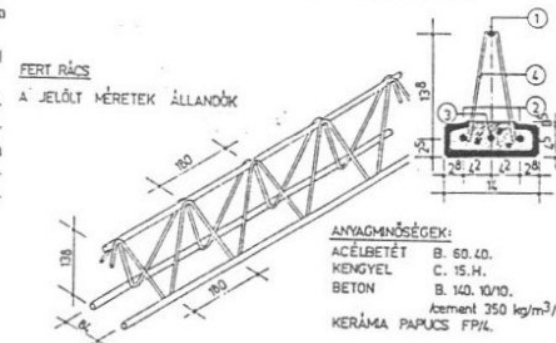
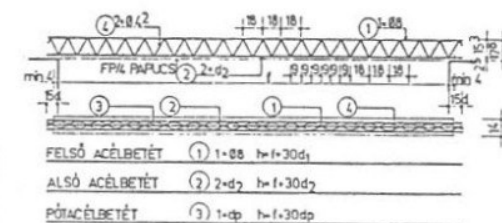
A végleges helyükre beemelt gerendák alá a födém béleltetek elhelyezése előtt közbelső aláfogó állványzatot kell készíteni. A 3,00–5,40 m falközű tartókat középen, a 6,00–6,60 m méretű gerendákat harmadokban kell aláfogni úgy, hogy az állványzat felett 1,5 cm-es tülemelés legyen biztosítható. A 6,00 méternél kisebb falközű gerendák tülemelése nem szükséges, de a közbelső aláfogás helyén a szerkezet alátámasztásáról gondoskodni kell.

A gerendákat a falszerkezetre úgy kell feltámasztani, hogy a papucsiddal határolt alsó öv felkúvája legalább 4 cm legyen.

A gerenda fővasbetéteit, melyek az előírt bekötési hossz függvényében túlnyúlnak az alsó övön, monolit koszorúba kell betonozni. A gerendák feltámasztásánál a koszorúba a méretezési szabvány előírásainak megfelelően a legnagyobb pozitív nyomaték 0,2-szeresének felvételére alkalmas, gerendatengely irányú felső pótvasalást kell elhelyezni az esetleges befogási nyomaték miatt. A pótvasakat betonozás előtt elmozdulás ellen rögzíteni kell.



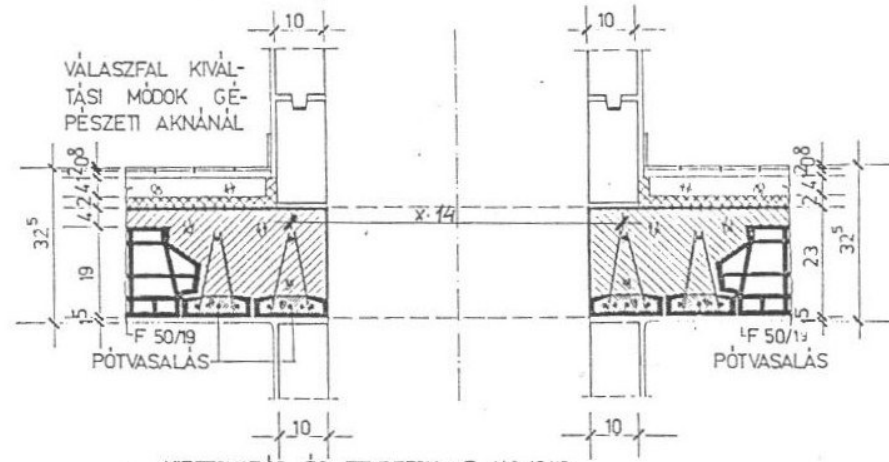
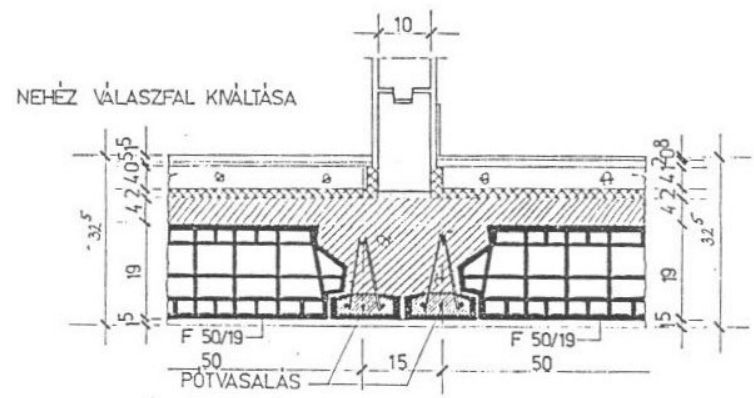
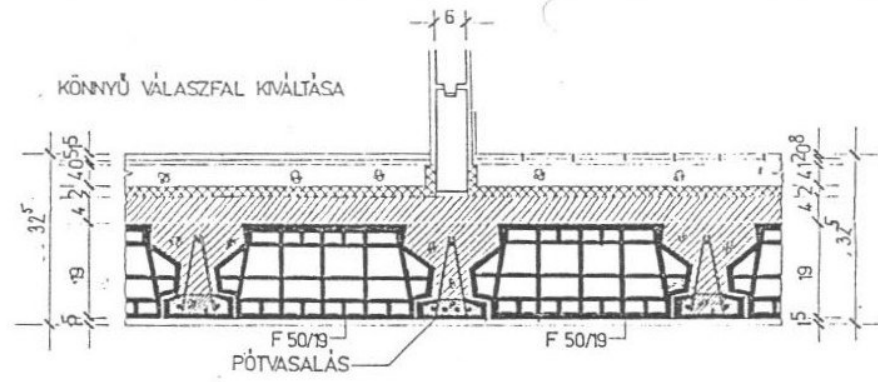
FERT GERENDA VASALÁSI TERVE



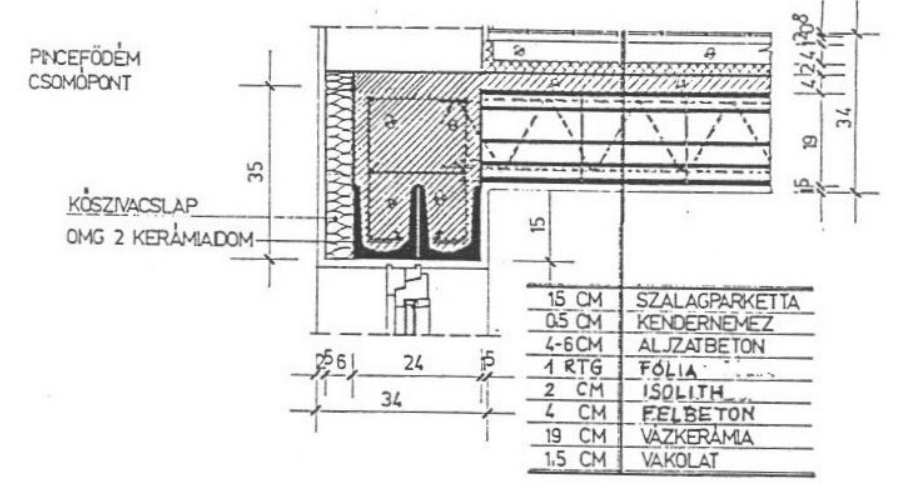
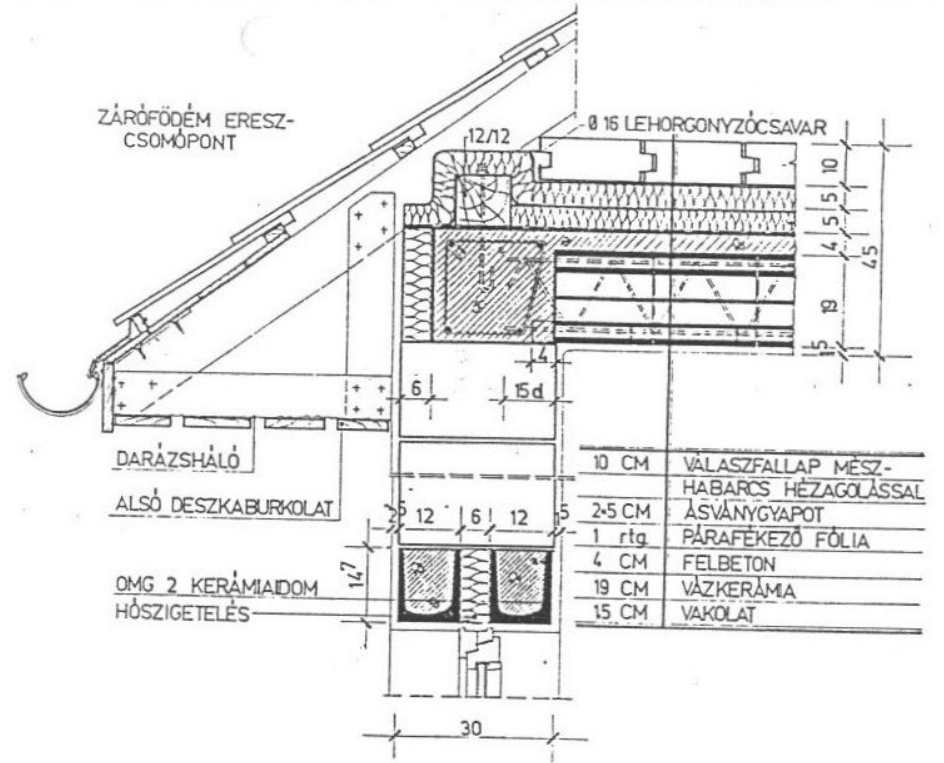
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

FERTFÖDÉM

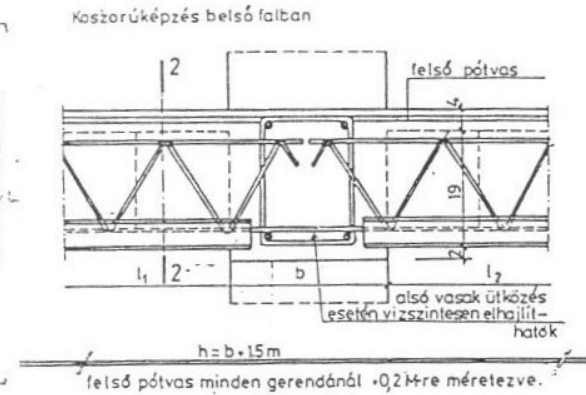
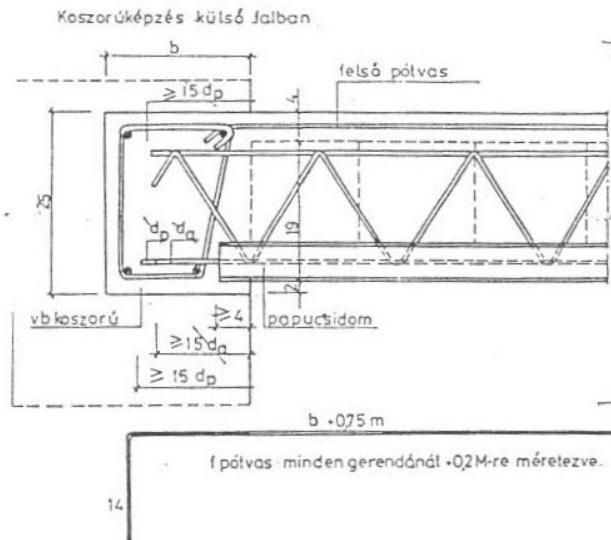


KIBETONOZÁS ÉS FELBETON: B. 140.10/10.

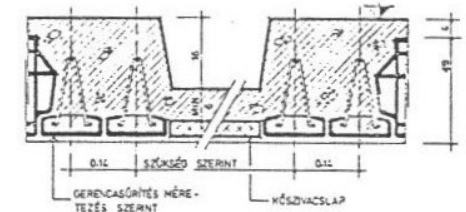


BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

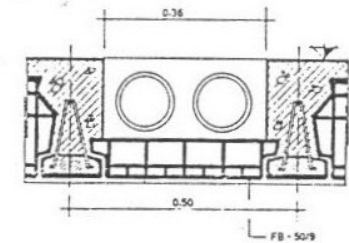
FERTFÖDÉM - CSEMÓPONTOK II.



ÉPÜLETGÉPÉSZETI CSŐVEZETÉKEN RÉSZÉRE FÜGGMŐKIALAKÍTÁS PÉRT FÜGGMŐ ECSETÉBEN, VB LEMEZZEL

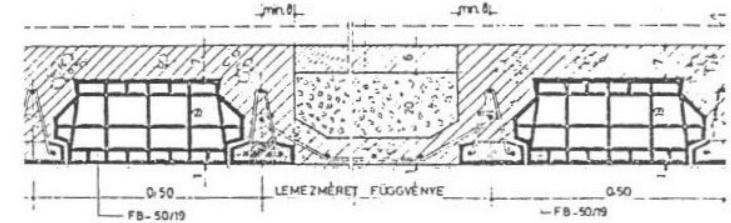


FÜGGMŐKIALAKÍTÁS ÉPÜLETGÉPÉSZETI CSŐVEZETÉKEN RÉSZÉRE PÉRT FÜGGMŐNÉL FB 50/19 BÉLÉSTESTTEL

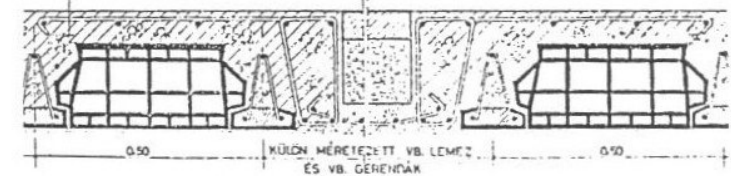


MONOLIT LEMEZSÁVOK BEIKTATÁSA PÉRT FÜGGMŐKÉZŐKBE

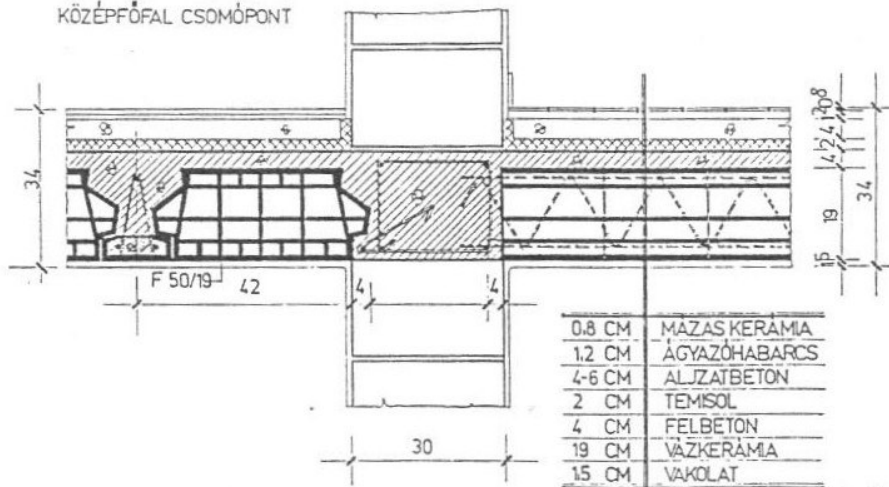
MÉRETEZETT VASALT VB LEMEZ



VASALT FELEMEZ AZ FB-50/19 IDOMTÉST FELETT



KÖZÉPFŐFAL CSOMÓPONT



FERTFÖDÉM

FERTFÖDÉM - CSOMÓPONTOK I.



A gerenda keresztmetszete 12,0x6,5 cm. (1. ábra) Súlya: 16 kg/m

A gerendát 3,50-6,75 m közötti hosszúságban, 25 cm-es méretlépcsőkben gyártják. (2. ábra) A 25 cm-es méretlépcsők illeszkednek a **POROTHERM®** rendszerhez, de más teherhordó falak alkalmazása esetén is széles választékot jelentenek. A méretválasztékot tovább növeli, hogy egyedi, különleges megoldások alkalmazásakor a gerenda hosszából kóvágó koronggal le lehet vágni. Erre azért van mód, mert az ilyen berendezéssel történő vágás az acélbetétek tapadó kapcsolatát nem befolyásolja. 10 cm-nél nagyobb darabok levágása esetén figyelembe kell venni a gerendák gyártása során beépítésre kerülő kengyelek elhelyezkedését.

Tilos a gerenda hosszának véséssel történő csökkentése, mivel már kis roncsolás esetén is a fektetett feszítőerő átadás nagy mértékben csökken.

A POROTHERM® FÖDÉMGERENDA GYÁRTÁSTECHNOLÓGIÁJA

KENGELYKIOSZTÁSI TERV			
Feszítőszálak: S1 180/200 Ø2,5 $\sigma_{\text{m}}=1390 \text{ N/mm}^2$	FÖDÉMGERENDAHOSSZ (cm)	FESZÍTŐHÚZALOK SZÁMA (db)	KENGYELEK SZÁMA (db)
Kengyelek: B 36,24 MSZ 308 $\sigma_{\text{m}}=210 \text{ N/mm}^2$			
	325	7	7
	350	8	7
	375	9	9
	400	10	9
	425	12	9
	450	13	9
	475	14	11
	500	16	12
	525	16	12
	550	16	14
	575	18	14
	600	16	12
	625	16	15
	650	18	14
	675	18	14

A 120 m hosszú gyártópadokon elhelyezik a kerámia kéregelemeket. A gyártott gerendahossz függvényében megfelelő távolságonként a kerámia elemekbe teszik a kengyeleket. (2. ábra) Befűzik a Ø 2,5 mm-es nagyszilárdságú ($\sigma_{\text{m}} = 1960 \text{ N/mm}^2$) feszítőhuzalokat. A feszítőhuzalok száma 7 és 18 db között változik a gerendahossz függvényében.

A feszítőszálakat a teljes 120 m-es hosszban megfeszítik. A gerendát kibetonozzák, a kerámia elemek hornyaiába különleges minőségű betont öntenek. A beton gyorsabb kötése érdekében az utókezelés hőérleléssel történik, a feszítőhuzalokat felfűtik.

A horonybeton megszilárdulása után a feszítést feloldják, a gerendára ráterhelik a feszítőerőt. A gerendákat speciális vágógéppel a kívánt méretre vágják.

Béléstestek	45-ös	60-as
Tengelytáv	45 cm	60 cm
Bélésszükséglet/m ²	8,88 db	6,67 db
Béléstest súlya	kb 12 kg	kb 17 kg
Méreték	25x37x17	25x52x17
Hajlítótörőerő	4 kN	4 kN
Db/fm	4	4

A 120 m hosszú gyártópadokon elhelyezik a kerámia kéregelemeket. A gyártott gerendahossz függvényében megfelelő távolságonként a kerámia elemekbe teszik a kengyeleket. (2. ábra) Befűzik a Ø 2,5 mm-es nagyszilárdságú ($\sigma_{\text{m}} = 1960 \text{ N/mm}^2$) feszítőhuzalokat. A feszítőhuzalok száma 7 és 18 db között változik a gerendahossz függvényében.

A feszítőszálakat a teljes 120 m-es hosszban megfeszítik. A gerendát kibetonozzák, a kerámia elemek hornyaiába különleges minőségű betont öntenek. A beton gyorsabb kötése érdekében az utókezelés hőérleléssel történik, a feszítőhuzalokat felfűtik.

A horonybeton megszilárdulása után a feszítést feloldják, a gerendára ráterhelik a feszítőerőt. A gerendákat speciális vágógéppel a kívánt méretre vágják.



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

POROTHERM FÖDÉM ELEMEI

A POROTHERM® FÖDÉM ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

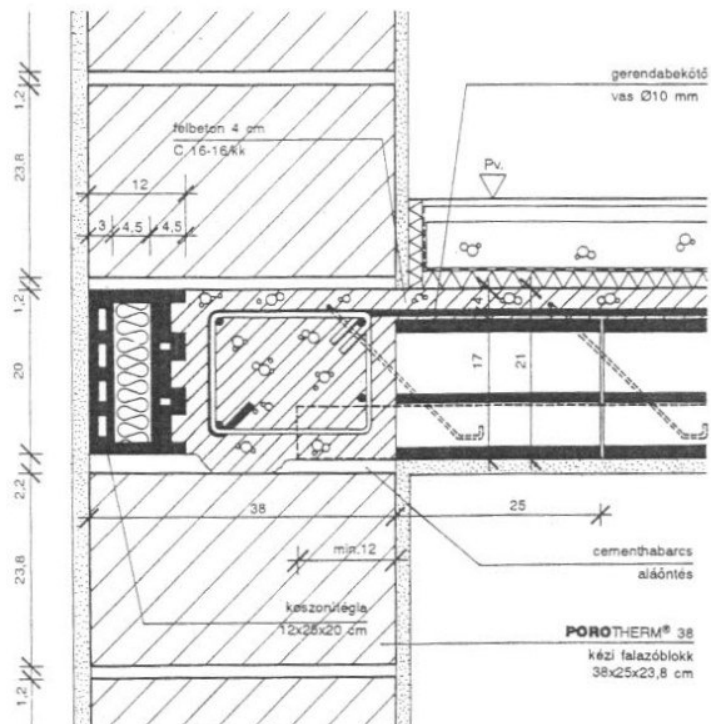
A **POROTHERM® FÖDÉM** a **POROTHERM®** szerkezeti rendszer szerves része. Kerámia kéreglelemmel betonozott előfeszített gerendákból, kerámia béléstelekből és felbetonból készül. (1. ábra)

A gerendák kis súlya jelentősen megkönnyíti magánérés beépítésüket.

A földém kétféle gerenda-tengelytávolsággal, valamint kettőzött gerenda beépítéssel készíthető.

A földémhez tartozó béléstelet két méretben készüli.

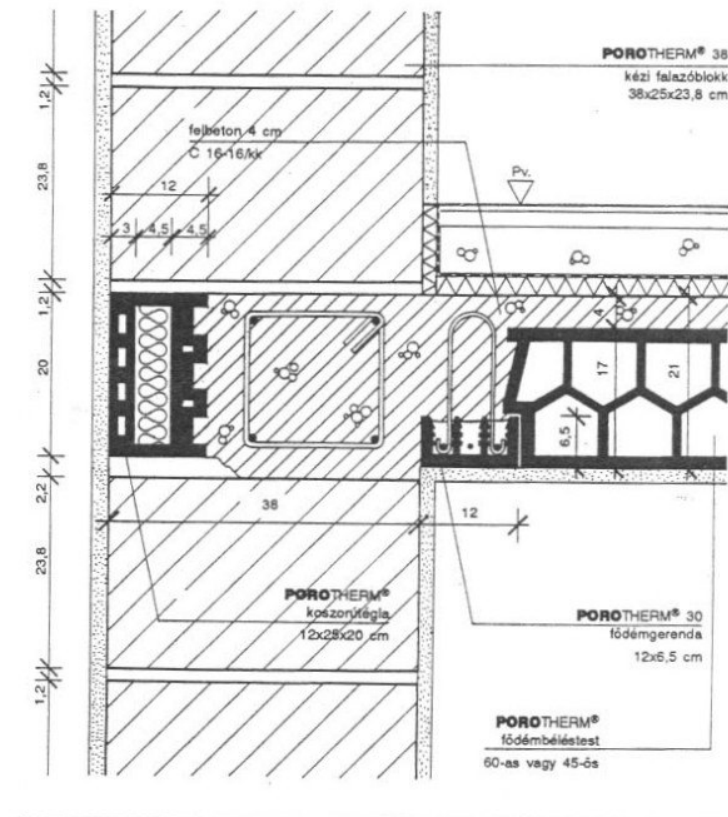
A földémet építés közben alá kell támasztani és túl kell emelni.



A GERENDA ELHELYEZÉSE

A gerendát cementhabarcával vízszintesre kiegyenlített falra helyezik el. A koszorú hosszvasbetéiteit nem kell átvezetni a gerenda alatt. A gerenda minimális felfekvése 12 cm.

A gerendát építés közben alá kell támasztani és túl kell emelni. Az erre vonatkozó részletes leírást a BEÉPÍTÉSI UTASÍTÁS 5.2. tartalmazza.



A GERENDA BEKÖTŐVASAINAK MÉRETE ÉS HELYE

A teherhordó falaknál legalább 4x8 mm-es bordás felületű acélbetétekkel ellátott koszorút kell kialakítani.

A gerendát a koszorúba be kell kötni, erre a célra szolgáló pótvasakkal, melyeket a gerenda felső övében, a kengyelekbe fűzve kell vezetni. (4., 5. ábra)

A bekötővasak átmérője 4,0 m-es fesztávig legalább \varnothing 8 mm, e fölött legalább \varnothing 10 mm.

A bekötővasak hossza a támaszköz 1/6-a, de legalább 80 cm a fal belső síkjától számítva.



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

POROTHERM FÖDÉM BEÉPÍTÉSI RÉSZLETEI

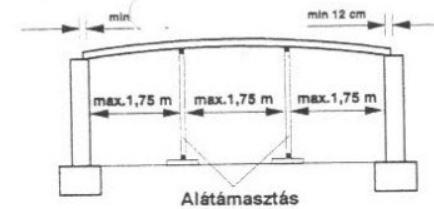
Kettőzött gerendakiosztásra vonatkozó terhelési táblázat.					
Falköz	Födémgerenda hossza	Határnyomaték M_H	Határterhelés q_H	Födémbéleléstest	
				POROTHERM® 60	POROTHERM® 45
m	m	kNm	kN/m	Terhelhetőség kN/m ²	Terhelhetőség kN/m ²
Födém: 17 cm béleléstest + 4 cm felbeton					
3,25	3,50	20,2	14,0	16,8	21,8
3,50	3,75	20,2	12,2	14,3	18,6
3,75	4,00	22,8	12,0	14,0	18,2
4,00	4,25	25,4	11,8	13,8	17,9
4,25	4,50	27,8	11,5	13,4	17,4
4,50	4,75	30,4	11,2	13,0	16,8
Födém: 17 cm béleléstest + 6 cm felbeton					
4,75	5,00	35,4	11,8	13,8	17,9
5,00	5,25	40,6	12,2	14,3	19,6
5,25	5,50	40,6	11,1	12,0	16,7
5,50	5,75	45,6	11,4	13,2	17,2
5,75	6,00	45,6	10,5	12,0	15,6
6,00	6,25	40,6	8,6	9,6	12,2
6,25	6,50	43,0	8,4	9,1	11,9
6,50	6,75	45,6	8,3	8,7	11,6

A GERENDA MÉRETRE SZABÁSA

Ha a 25 cm-es méretrendtől eltérő hosszúságú gerendára van szükség, a gerenda mindkét végéből le lehet vágni a 10 cm-t. A teherbíró képesség a levágás következtében nem csökken a 3.1. pontban leírt tulajdonságok folytán.

Szintén az ott leírtak miatt a vágást csak szakszerűen, gyémánt, vagy korund vágótárcsával, flex-el szabad végezni. A legkisebb mértékben sem szabad azonban a gerendát vésni, így azt véséssel darabolni is tilos.

Számítással történő ellenőrzés után 10 cm-nél nagyobb darabokat is le lehet vágni a gerendából. A számításnál figyelembe kell venni a gyári kengyelkiosztást. (2. ábra)



Türelmelés: 1/300

Falköz	Türelmelés közepén
2,0 m	0,7 cm
3,0 m	1,0 cm
4,0 m	1,3 cm
5,0 m	1,7 cm
6,0 m	2,0 cm



Az alátámasztás készülhet csőálmányból, vagy faanyagból.

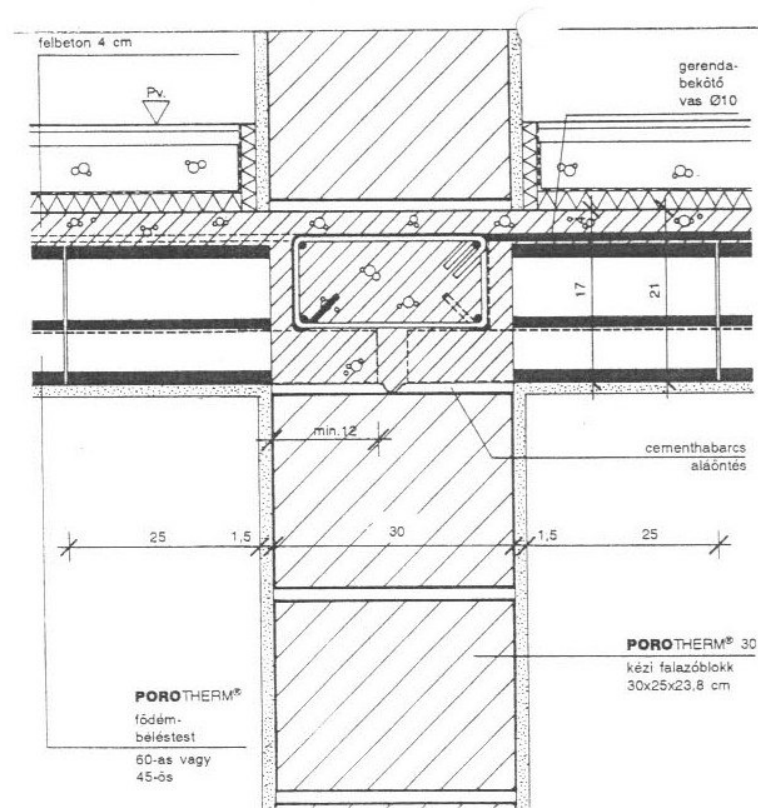
3,5 m gerendahossznál egy helyen, 3,5 m-es falköztől 5,25 m-es falközig két helyen, ennél nagyobb falköz esetén három helyen kell alátámasztani a gerendát. (9., 10. ábra)

A gerendák alátámasztását annak figyelembe vételével kell kialakítani, hogy azokat a falköztávolság (feszítáv) 1/300 részével túl kell emelni. (9. ábra)

ANYAGMINŐSÉGEK

Horony beton:	C 31 MSZ 4719 $\sigma_{bH} = 20,5 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{tH} = 1,8 \text{ N/mm}^2$
Feszítőhuzal:	St 180/200 $\varnothing 2,5$ (ÖNORM 4285 szerinti minőségű, osztrák gyártmány) $\sigma_{aH} = 1390 \text{ N/mm}^2$
Kengyel:	B 38.24 MSZ 339 $\varnothing 4,2$ $\sigma_{aH} = 210 \text{ N/mm}^2$
Helyszíni beton:	C 16 - 16/kk MSZ 4719 Kissé képlékeny konzisztenciájú, max. 16 mm szemcseátmérővel. $\sigma_{bH} = 11,5 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{tH} = 1,1 \text{ N/mm}^2$
Kerámia kéregelem:	T 100





Terhelési tábl					
Falköz (m)	Födémgerenda hossza (m)	Határnyomaték M _H (kNm)	Határterhelés q _H (kN/m)	POROTHERM® 60-as (gerendatávolság 60 cm)	POROTHERM® 45-ös (gerendatávolság 45 cm)
				Födém vastagsága: 17 cm + 4 cm felbeton = 21 cm	
				Terhelhetőség (kN/m ²)	Terhelhetőség (kN/m ²)
3,25	3,50	10,1	6,1	6,6	9,8
3,50	3,75	10,1	6,1	6,6	9,8
3,75	4,00	11,4	6,0	6,4	9,7
4,00	4,25	12,7	5,9	6,3	9,4
4,25	4,50	13,9	5,8	6,0	9,1
4,50	4,75	15,2	5,6	5,9	8,8
4,75	5,00	17,7	5,9	6,3	9,4
5,00	5,25	20,3	6,1	6,7	9,8
5,25	5,50	20,3	5,6	5,7	8,7
5,50	5,75	22,8	5,7	6,0	8,9
5,75	6,00	22,8	5,2	5,2	8,0
6,00	6,25	20,3	4,3	3,6	5,7
6,25	6,50	21,5	4,2	3,5	5,6
6,50	6,75	22,8	4,1	3,4	5,4
Födém önsúlya 4 cm felbetonnal:				2,6	2,8

1. sz. táblázat

EGYEDI MÉRETEZÉST IGÉNYLŐ FÖDÉMSZAKASZOK

Egyedi méretezést igénylő födémszakaszok tervezésénél figyelembe kell venni a kengyelkiosztási tervet. (2. ábra)

A gerenda – csak a gyártás során beépített acélbetétekkel felhasználva – nem alkalmas konzolos szerkezet kialakítására.

Konzolként történő betervezése és beépítése esetén a gerendát negatív nyomatékra méretezett vasalással kell ellátni.

Egyedi tervezést igénylő födémszakaszokon gerendakettőzés, monolit, vb. kiváltó és lemez, teherelosztó szerkezet alkalmazása válhat szükségessé.

Koncentrált terheket (pl. tetőszerkezet terheit), a födémre ráterhelni csak külön ellenőrző számítás után, statikus terv szerint szabad.

A FÖDÉM TEHERBÍRÁSI ADATAI

A födém vastagsága: 17 cm béléstest + 4 cm felbeton = 21 cm. A födémgerenda súlya 16 kg/m. A födém önsúlya 60 cm-es gerendatávolság esetén 2,6 KN/m², 45 cm-es gerendatávolság esetén 2,8 KN/m². (1. sz. táblázat)

A födém alaptípusára vonatkozó terhelési táblázatot az 1. sz. táblázat tartalmazza. Lehetőség van a teherbírás növelésére a gerendák kettőzött beépítésével. A kettőzött gerendára vonatkozó terhelési táblázatot a 2. sz. táblázat tartalmazza.

A terhelési táblázatok felhasználásánál a terhelhetőséget kell összehasonlítani a nyersfödémre kerülő állandó és hasznos terhek összegével, amely terheket a szabványos biztonsági tényezővel kell megszorozni.



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

POROTHERM FÖDÉM FÖDÉM ÉS JELLEMZŐI

Vasbeton alapanyagú bentmaradó zsaluzóelem monolit jellegű vasbeton födémek készítésére.

SZABÁLYOZÁS, MINŐSÍTÉS

A gyártó a zsaluzóelemek teljesítményértékeit a „MŰSZAKI FELTÉTELEK” szerint garantálja.

MŰSZAKI ADATOK

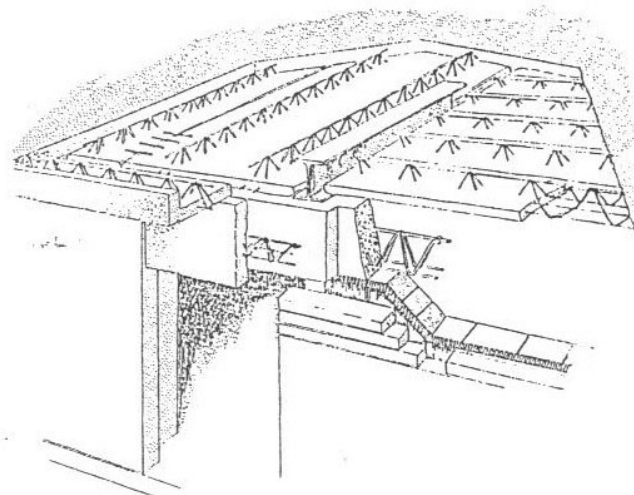
Az IVS födémzsaluzó elem alkalmazása esetén mennyezetvakolat készítése nem szükséges.

Az elemeket betonozás előtt alá kell támasztani, az alátámasztás mértéke függ az áthidalandó falkóztól, de legfeljebb 2 m. A felbeton a rácsbordák között kikönnyíthető. A zsaluzóelem legkisebb felfekvése falazatra fesztávttól függően 5–10 cm.

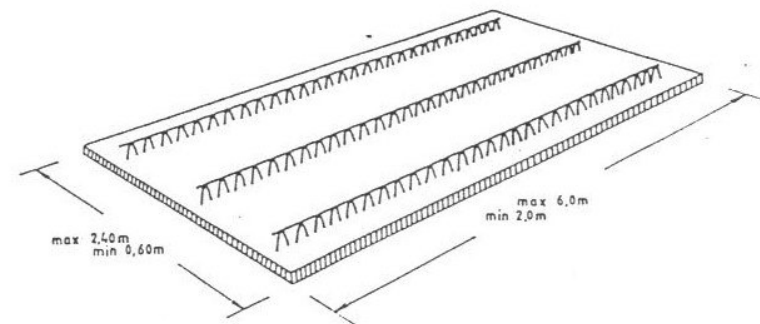
CSOMAGOLÁS, SZÁLLÍTÁS, TÁROLÁS

Az elemeket szilárd, sík aljzaton 150 cm-ként elhelyezett párnafákon kell tárolni. Az egymásra helyezhető elemek száma 7 db.

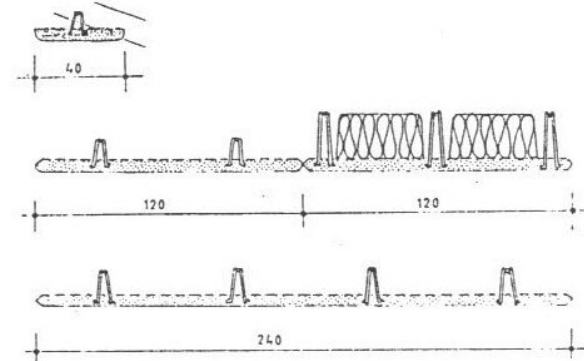
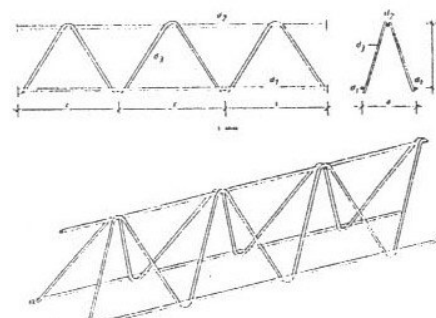
Az emelés léggöggel történik, melyek az elem hosszának 1/5-ében, a diagonál vasba vannak beakasztva.



IVS FÖDÉMZSALUZÓ ELEM



Jel	Húzott acélberét		Falköz cm	Névleges méret		Súly kg/db
	C 15 H cm ²	0,60,40 cm ²		l cm	sz cm	
IVS 24-03	1,82	--	250	260	30	90
24-09	4,53	--	250	260	90	260
24-15	7,24	--	250	260	150	440
24-21	9,97	--	250	260	210	610
IVS 30-03	1,82	--	310	320	30	90
30-09	4,53	--	310	320	90	260
30-15	7,24	--	310	320	150	440
30-21	9,97	--	310	320	210	620
IVS 36-03	1,82	--	370	380	30	110
36-09	4,53	--	370	380	90	320
36-15	7,24	--	370	380	150	520
36-21	9,97	--	370	380	210	730
36-24-L				240		
IVS 42-03	1,82	--	425	440	30	120
42-09	4,53	--	425	440	90	360
42-15	7,24	--	425	440	150	610
42-21	9,97	--	425	440	210	850
42-24-L				240		
IVS 48-03	1,82	0,79	485	500	30	140
48-09	4,53	1,57	485	500	90	410
48-15	7,24	2,36	485	500	150	600
48-21	9,97	3,14	485	500	210	970
48-24-L				240		
IVS 54-03	1,82	1,13	540	560	30	150
54-09	4,53	2,26	540	560	90	460
54-15	7,24	3,39	540	560	150	770
54-21	9,97	4,52	540	560	210	1080
IVS 60-03	1,82	2,26	600	620	30	170
60-09	4,53	3,39	600	620	90	510
60-15	7,24	4,52	600	620	150	860
60-21	9,97	6,79	600	620	210	1200
60-24-L	7,28	25,90		620	240	1100
60-18-L					180	900
IVS 66-03	1,82	3,39	660	680	30	230
66-09	4,53	4,52	660	680	90	690
66-15	7,24	6,79	660	680	150	1150
IVS 72-03	1,82	4,91	720	740	30	280
72-09	4,53	9,82	720	740	90	820
72-15	7,24	19,62	720	740	150	1400



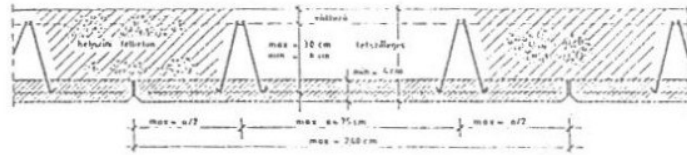
9. ábra
Épületekhez használt formázók



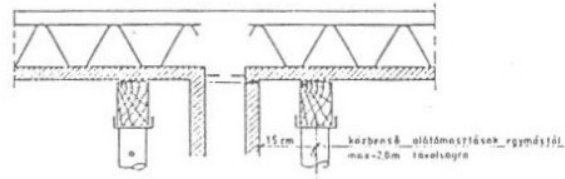
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

IVS FÖDÉM

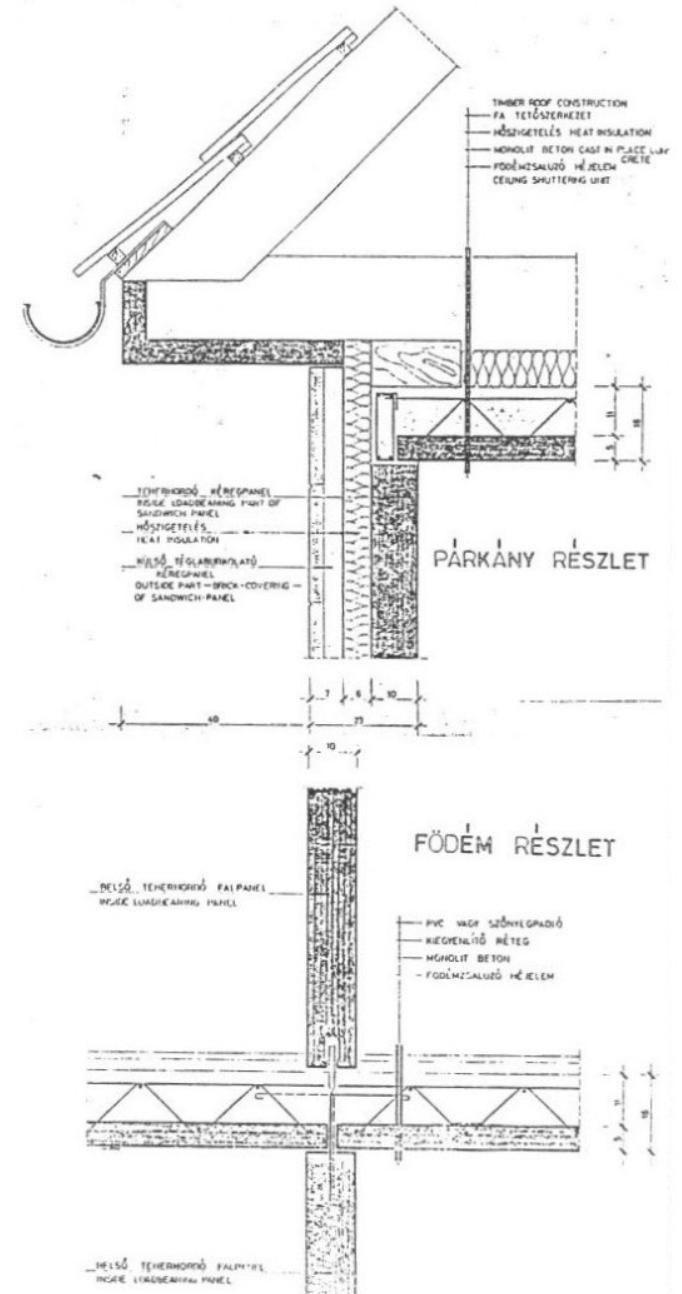
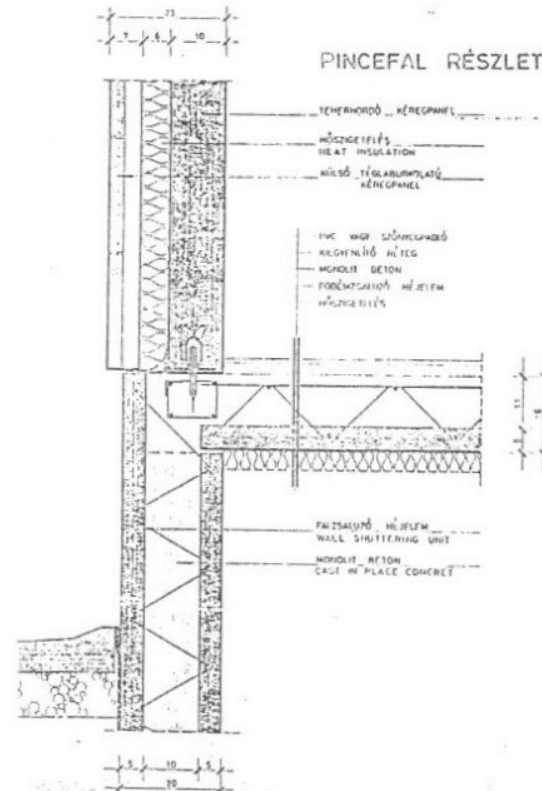
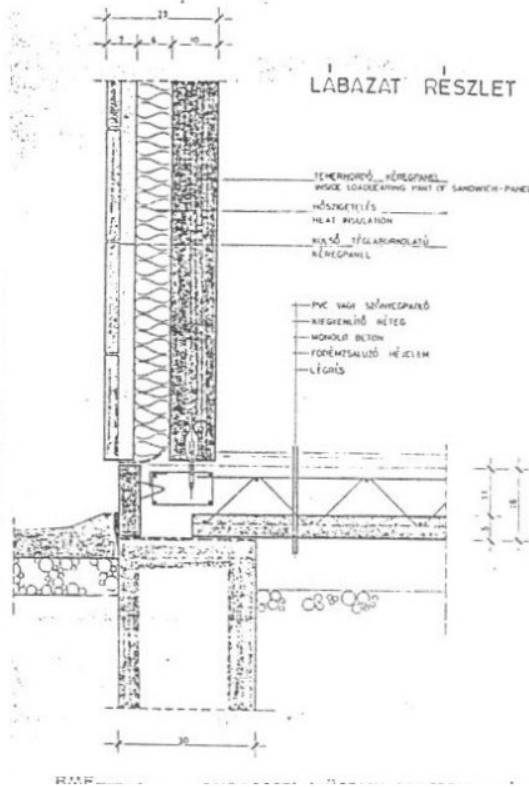
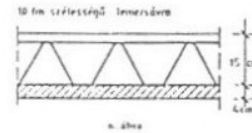
Előírt tervezési méretekhez I.V.S. födémfalazattal készült födémterkezetek:



Födémterkezetek előírt építés közbeni állítmányai: Az állítmányzó szerkezet az alkalmazó tervezőnek méreteznie kell!



Födémterkezet vasalás és határmélysége:



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

IVS FÖDÉM - CSOMÓPONTOK

A THERMOBAU-PLASTBAU svájci-magyar Kft felajánlja hasznosítási joga alapján kiadott építési rendszert.

Előnyei:

- Rendkívül gyors építést tesz lehetővé. 1985-ben 6 hónap alatt készült el a szerkezet alkalmazásával Pécsen házakban az első 4 lakószintes, 5 lakásos társasház, kulcsrakás állapotban.

1990-ben 3 nap alatt készült el egy Plastbau családi ház szerkezeti munkái. /Túszeg, Szolnok mellett./

- Gazdaságos.

A szerkezeti munkák tekintetében mintegy 40%-os, a teljes épületre vetítve 20-25%-os építési költségmegtakarítás érhető el.

- Kiváló hőszigetelést biztosít.

Az épület fűtésében az üzemeltetés során az energiaszükséglet a hagyományos épületszerkezetekhez viszonyítva mintegy 60%-ra csökkenthető, ami a jelen energiárak mellett nem elhanyagolható.

Ugyanebből a tulajdonságából eredően a nyári időszakban is kellemes érzetet kelt az ott-tartózkodás.

- Hazai alapanyag felhasználásával a svájci cég által biztosított gépporon készülnek a rendkívül könnyű épületelemek, amelyeket két ember kézi erővel könnyen képes mozgatni.

A H-PLASTBAU elemcsalád felhasználási területei

A két alapelemből /fal, födém/ álló H-PLASTBAU elemcsalád nyitott építési rendszert alkot. Felhasználási területe korlátlan. Alkalmazható önálló építési rendszerként, de elemei bármely építési rendszerhez kiválóan illeszthetők.

A H-PLASTBAU építési rendszer rendkívüli hőszigetelő paramétere miatt elősorban hőszigetelt létesítmények kivitelezésére ajánlott.

Födém elem

Elem hosszúsága: 7,20 m-ig gazdaságos ± 1 cm

Elem szélessége: szorelőléccel 60 cm /tengelytávolság/ szorelőlécc nélkül 57,6 cm ± 0,5 cm

Elem vastagsága: 20 cm ± 0,2 cm

A födém elem alsó síkjára merőlegesen közepén 2 x 15 cm keresztmetszetű, a gyártóműben betonozott vb. borda van. Ez a borda az elem szállítása közbeni és födém betonozás előtti statikai feladat betöltésére szolgál.

Az előbbi bordától jobbra és balra 2-2 66 x 120 mm keresztmetszetű, a födém hossz tengelyével párhuzamos csőszerrű üreg helyezkedik el.

Alkalmazási területek:

- családiházak
- társasházak
- üzemelő építések
- tetőtér-beépítések
- bármely építési rendszerek tételhatároló és teherhordó falaként
- bármely építési rendszer födémeként
- foghíjbeépítések
- épületfelújításoknál
- különböző kommunális, ipari és mezőgazdasági épületeknél
- meglévő épületek födémcserejénél
- könnyű acélvázszerkezetek hőszigetelt födémeként

A H-PLASTBAU rendszer elemeinek anyaga habosított polintíróval öntött minőségben.

A H-PLASTBAU építőelemek leírása

Az építési rendszerhez mindössze két elemre van szükség.

Fal elem

Elemmagasság: változtatható

Általában a kívánt szintmagasság + födémvastagság /3,00 m/

Elem szélesség: 120 cm ± 0,5 cm

Elemvastagság: 29 cm ± 0,2 cm

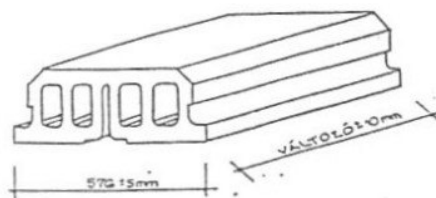
Az elemekben 30-as rasterban 16 x 18 cm vertikális csőszerrű üregek helyezkednek el.

A H-PLASTBAU elemekből készülő szerkezetek ismertetése

A tervező építésznek a H-PLASTBAU elem család rendkívül nagy variációs lehetőséget ad. Ugyanis az elemek könnyű formálhatósága következtében bármilyen elrendezésű fal, bármilyen nyílás, bárhol kialakítható.

Fal szerkezet

A H-PLASTBAU fal elemek kizárólag zsaluzó és hőszigetelő szerepet töltenek be, statikait nem. Felhasználható: mindenféle funkciót betöltő fal zsaluzata és hőszigetelésként. A fal elem üregeit a statikai méretdűnek megfelelő beton, illetve vasbetonnal látják el.



A méretdűnek megfelelően több szint is építhető. Szükség esetén a fal üregeit össze lehet nyitni, így a teherhordó szelvény tetszés szerint növelhető.

A fal statikai szerepet betöltő bordái vertikális elrendezésűek.

A nagyméretű fulelemeket a konzignációnak megfelelő méretben szállítják a kivitelezés helyszínére, ahol a kiviteli terv alapján összeállítják a falakat.

A falak nyílászárók melletti üregeit statikai méretdűzéstől függetlenül vasbetonból kell készíteni.

A koszorúk helyét termikus vágással a helyszínen vágják ki a fulelemekből úgy, hogy a szerkezet teljesen hőhidmentes lesz.

A falak tetszés szerinti magasságúak, de általában a kívánt szintmagasság + födémvastagság. Így a fal elem felső részéből "L" alakban kialakítható a koszorú zsaluzata, kiegészítő elem nélkül.

A gyárban méretre szabott elemek esetleges helyszíni méretkorrigálása mechanikus, illetve termikus vágással elvégezhető. A tervezés során falkiosztási terv és konzignáció készítése szükséges.

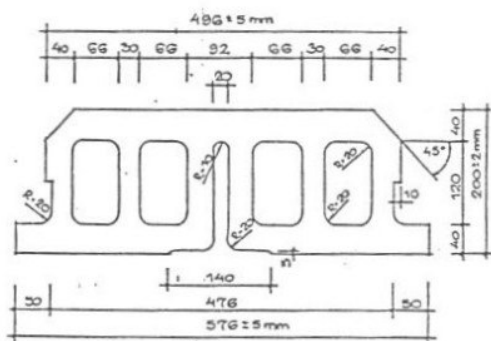
A falak 30 cm-ként 16 x 18 cm-es függőleges üregekkel vannak ellátva. Ezen üregeket terheléstől függetlenül betonnal, illetve vasbetonnal kell kibetonozni.

Ezen pillérek központosan nyomottak.

Az egyes pillérek teherbírása szintmagasság és vasalás függvényében számított.

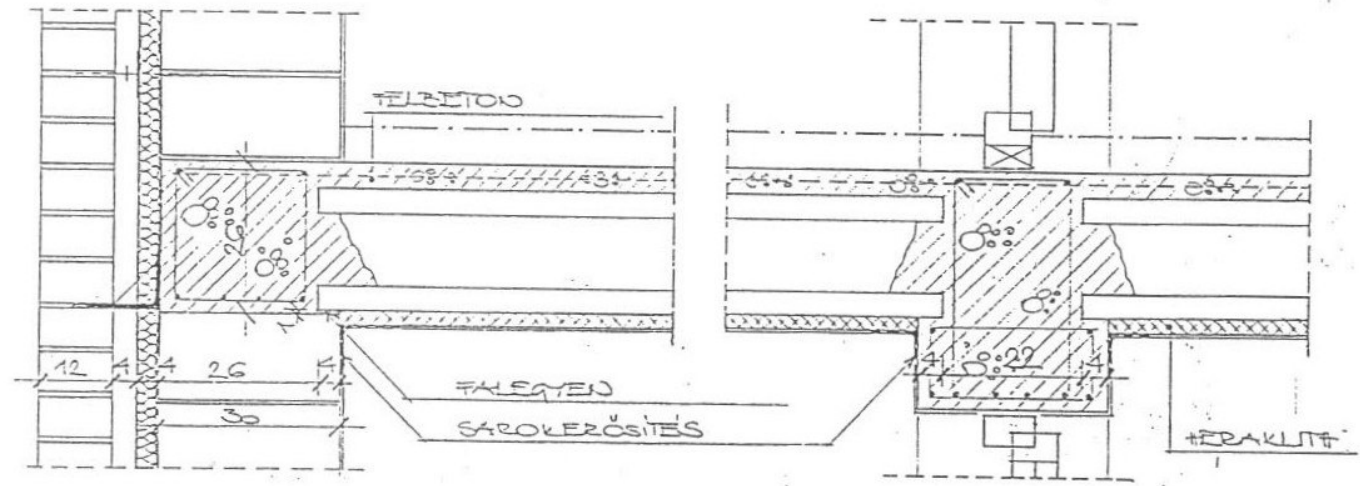
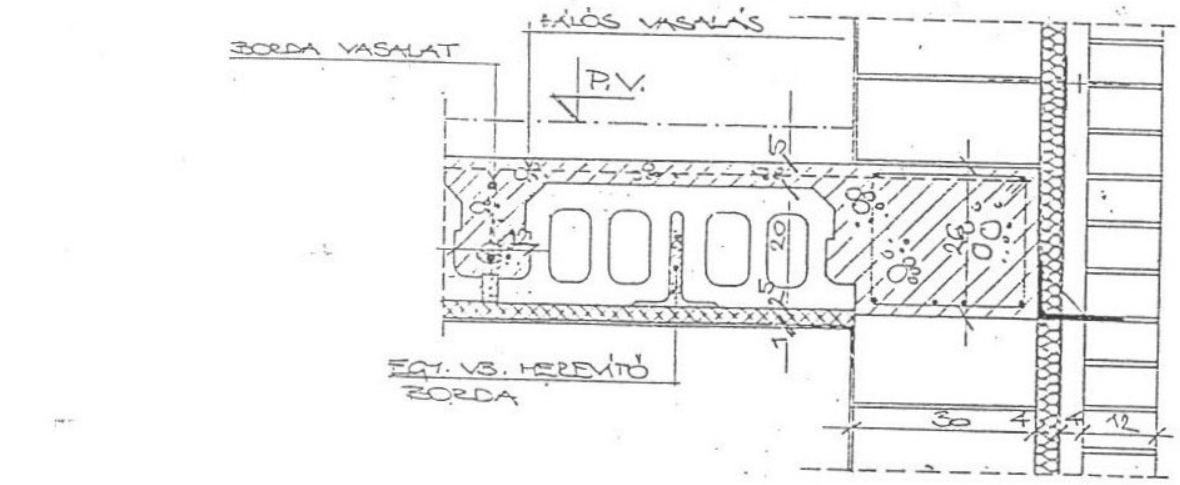
Egy pillér 30 cm falvastagság terhelését viseli.

H-PLASTBAU FÖDÉM ALAPELEM



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.
ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.H.27/a

THERMOBAU - PLASTBAU FÖDÉMELEM



DURISOL - BIOBETON TETŐPANEL

A tetőpanel ásványosítottal kezelt faforgáct alapanyagból ún. fa biobetonból készül üzemi körülmények között. A nyersanyag ásványosítása következtében mentes a rothadási és gombásodási veszélyektől.

SZABÁLYOZÁS, MINŐSÍTÉS

A tetőpanelek ÉMI minősítése folyamatban van.

MŰSZAKI ADATOK

A tetőpanel statikailag kéttámaszú, szabadon felfekvő elem, amelynek felső részén nyomott betonzóna, az alsóban húzott vasalást tartalmazó betonbordák helyezkednek el.

Az elemeket a táblázatban megadott megoszló terheléssel önsúlyjal együtt szabad terhelni.

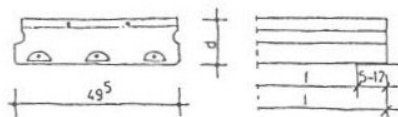
A kiegészítő hőszigeteléssel ellátott tetőpanelba külön 10 cm vastag polisztirolhab hőszigetelés kerül, amellyel együtt kielégíti a lakóépületek tető- és padlásfödémre előírt hőátbocsátási követelményértéket.

CSOMAGOLÁS, SZÁLLÍTÁS, TÁROLÁS

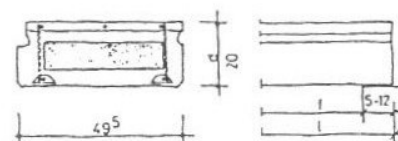
A tetőpanelek szabadban tárolhatók, de nedvesség ellen fóliatakarással célszerű védekezni.

A paneleket alátét gerendákon élére állítva kell tárolni, és eldőlés ellen biztosítani, a legnagyobb tárolási magasság: három sor.

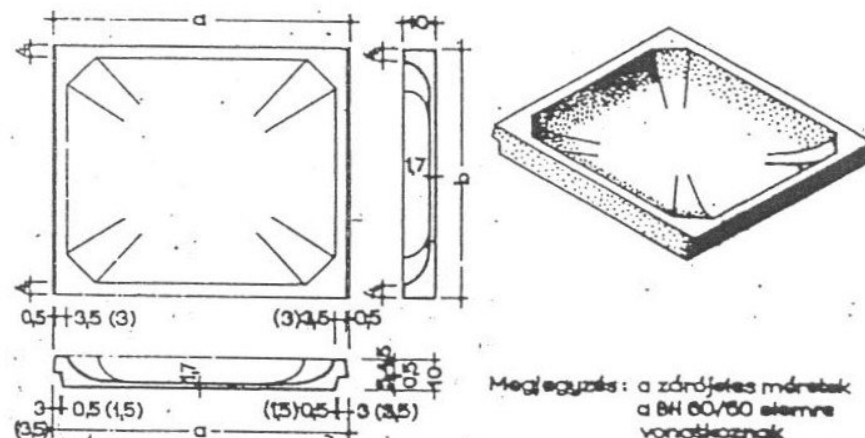
A tetőpanelek mozgatása, emelése autódaruval vagy egyéb kisépével történik.



Normál tetőpanel



Kiegészítő hőszigetelésű tetőpanel



Megjegyzés: a zárójetes méretek a BH 60/60 elemre vonatkoznak

Felhasználás: Előregyártott vasbeton gerendás födémekhez

Jel	Méretek		Támaszok	Súly	Hőszigetelési tényező M_{H_0}	Termék ár	A vonatkozó kivikeltévi szám	Megjegyzés
	a	b						
	cm		l/db	kg/db	mkg	Ft/db		
BH 60/60	53	59	16,5	41	97			60 cm-es gerendakiosztáshoz
BH 100/60	91	59	25	62	97	/		1,00 m-es gerendakiosztáshoz
BH 100/80	91	79	30	74	97			
BH 120/60	111	59	29	72	97			1,20 m-es gerendakiosztáshoz
BH 120/80	111	79	35	85	97			

Gyártja az EM Betonelemgyártó Vállalat, Budapesti Betonárugyár
Debreceni Betonárugyár
Miskolci Betonárugyár
Pécsi Betonárugyár
Szentendrei Betonárugyár

BH FÖDÉMBÉLÉSELEMEK

Jel	Panelvastagság d (cm)	Panelhossz maximuma l (cm)	Tömeg (kg/m ²)	Határigénybevétel (kN/m ²)	Hőátbocsátási tényező W /(m ² · K)
Normál tetőpanel	3	200	90	4,54	1,46
	10	250	100		1,17
	12	298	115		0,97
	14	350	130		0,84
	16	400	150		0,74
	18	450	170		0,66
Kiegészítő hőszigetelésű tetőpanel DTh 20-30	20	300	136	3,96	0,4



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR - ÉSZBI.

ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK
1111. MŰEGYETEM RKP.3. K.II.27/a

DURISOL - BIOBETON TETŐPANEL