

Szakvélemény

a

Sajókeresztúr, volt BÉM iparterületen elhelyezkedő, 29. számú, föld alatti szállító műtárgy épületszerkezeteinek állapotáról



Előzmény:

Az Acélmax Zrt. a volt Borsodi Ércelőkészítő Mű területén található, 310 méter hosszú, jelentős föld felszín alatti kiterjedésű vasbeton szerkezetű műtárgyra, a szükséges feltöltés után az iparterület részbeni megújuló energiaellátása céljából, napelemeket kíván telepíteni. A napelemek fogadására szolgáló meglévő beton szarkofág üreg-mentesen feltöltésre kerül, mellyel beruházó meg kívánja szüntetni a műtárgy belsejében az élővilág megtelepedését, mely hosszú távon a szerkezetben károkat okozhatna. A feltöltés következtében a betonszerkezet belső felületei fagytól, csapadéktól, mindenféle esetleges külső szennyezéstől védettek lesznek, mely a szerkezet állapotát stabilizálja, a betonfelületek korrózióját megállítja. A műtárgy feltöltésére az ACÉLMAX Zrt. a szarkofág mellett közvetlenül elhelyezkedő mészkő törecset kívánja felhasználni, a felhagyott iparterület rekultivációjának folyamatába illeszkedően.

Ezen szakvélemény célja annak megállapítása, hogy a szarkofág alkalmas-e az anyag oly módon történő biztonságos tárolására, hogy az elhelyezés és tárolás során a természeti környezetben kár ne keletkezzék.

Az építmény adatai:

Helyszín: Sajókeresztúr, 03/17 hrsz.

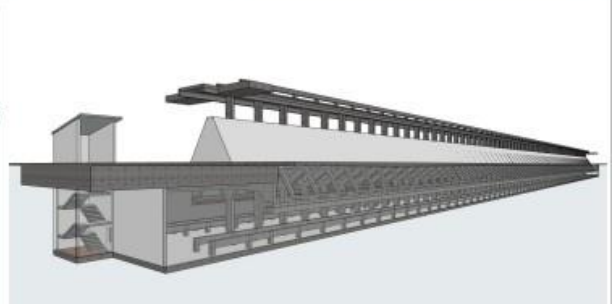
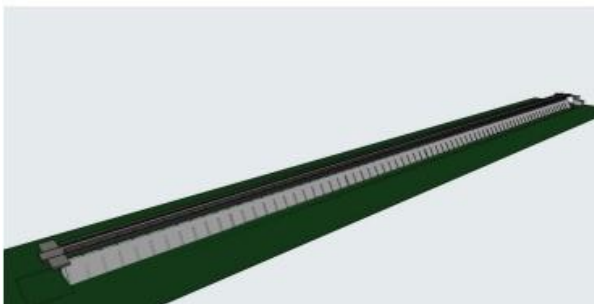
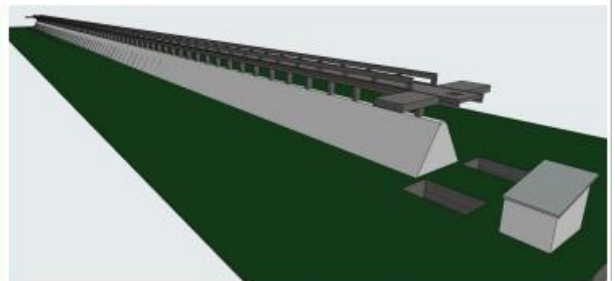
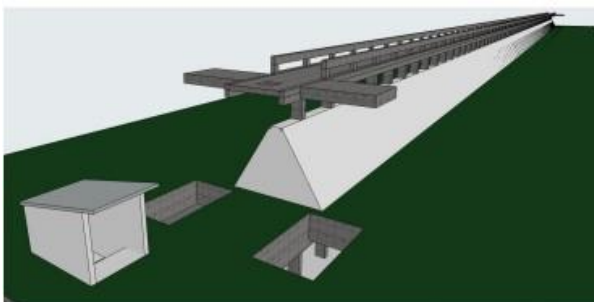
Elrendezés: két hajós, félig földbe süllyesztett csarnok

Elhelyezkedése: telken belül szabadonálló

Építés éve: 1969.

Építészeti kialakítás:

- Alapozás:
Vasalt beton sáv és pontalapok, vasalt lemezalap.
- Épületszerkezet:
A padlószint a környező terepszinttől kb. 7-7,5 m mélységben van. A szarkofág teteje a terepszinttől 4-4,5 m, melyre vasbeton gerendaváz tartószerkezet és födémlemez épült. A föld feletti vázszerkezet legmagasabb pontja a terepszinttől kb. 8 m.
A teljes építmény monolit vasbeton szerkezetű, a látható részekben 25-30 cm vastag, a föld alatti részekben feltételezhetően ennél vastagabb.
Az alátámasztó középső 42/80 cm keresztmetszetű pillérsor és a pillérre támaszkodó 2 ferde és 1 vízszintes elemből álló 42/80 cm keresztmetszetű tartógerendázat 4 m-es raszterekben épült, a teljes hossz 310 m, szélessége: 12 m. Kb. 50 m-enként dilatació készült, a dilataciónál a pillérek-gerendák kettőzve vannak, a dilataciós hézag bitumennel tömített.
A belső térben a szállítószalagok tartására mindkét oldalon végigfutó vasbeton pilléreken álló 30 cm vastag gerendapár épült. A gerendák teteje a padlószinttől 1,1 m. A gerendák tetején megtalálhatók a szállítószalag rögzítésére szolgáló töcsavarok.
Kábeltartóként a falakból kétoldalt 1,1 m-t kiálló vasbeton konzolsorral alátámasztott 14 cm vastag vasbeton lemez épült. A lemez teteje a padlószinttől 3,25 m.
A szarkofág északnyugati végénél áll egy 10 m² alapterületű, 2,5 m belmagasságú, tömör kisméretű téglafalazatú vezérlő fülke.
A fülke után, a végfal előtti utolsó raszterben a padló kb. 3m-el süllyesztve van.
A műtárgy délkeleti végében 5 pihenő szintből álló kétkarú vasbeton lépcsőt magába foglaló, 10,59 m² alapterületű lépcsőház áll, 25 cm vastag vasbeton körítőfalakkal, az északeleti bejárati oldaltól lejtő ferde síkú monolit vasbeton félnyeregteretűvel.



- **Nyílások:**
Az egykori acél garatok elbontásra kerültek, csatlakozásuk helyén 6 helyen nyílások találhatóak.
A födémszerkezet a bejáratnál 10 m-en keresztül kétoldalt 3-3 m szélességben és az északnyugati utolsó 5 m hosszú raszternél teljes szélességben nyitott. Ezen szakaszokon a trapéz alakú tető megszűnik, a bejárat rész közepén gerendákkal alátámasztott vízszintes monolit vasbeton lemezfödém épült.
- **Burkolatok, felületképzések:**
A lépcsőház és az irányítófülke vakolt, a többi felület nyers beton.

Épület,- és technológiai gépészet, elektromos hálózat:

Az egykor meglévő gépek, berendezések, hálózatok elbontásra-elszállításra kerültek.

Állapotfelmérés, feltárások:

A vizsgált műtárgy a megszűnt Borsodi Ércelőkészítő Mű területén keletkezett ásványi termékek anyagmozgatására szolgált. Az anyagmozgató csillék, szállítószalagok, daruk, futómacskák illetve acél tartószerkezeteik elbontásra kerültek.

A műtárgyban gyakorlatilag a csupasz vasbeton tartószerkezetek, valamint a nyílásokon át a szél által behordott tárgyak, növényi maradványok és por, illetve ezeken megtelepedett néhány pionír növény található.

Az építményről építéskori műszaki dokumentáció nem maradt fenn.

- Geometriai felmérési tervek készültek 2020.szeptemberében.
- A vasbeton szerkezet állapotát kézi, roncsolásmentes vizsgálatokkal, illetve roncsolásos fúrt mintavételi technológiával is megvizsgáltuk.
A mintavétel 2021.10.07-én, általános helyen, a padlószerkezetből történt, három szabályos mintahenger fúrásával. A mintavétel a jelenleg is hatályos MSZ EN 12504-1:2019 „A beton vizsgálata szerkezetekben. 1. rész: Fúrt próbatestek. Mintavétel.” szabvány szerint történt. A mintavételről szabályos mintavételi jegyzőkönyv lett kiállítva.

A minták vizsgálatát akkreditált betonvizsgáló labor, kalibrált vizsgálati eszközökkel (mérleg, törőgép, tolómérő, derékszögmérő) végezte, 2021.10.15-én, a megszilárdult beton vizsgálatát szabályozó, jelenleg is hatályos MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint. A vizsgálatról a labor szabályos vizsgálati jegyzőkönyvet állított ki (a jegyzőkönyv mellékelve).

A vizsgálat eredménye szerint a beton mechanikai tulajdonságai a következők:

- Testsűrűsége: átlagosan 2237 kg/m³, mely alapján, mivel 2000 kg/m³-nél sűrűbb normálbetonnak számít.
- Nyomószilárdsága: átlagosan 24,8 N/mm²
- Szilárdsági osztály: C12/15

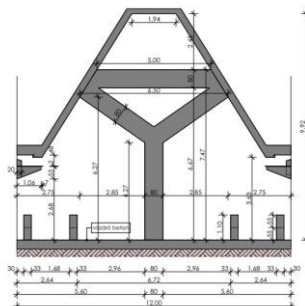


Fenti mért adatok alapján a műtárgy szerkezete a ma általánosan használt szerkezeti betonminőségnek megfelelő.

- A szerkezeti mintavétel során vett magminta 35 cm hosszúságú volt. Ez alapján kijelenthető, hogy a teljes padló szerkezeti vastagság 35 cm-nél nagyobb.
- A szemrevételezéses és kéziszerszámmal történő vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a betonszerkezeteken szerkezeti repedés nincs. Betonkorrózió (betontakarás nélküli, kilátszó, rozsdásodó betonacél elemek) több helyen látható, mely az építés során alkalmazott vékony betontakarás miatt fordul elő. Mélysége néhány cm, ez a szerkezetek teherbírását, ellenállóképességét jelentős mértékben nem befolyásolja. A szerkezetek tervezéskori méretezése és kivitelezése a tervezett terheket alakváltozás és mindenfajta károsodás nélkül képes volt viselni.
- Vízárótság. A szarkofág nyílásain jelenleg csapadék juthat be a műtárgy belsejébe. Ezt a csapadékot a benne található a nyílásokon át a szél által behordott anyagok, növényi maradványok és por felszívják. (Az északnyugati végfal előtti mélyebb padló szintű szakaszon áll jelentősebb mennyiségű víz, mely nem tud elszivárogni – ezt figyelembe véve a szerkezet nem vízáteresztő!)



A beruházó tervei szerint a jelenleg meglévő nyílások a feltöltés után megszűnnek, vasbeton lemezzel lesznek bebetonozva. Ebből következően és a 45 fokosnál meredekebb záró betonlemeznek köszönhetően jelentősebb mennyiségű csapadékvíz a szarkofágba nem tud majd bejutni.

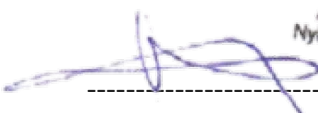


Következtetés (konklúzió):

A műtárgy szerkezeti méreteiből, vizsgált vastagságából és szilárdsági, sűrűségi tulajdonságaiból adódóan alkalmas a tervezett szóródó ásványi anyagok befogadására. Alapozása a tárolt anyag súlyát alakváltozás és károsodás nélkül képes elviselni. Talajnedvesség, talajvíz nyoma a falakon nem látható, az aljzatbeton vastagsága és minősége alapján kijelenthető, hogy az nem vízáteresztő. A kivitelezés során a nyílások lezárásával biztosítani kell, hogy a csapadékvíz a majdan zárt szerkezetbe ne jusson be, így a tárolt anyagból történő a környezetre veszélyes kimosódás nem tud a talajba, talajvízbe jutni.

A zárt, félig földbe süllyesztett tárolás miatt a levegőbe por alakú szennyezés nem tud kijutni.

Készült: Miskolc, 2021.12.07.


Halász Ákos E.V.
3516 Miskolc, Szabó Ervin u. 75.
Adószám: 66063860-1-25
Nyilvántartási szám: 31392726
Halász Ákos
építésmérnök
építési műszaki ellenőr
BOMÉK 05-50316

1. melléklet:

14001	1. oldal	<h1 style="margin: 0;">VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</h1> <p style="margin: 0;">TPA HU Kft. Budapest Laboratórium Budapest Egység 1097 Budapest, Illatos út 8.</p> <p style="margin: 0; font-size: small;">A NAH által NAH-1-1248/2019 számon akkreditált vizsgáló laboratórium.</p>				
A vizsgálati jegyzőkönyv 1 számozott oldalt tartalmaz.						
<h2 style="margin: 0;">MEGSZILÁRDULT BETON VIZSGÁLATA.</h2> <h3 style="margin: 0;">Mechanikai tulajdonságok roncsolásos vizsgálata Nyomószilárdság</h3> <h4 style="margin: 0;">MSZ EN 12390-3:2019</h4>						
Megrendelő (ügyfél): Acél-Max Zrt. Kivitelező (vállalkozó): Azonosítója: Beépítés vagy származás helye: Sajókeresztúr BÉM		Minta száma: 118 Ikt. szám: TBB/2021/01/1210.111 Munkaszám:				
<u>Kapcsolódó dokumentumok azonosítói:</u> Mintavételi jegyzőkönyv: 21/01/1210. b Mérés lapok: 21/01/1210.111b		Mintavétel időpontja: 2021.10.07 Mintavétel módja: MSZ EN 12504-1:2019 Beérkezés időpontja: 2021.10.08 Vizsgálat befejezésének időpontja: 2021.10.15				
1. MINTAVÉTELI ADATOK MINTAVEVŐ: Brungel Zsolt MINTAVÉTEL HELYE: D:140 H:120 henger PRÓBAELEM SZÁMA: 3 db JELE: 1-3 VIZSGÁLAT CÉLJA: ELLENŐRZŐ A VIZSGÁLAT KÉRT IDŐPONTJA: BEÉRKEZÉS: 2021.10.08 GYÁRTÁS: n.k. KORA: nap						
2. TECHNOLÓGIAI ADATOK: KEVERÉS HELYE, KEVERŐGÉP TÍPUSA: n.k. TERVEZETT MINŐSÉGE: ---n.k. ÖSSZETÉTELE: CEMENT: Megnevezés Származási hely Mennyiség VÍZ: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">RECEPVSZÁM:</div> ADALEKANYAG(OK): kg/m³						
<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">ADALEKSZER(EK):</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">KIEGÉSZÍTŐ ANYAG: kg/m³</div>						
UTÓKEZELÉS: Előkészítés után vízben						
3. BEÉPÍTÉSI ADATOK: BEÉPÍTÉS HELYE: Sajókeresztúr - BÉM ÉPÍTMÉNY MEGNEVEZÉSE: Használaton kívüli anyag tároló SZERKEZET NEVE: akna JELE: TÉTEL NAGYSÁGA: m³						
4. VIZSGÁLATI ADATOK ALAKHELYESSÉG: megfelelt Felületi síktól való eltérés (0,0005 d): megfelelt Szomszédos oldalak közötti szög (90° ± 0,5°): megfelelt						
Próbaelem jele	Tömeg (g)	Méretek (mm)	Törőerő (kN)	Testsűrűség (kg/m ³)	Egyedi szilárdság f _{ci} (N/mm ²)	Átlagos szilárdság: f_{cm} = 24,8 N/mm²
1	4080	141,8	116,3	390,2	2220	24,7
2	4141	142,8	114,7	448,6	2260	28,0
3	5330	143,0	148,9	347,9	2230	21,7

A laboratórium a megrendelő kívánságára az összes részletes mérési eredményt a megrendelő rendelkezésére bocsátja.
Megjegyzés:

Eszköz neve (száma): **Műanyag 1557853**
 Eszköz neve (száma): **Tokmérő 150mm AN20563**

Betonlágógép **01745-40820**
 Döntőszögmérő **SNR 150-100 mm**

Bélyegző

 Kelt: **Budapest, 2021.10.15**

Reiss Dániel laboráns
 mérést / vizsgálatot végezte

Szarvasné Pál Enikő **egységvezető**
 műszaki tartalomért felelős

Acél-Max Zrt - Sajókerezstűr BÉM - használaton kívüli anyagtároló akna fűt mintáinak szilárdságbecslés



Gyártó:n.k.

Tervezett betonminőség:n.k.

Szilárdság értékelés (I.) az MSZ 4720/2-80 és MSZ 4719-82 szabványok alapján, illetve (II.) az MSZ EN 13791:2007 szabvány alapján
Vizsgálat ideje: 2021.10.15

fűt minta nyomószilárdság vizsgálata

Minta jel	Betonozás dátuma	Magminta vtg. mm	Tömeg g	Átmérő mm	Redukált t átmérő mm	Magasság mm	Karcsúság	Felület mm ²	Redukált felület mm ²	Test- sűrűség kg/m ³	Törőerő kN	Nyomó- szilárdság vizsgálattól N/mm ²	Átszámítási tényezők 150*300mm hengere		Nyomószilárdság vizsgálattól 150*300mm hengeren			Nyomó- szilárdsági osztály vizsgálattól
													α_{ci}	α_{cj}	R_f [N/mm ²]	R_{fi} [N/mm ²]	R_{fd} [N/mm ²]	
1	n.k.		4090	141,8	136,8	116,3	0,82	15792,2	14698,1	2221	390,2	24,7	0,9852	0,820	20,0			
2	n.k.		4141	142,8	137,8	114,7	0,80	16015,7	14813,8	2265	448,6	28,0	0,9870	0,816	22,6	20,4	18,1	C16
3	n.k.		5330	143,0	138,0	148,9	1,04	16060,6	14957,1	2229	347,9	21,7	0,9874	0,866	18,6			
											II. átlag szórás min.	24,8 3,17 21,7			I. k t (3 db) s s min	1,00 2,28 2,02 2,00		

A vizsgálati eredmények kiértékelésénél az alábbi szempontokat vettem figyelembe:

A magminták szilárdságát átszámoltam 150*300mm henger szilárdságra

Palástroncsolódást a nyomószilárdság meghatározásakor nem vettem figyelembe

A nyomószilárdság a vizsgálat időpontjára vonatkozik.

I. Minősítés alapjául szolgáló jellemző szilárdság meghatározása az MSZ 4720/2-80 szabvány 4.5 pontja szerint

$$R_k = 1,15 \cdot (R_{m,k} \cdot k \cdot t^s)$$

k = 0,54+0,1027*(R_{m,k})^{0,5}
t = mintaszámtól függő Student tényező
s = szórás
R_{m,k} = átlag szilárdság
R_k = jellemző szilárdság

A nagy szórás miatt ezzel a módszerrel a beton nem sorolható szilárdsági osztályba.

II. Értékelés MSZ EN 13791 szabvány 7.3 pontja szerinti "B" módszer alapján:

darebszám n: 3 k= 7 3 minta átlaga 20,4 N/mm² /vizsgálat időpontjában/

1. $f_{ck,jk,cyl} = f_{m(n),jk} \cdot k$	13,4	N/mm ²	vizes tárolásra átszámított nyomószilárdsági érték	12,3	N/mm ²
2. $f_{ck,jk,cyl} = f_{m(j),jk} \cdot 4$	22,6	N/mm ²	$f_{ck,jk,cyl} =$	12,3 N/mm ²	> 10 N/mm ² (C12/15 vizes tárolású 150*300 henger

A vizsgált szerkezet betonja C12/15 szilárdsági osztályba sorolható.

Budapest, 2021.10.15

- 1 -

A kiértékelést végezte: Szarvasné Pál Enikő
TPA HU Kft Budapest Laboratórium
Budapest Egység, egységvezető

Acél-Max Zrt - Sajókerezű BÉM - használaton kívüli anyagtároló akna fűrt mintáinak szilárdságbecslés



Gyártó:n.k.

Tervezett betonminőség:n.k.

Szilárdság értékelés (I.) az MSZ 4720/2-80 és MSZ 4719-82 szabványok alapján, illetve (II.) az MSZ EN 13791:2007 szabvány alapján

Vizsgálat ideje: 2021.10.15

fűrt minta nyomószilárdság vizsgálata

Minta jele	Betonzási dátuma	Magminta vlg. mm	Tömeg g	Átmérő mm	Redukált átmérő mm	Magasság mm	Karcsúság	Felület mm ²	Redukált felület mm ²	Test-sűrűség kg/m ³	Törőerő kN	Nyomó-szilárdság vizsgálatakor N/mm ²	Átszámítási tényezők 150*300mm hengere	Nyomószilárdság vizsgálatkor 150*300mm hengeren	Nyomó-szilárdsági osztály vizsgálatkor	
1	n.k.		4080	141,8	136,8	116,3	0,82	15792,2	14698,1	2221	390,2	26,5	0,9852	0,820	21,4	
2	n.k.		4141	142,8	137,8	114,7	0,80	16015,7	14913,8	2255	448,6	30,1	0,9870	0,816	24,2	
3	n.k.		5330	143,0	138,0	148,9	1,04	16060,6	14957,1	2229	347,9	23,3	0,9674	0,868	19,9	
II. átlag												26,6	I. k			1,02
szórás												3,41	t (3 db)			2,28
min.												23,3	s			2,17
													a min			2,90

MINTAVÉTELI LAP		TPA HU Kft.	Budapest Laboratórium Miskolc Egység
Magmintavétel betonburkolatból		MSZ EN 12504-1:2009 (visszavont szabvány)	
MINTA SZÁMA:		IKT.SZÁM:	MIS/
MINTAVÉTEL IDŐPONTJA: 2011. 10. 07.		Vizsgálati kód: 16.09	
MEGRENDELŐ (NÉV, CÍM): Acél-Max Ltd.		Hasonlóan kivett anyagok: nincsenek	
BÉPÍTÉS VAGY SZÁRMAZÁS HELYE: Szeged, BEM		1210	
Minták azonosítási jelei	I.		
	II.		
	III.		
Minták vizsgálati iktatószámai	I.		
	II.		
	III.		
Burkolat típusa	I.		
	II.		
	III.		
Mintavétel pontos helye (m szelvény/oldal)	oldal		
Tengelytől való távolság			
Mintavétel ideje	2011. 10. 07.		Levegő hőmérséklete (°C)
Felület mintavétel	Szeged		Keverőlap helye
Az építés ideje			
A minta/burkolat állapotára vonatkozó észrev.	D=rtg.		
A vizsgálatra vonatkozó utasítások	I.		
	II.		
	III.		
Minta vastagsága (mm) MSZ EN 12697-36:2003 4.1 pont szerint	I.		
	II.		
	III.		
Magminta teljes vlg. (mm)	35~		
Megjegyzés:	Jds		
Mintavevő neve: Jme	Miskolc 2011. 10. 07.		
A mintavétel lép nem másolható! A kapcsolódó jegyzőkönyvvel együtt kell tárolni.			
Eszköz neve (címké): MagKörkép - 209 J-085			