

ABM kerethídrendszerek alkalmazása Magyarországon

Application of ABM frame bridge systems in Hungary

Dr. BENCZE Zsolt¹, KARDOS Gábor²

¹Ferrobeton Zrt 2400, Dunaújváros Papírgyári út 18-22., bencze.zsolt@ferrobeton.hu, www.ferrobeton.hu

²Ferrobeton Zrt 2400, Dunaújváros Papírgyári út 18-22., kardos.gabor@ferrobeton.hu, www.ferrobeton.hu

Abstract

ABM frame bridge systems are an alternative construction technology solution that allows for bridging larger interior spaces compared to traditional frame bridges, with the advantage of the fast on-site installation technology typical of frame bridges. In recent years, Ferrobeton Zrt. has produced 3 different frame bridge types (monolithic, rectangular precast and ABM), which provide a good basis for comparing these technologies based on construction experience.

Keywords: frame bridge system, fast placing, ABM

Kivonat

Az ABM kerethíd rendszerek egy olyan alternatív építéstechnológiai megoldást jelentenek, amelyek lehetővé teszik a hagyományos kerethidakhoz képest nagyobb belső terek áthidalását a kerethidakra jellemző gyors helyszíni beépítési technológia előnye mellett. Az elmúlt esztendőkből a Ferrobeton Zrt. 3 különböző kerethíd típust készített (monolit, négyszög keresztmetszetű előregyártott és az ABM), amelyek jó viszonyítási alapot jelentenek arra, hogy összehasonlíthassuk ezeket a technológiákat az építési tapasztalatok alapján.

Kulcsszavak: kerethidak, gyors építés, ABM

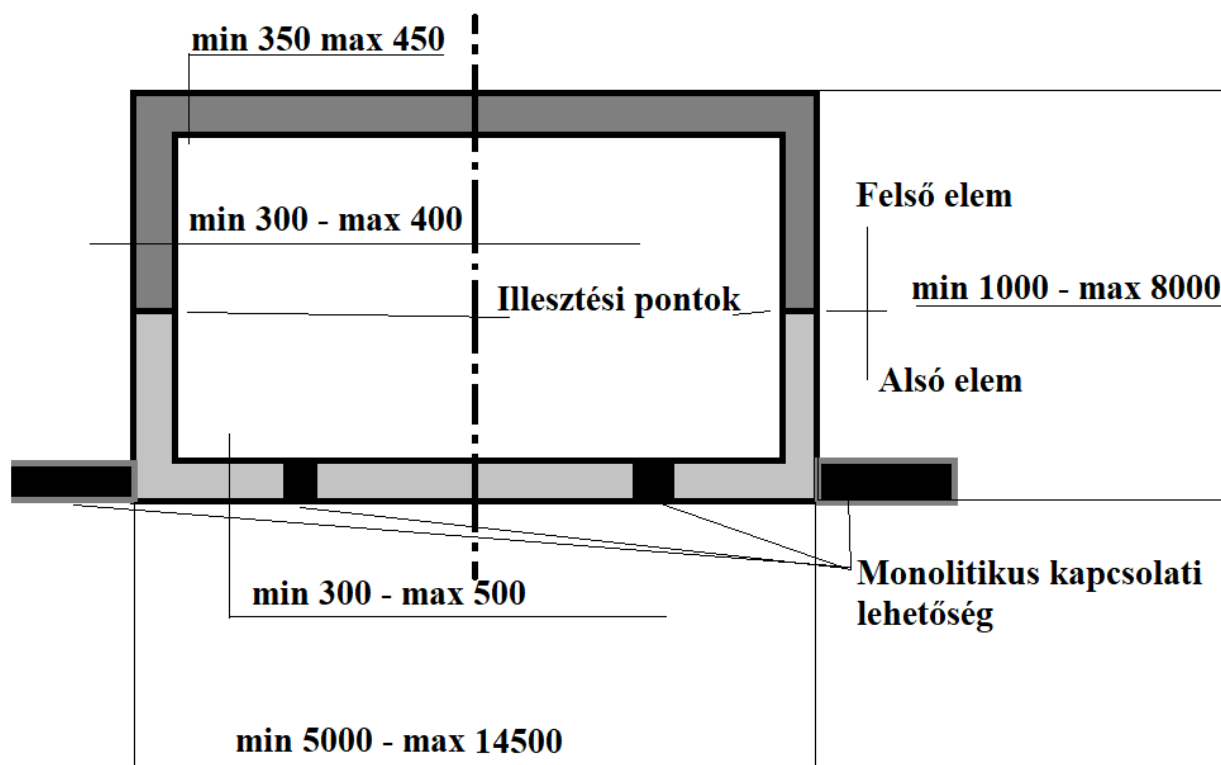
1. BEVEZETÉS

A vonalas infrastruktúra létesítmények egyik gócpontja a keresztező létesítmények vagy keresztező természeti képződmények (pl.: patakok, időszakos vízmedrek) költséghatékony átvezetése. A hazai gyakorlatban ezt az utóbbi évtizedekben már előregyártott kerethidakkal oldották meg [1]. A kerethidak monolit vagy másszóval helyszíni kivitelezése komoly kockázati tényezőt jelent az időorganizáció szempontjából. Egy-egy esősebb időszak komolyan tudja hátráltatni a projektet, ahogy ez 2021-ben az Abony elkerülőt követő 4-es főút egyik háttöltésénél is megtörtént. Az előregyártott kerethidak maximális keresztmetszetét a közúti vagy a vasúti ürszelvény határozza meg. Természetesen lehetőség van ürszelvényen kívüli szállításra is, de ennek költségei és logisztikai szervezése már egy olyan határvonalat érint, ahol el kellett gondolkodni azon, hogy mit is lehetne tenni annak érdekében, hogy ezeket a hátrányokat kiküszöböljük. Az ABM rendszer ezeket a hátrányokat mellőzi, azaz az előregyártás gyorsaságát és a helyszíni gyors beépíthetőséget ötvözi nagy belső fesztáv lehetővé tételével. Az első ilyen kerethíd Hatvan városában épült [2] az Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ) [3] kiadását követően, amelyet az idén egészítettünk ki egy rusztikusabb szögletes elemcsaláddal. A projekt a 6503-as út 19+593-20+520 közötti burkolatfelújítás keretében valósult meg 2025 április 24 és május 5 között.

2. ABM OPTI CADRE KERETHÍDCSALÁD

Az ABM Opti Cadre előre gyártott, vasbeton elemes kerethíd rendszer általános alakja kettő előre gyártott elemből áll, amelyek 2,5 m-es szélességű részegységeket alkotnak. Az elemek maximális szélessége – 2,5 méter – a közúti szállíthatóság miatt került meghatározásra. Az elemek másik két geometriai jellemzője szabadon választható: magassága 1,5 -8,0 méter, míg a keretrendszer hossza 3,0-14,5 m-ig terjedhet. A

keretrendszer 8 méteres magassága csak elméleti megoldás, mert egyszerűbb egy közbelső falelemmel megoldani a magasítást, mint egyben elkészíteni az elemet és a helyszínre szállítani. Az alkalmazott szegmens elemek közötti csatlakozás névleges mérete 20 mm. A keretrendszer felépítését az 1. ábrán ismertetjük.



1. ábra. A kerethíd elméleti keresztmetszeti kialakítása (NMÉ részlet)

A részegységek együttdolgozását általában egy szerelőbeton lemez adja, amely kis forgalmú utak esetén elégséges. Nagyobb terhelés esetén – pl vasúti alkalmazás vagy merev pályaszerkezetű autópályaszakaszok alatt – célszerűbb megoldás a segédvasalásos együttdolgozási gerenda helyszíni kialakítása. A háttöltés kialakítása a klasszikus geotechnikai elveknek megfelelően történhet, nem igényel különleges technológiát. A szerkezetet célszerű az alábbi környezeti kitéti osztályokra alkalmas betonból készíteni:

- XC4,
- XF4(H),
- XV3(H),
- XA1.

A nyomószilárdsági osztály a kitéti osztályokból fakadóan már eleve egy magasabb kategóriába esik, de a nagyobb fesztávok esetén a repedésmentesség miatt C50/60 szilárdsági osztály a minimális, amit javasolni tudunk.

3. ABM GYÁRTÁSI TAPASZTALATAI

A projekt keretében 22 db elem készült 2025 tavaszán. 11 db alsó és 11 db felső elem. Az elemek öntésénél 3 technológia közül kellett választani:

1. az öntési bázis az érintkezési oldal,
2. az elemek a végső pozíciójuk szerint kerülnek öntésre,
3. az elemek öntési bázisa a csatlakozási felület.

A gyártástechnológia egyszerűsítése miatt úgy döntöttünk, hogy a 3. megoldást választjuk. Emiatt a bázis megtartása, a csatlakozás nem okozott gondot, de az érintkezési felületek síktartására sokkal jobban oda kellett figyelni. Az érvényes Nemzeti Műszaki Értékelésben (193/1/2+/2022) 20 mm a tervezett érintkezési hézag, így az esetleges gyártási pontatlanságok könnyen orvosolhatóak egy rugalmas tömítőrendszerrel.

A gyártásközi ellenőrzést úgy határoztuk meg, hogy a független vizsgálatokkal egy teljes képet adjon a gyártás minőségének egyenletességéről, mivel a gyártásszervezés és a folyamatban lévő minőségirányítási rendszer átalakítása és értékelése egy win-win szituációt tudott eredményezni.

A tervezett beton szilárdsága a független vizsgálatok alapján a 70 N/mm^2 átlagértéket meghaladta, valamint a kitéti osztályok eredményei is az elvárt határértékeknek megfeleltek.

A keretelemeket a biztonság kedvéért a telephelyen összeraktuk és a mérési eredmények (2. ábra) valamint az összeállítás tapasztalatai alapján elkészítettük a javasolt beépítési sorrendet (3. ábra), amivel az illeszkedési hézagokat minimalizálni tudtuk.

Méretellenőrzés mm-ben				
		Írott vég	Íratlan vég	
Teljes szélesség	F	5205	5190	
	K	5192	5190	
	A	5195	5195	
		Írott láb	Íratlan láb	
Teljes magasság	Í.v	1895	1895	
	K	1897	1895	
	Ü	1895	1897	
		Írott láb	Íratlan láb	
Teljes hossz	F	2500		
	K	2505		
	A	2498		
		Írott láb	Íratlan láb	
Falvastagság írott vég	F	342,5	344,5	
	K	341	343,5	
	A	340	348,5	
		Födém/Talp		
Falvastagság írott vég	Í	402,5		
	K	406		
	Ü	399		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		
	K	396,5		
	Ü	396,5		
		Födém/Talp		
Falvastagság íratlan vég	Í	402,5		

Elem név // pozíció		Elem geometria // elhelyezés							Kialakuló hézag				Ellenőrzés			
Összerakási sorrend	helyzet s/f	I.L A/F	N.L A/F	vég f. IV IL	vég f. IV Ü	vég f. NV IL	vég f. NV Ü	elméleti hézag k. I.L	hézag f/alul I.L	hézag közép I.L	hézag f/alul N.L	hézag közép N.L	MIN	MAX	MAX KUL.	ÁTLAG
98032-F	11 f	2495	2495	-16	-12	11	5									
92512-F	5 s	2496	2496	-10	-8	4	1	23	24	23	20	23	20	24	3	22,5
93970-F	7 s	2500	2496	-10	-6	5	3	18	12	18	15	20	12	20	6	16,3
93192-F	6 f	2494	2498	-11	-10	5	5	18	12	18	11	18	11	18	7	14,8
89992-F	2 s	2500	2495	-7	-7	9	3	20	18	20	18,5	20,5	18	20,5	2	19,3
90816-F	3 s	2500	2495	-14	-8	-7	3	15	10	15	15	20	10	20	5	15,0
94473-F	8 f	2496	2495	-8	-3	-10	-8	20	5	20	23	23	5	23	15	17,8
83241-F	1 s	2495	2495	8	10	3	5	20	18	20	22,5	20,5	18	22,5	2	20,3
91397-F	4 s	2495	2495	-10	-5	-9	-12	20	13	20	20	20	13	20	7	18,3
94989-F	9 f	2495	2500	7	10	-17	-13	20	18	20	15,5	17,5	15,5	20	2	17,8
96041-F	10 f	2495	2500	15	18	-16	-14	20	18	20	20	15	15	20	5	18,3
91342-T	23 s	2498	2495	-7	-18	0	8									
91746-T	24 s	2500	2490	5	-18	0	-5	19,5	24,5	19,5	16	26	16	26	10	21,5
96710-T	30 s	2490	2490	0	-8	0	-8	21	21	21	13	26	13	26	13	20,25
95486-T	29 s	2498	2495	0	9	1	-8	21	21	21	23,5	22,5	21	23,5	1	22
93262-T	26 s	2495	2495	5	8	-2	0	20,5	26,5	20,5	22	22	20,5	26,5	6	22,75
98286-T	31 s	2493	2495	0	-8	2	5	21	19	21	12	20	12	21	8	18
83082-T	21 s	2494	2494	-15	-7	12	3	24,5	11,5	24,5	21,5	23,5	11,5	24,5	13	20,25
85615-T	22 s	2492	2496	-10	2	-15	2	22,5	24,5	22,5	25,5	20,5	20,5	25,5	5	23,25
92951-T	25 f	2495	2495	8	0	-5	-1	21,5	14,5	21,5	21,5	19,5	14,5	21,5	7	19,25
94713-T	28 f	2494	2495	3	2	-5	0	20,5	18,5	20,5	21	20	18,5	21	2	20
94208-T	27 s	2498	2495	3	-8	0	13	19	17	19	12	20	12	20	8	17

3. ábra. Beemelési sorrend háttérszámítások

A gyártás befejezését követően egy hónappal később, 2025 április 24-én elkezdődött a munkaterület átalakítása, előkészítése az ABM keretrendszer fogadására. Az elemeket a beépítési sorrendnek megfelelően szállítottuk a helyszínre 26-án szombaton, ahol a „szokásos” idő fogadott mindenkit: esős, hűvös idő. A beemelés előtti napon elkészült szerelőbeton réteg víz alá került, amely a szilárdulási folyamatnak kiváló volt, de munkakörülményként nehezen elfogadható környezetet jelentett. A munkagödör víztelenítését követően elkezdődött a szintezés és az első elemek elhelyezése (4. ábra). Az időjárás szerencsére megváltozott és a végére napsütésben kezdődhetett meg a vízszigetelés felvitele a szerkezetre (5. ábra). A szerkezet eltakarását követően az út 1 héten belül újra járhatóvá vált (6. ábra).



4. ábra. A helyszíni beépítés folyamata 2025 04.26-án délelőtt



5. ábra. A helyszíni beépítés folyamata 2025 04.26-án délután



6. ábra. A beépített ABM Opti Cadre elemrendszer

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ABM keretrendszer sikeres beépítése bebizonyította azt, hogy hazánkban képesek vagyunk egy olyan előregyártott vasbeton keretelem rendszert megvalósítani, amely 1 hét alatt bárhol felépíthető. A most megvalósult kerethíd tapasztalatai alapján kijelenthető, hogy akár a maximális 14,5 méteres belső szabad nyílású kerethíd rendszer sem jelenthet akadályt, ami a hídgerendás technológiának komoly konkurenciát jelenthet ebben a geometriai tartományban.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani minden Ferrobeton Zrt. dolgozónak, akik megalkották az ABM rendszert, valamint Lajosnak és Lászlónak, hogy hatékony irányításuk mellett sikerült elhelyezni az elemeket a „szokásos” időjárási körülmények között.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] <https://ferrobeton.hu/images/upload/content/1509/files/FZK%20KERETH%C3%8DD.pdf> (Utolsó letöltés: 2025.05.05.)
- [2] <https://www.betonujsag.hu/lapszamok/cikk/29/a-jovo-csomopontja-epult-meg-hatvanban> (Utolsó letöltés: 2025.05.05.)
- [3] <https://www.kti.hu/wp-content/uploads/2024/12/nemzeti-muszaki-ertekelesek-nyilvantartasa-2024121252.pdf> (Utolsó letöltés: 2025.05.05.)