

1. Tartalomjegyzék

1.	Tartalomjegyzék.....	2
2.	Tervjegyzék.....	3
3.	Rajz- és iratjegyzék.....	6
4.	Tervezői nyilatkozat	7
5.	Bevezetés, tervezési előzmények.....	8
5.1.	A vonal rövid története	9
5.2.	Tervezési feladat	10
6.	Tervezett létesítmények.....	11
6.1.	A tervezési helyszín bemutatása	11
6.2.	Zajárnyékoló falak.....	11
6.2.1.	Közműkeresztezők.....	12
6.2.2.	A zajárnyékoló fal elhelyezése.....	13
6.2.3.	A zajárnyékoló fal szerkezete	14
6.2.3.1	Alaptest.....	15
6.2.3.2	Tartóoszlop.....	15
6.2.3.3	Lábazati elem	16
6.2.3.4	Zajárnyékoló panel	17
6.2.3.5	Szervizajtó, menekülőajtó, stb.....	18
6.3.	Aktív forrásoldali (járulékos) zajcsökkentő elemek	18
6.3.1.	Aktív forrásoldali (járulékos) zajcsökkentés lehetőségei.....	19
6.4.	Passzív akusztikai védelem	20
7.	Munkavédelem.....	20

2. Tervjegyzék

E00 Vasúti szakaszoktól független tervek

E00_C000 Forgalmi szimuláció

E00_C000 Forgalmi szimuláció

E00_C001 Erősáramú szimuláció

E00_E000 Környezeti hatástanulmány

E00_E000 Környezeti hatástanulmány

E00_G700 Vasúti távközlés és biztosító berendezések

E00_G701 Vasúti távközlés

E00_G703 Biztonságtechnika

E00_J100 Magasépítés

E00_J101 Perontető típussterv

E00_J102 Megállóhelyi típusépület típussterv

E00_J103 Esőbeálló típussterv

E00_P101 Villamos erősáramú létesítmények

E00_P101 Villamos felsővezeték

E00_P102 FET

E00_V000 Ingatlanrendezés

E00_V001 Termőföld más célú hasznosítása

E00_V002 Erdő művelés alóli kivonás

E07 Gödöllő áll. (kiz.) – Aszód áll. (kiz.)

E07_N100 Vasútépítés

E07_N101 Vasúti pálya

E07_A100 Útépítés

E07_A110 Különszintű keresztezések

E07_A111 Besnyő utca különszintű átvezetése a vasút alatt

E07_A112 Földút különszintű átvezetése a vasút alatt

E07_A120 Szintbeni keresztezések

E07_A121 Szintbeni közúti-vasúti átgárá átépítése a Domonyi 0138 hrsz. külterületi mellékút keresztezésében

E07_A122 Szintbeni közúti-vasúti átgárá átépítése a Bagi 0126 hrsz. külterületi mellékút keresztezésében

E07_A130 P+R parkolók

E07_A131 P+R parkoló Bag megállóhelyen

E07_A140 Párhuzamos utak

E07_A141 Párhuzamos földút a bal oldalon 378+00-382+83 hm szelvények között

E07_B000 Hidak, műtárgyak

E07_B377 Műtárgy

E07_B383 Műtárgy

E07_B389 Máriabesnyő megállóhely peronaluljáró, 0389j. műtárgy

E07_B394 Műtárgy

E07_B396 Műtárgy

E07_B398 Műtárgy

E07_B405 Műtárgy

E07_B410 Műtárgy

- E07_B417 Műtárgy
- E07_B423 Műtárgy
- E07_B432 Műtárgy
- E07_B439 Műtárgy
- E07_B442 Műtárgy
- E07_B449 Műtárgy
- E07_B452 Műtárgy
- E07_B461 Műtárgy
- E07_B464 Műtárgy
- E07_B472 Műtárgy
- E07_B478 Műtárgy
- E07_B479 Műtárgy
- E07_B489 Műtárgy
- E07_B490 Műtárgy
- E07_B491 Műtárgy
- E07_D100 Vízépítés**
- E07_D110 Különszintű keresztezések**
- E07_D111 Besnyő utca külön szintű keresztezése Gödöllőn, a vasút 382+83,37 hm sz-ben
- E07_D112 Földút átvezetése Gödöllő külterületén, a vasút 395+53,15 hm sz-ben
- E07_D150 Mederkorrekciók**
- E07_D151 Galga patak mederkorrekciója a vasút 490+10 hm sz-ben
- E07_E100 Környezetvédelmi létesítmények terve**
- E07_E110 Zajvédelmi létesítmények
- E07_F100 Növénytelepítés**
- E07_F111 Vasúti pálya menti növénytelepítés
- E07_F130 P+R parkolók**
- E07_F131 Állomási előtér kialakítása Máriabesnyői állomáson
- E07_F132 P+R parkoló Bag megállóhelyen
- E07_GG00 Közmű genplan**
- E07_GG00 Közmű genplan
- E07_G100 Hírközlés**
- E07_G100 Hírközlés
- E07_G200 Kis és közép feszültségű villamos vezetékek**
- E07_G200 Kis és közép feszültségű villamos vezetékek
- E07_G400 Vízellátás, csatornázás**
- E07_G401 Vízellátás, csatornázás
- E07_G500 Szénhidrogén vezetékek**
- E07_G500 Szénhidrogén vezetékek
- E07_G700 Vasúti távközlés és biztosító berendezések**
- E07_G702 Biztosítóberendezések terve
- E07_H000 Geotechnika**
- E07_H010 Vasúti pálya**
- E07_H011 361+28 – 492+25 hm sz. közötti pályaszakasz
- E07_H020 Különszintű keresztezések (Műtárgyak)**
- E07_H021 Bag közúti felüljáró
- E07_H022 Galga vasúti híd korrekcióban
- E07_H030 Kisműtárgyak**

- E07_H031 382+83 (383+75) hm sz.-ben 11 m ny acél főtartóval
együttdolgozó
- E07_H032 393+68 (393+68) hm sz.-ben 1,0x1,5 m ny. kerethíd
- E07_H033 395+53 (396+46) hm sz.-ben 6,0 m ny. merevbetétes teknőhíd
- E07_H034 397+96 (398+90) hm sz.-ben
- E07_H035 431+52 (433+14) hm sz.-ben 2,5x2,5 m ny. kerethíd
- E07_H036 439+10 (440+73) hm sz.-ben
- E07_H037 442+92 (444+55) 1,0x1,0 m ny. kerethíd
- E07_H038 461+76 (463+47) hm sz.-ben 1,0x1,5 m ny. kerethíd
- E07_H039 479+29 hm sz.-ben Bag gyalogos felüljáró
- E07_H040 Különszintű keresztezések (Utak)**
- E07_H041 382+83 hm sz.-ben Máriabesnyő, Besnyő u.
- E07_H042 395+53 hm sz.-ben Máriabesnyő, földút
- E07_H043 478+87 (480+64) hm sz.-ben meglévő közúti felüljáró, Bag
- E07_H050 Állomási előterek**
- E07_H051 P+R parkoló Bag állomáson
- E07_H060 Magasépítmények**
- E07_H061 Máriabesnyő perontető
- E07_H062 Bag felvételi épület
- E07_H063 Bag perontető
- E07_H080 Felsővezeték tartó oszlopok**
- E07_H081 361+28 – 492+25 hm sz. Gödöllő áll. (kiz.) – Aszód áll. (kiz.)
- E07_J100 Magasépítés**
- E07_J101 Máriabesnyő megállóhelyi épület, peron és perontető
- E07_J102 Bag megállóhely mh-i típusépület, peron és perontető

3. Rajz- és iratjegyzék

Rajzsám	Megnevezés	Méretarány
E07_E110_ns0101	Műszaki leírás	
E07_E110_nr0201	Áttekintő térkép	1:100 000
E07_E110_nr0301	Átnézeti helyszínrajz	1:10 000
E07_E110_nr0401	Helyszínrajz (375+00 - 397+50)	1:1000
E07_E110_nr0402	Helyszínrajz (480+50 - 484+00)	1:1000
E07_E110_nr0501	Mintakeresztaszelvények	1:250
E07_E110_na0601	Mennyiségkimutatás	

4. Tervezői nyilatkozat

Tervszám: 52.139/503/507

Tervdokumentáció megnevezése: (Budapest -) Rákos (kiz.) – Hatvan (kiz.)
vonalszakasz engedélyezési tervei
Zajvédelmi létesítmények

Tervfázis: Engedélyezési terv

Szakág: E1 - Környezetvédelmi létesítmények

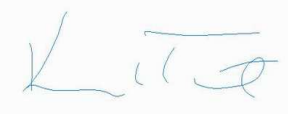
A 46/1997. (XII.29.) KTM rendeletben foglaltaknak megfelelően az alábbi nyilatkozatot tesszük:

A tárgyi szakági tervdokumentációnak az érdekelt szakhatóságokkal és a közművekkel a tervezés folyamán az egyeztetés megtörtént és a tervezett műszaki megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak.

A szakhatósági egyeztetési jegyzőkönyvek és a közművekkel tartott egyeztetésről készült jegyzőkönyvek, illetve visszaigazolások a műszaki leírás mellékletét képezik.

A szakági tervdokumentáció felelős tervezője rendelkezik a megfelelő tervezői jogosultsággal.

Budapest, december


.....
Felelős Tervező
(tervezői nyilvántartási száma: 01-8808)

5. Bevezetés, tervezési előzmények

A Rákos állomás (kiz.) – Hatvan állomás (kiz.) vonalszakasz a 80. Budapest – Miskolc – Nyíregyháza vasútvonal egy szakasza, a transzeurópai vasúti áruszállítási hálózat (V. számú Európai korridor) része.

A tervezési szakasz eleje a Rákos állomás végén levő 94+00 szelvény, a vége pedig a Hatvan állomás előtt levő 651+50 szelvény. Aszódon csatlakozik a vonalhoz a 78. Aszód – Galgamácsa – Balassagyarmat és a 77. Aszód – Galgamácsa – Vácrátót vonal.

A meglévő pálya sebessége 100-120 km/h, helyenként állandó lassújelekkel.

A tengelyterhelés 210 kN, korlátozás nélkül. A felépítmény teljes hosszon hézagnélküli kivitelben készült.

A 80. vonal tervezés alatt levő szakasza „A” kategóriájú kétvágányú, villamosított fővonal, a tervezett tengelyterhelés 225 kN.

A vonalrészen a tervezési sebesség Rákos és Domonyvölgy (94+00 – 446+76 hm szelvények) között 120km/h, Domonyvölgy és Hatvan (446+76 – 651+48 hm szelvények) között 160km/h. A beépítettség és egyéb akadályok miatt ennél kisebb tervezési sebesség alkalmazása is szükséges volt, ezen állandó lassújeles szakaszokat az alábbi táblázat tartalmazza:

Lassújel kezdete	Lassújel vége	Sebesség	Szakasz neve
209+92	286+80	100 km/h	Pécel áll. (kiz.) - Isaszeg áll. (kiz.)
357+17	369+90	100 km/h	Gödöllő állomás
388+44	402+66	100 km/h	Gödöllő áll. (kiz.) - Aszód áll. (kiz.)
428+40	446+76	100 km/h	
642+26	651+48	100 km/h	Tura áll. (kiz.) - Hatvan áll. (kiz.)

Az állomások DOMINO 55 típusú (Pécel állomáson), illetve Integra típusú (Isaszeg, Gödöllő, Aszód és Tura állomásokon) egyközpontos jelfogófüggéses berendezésekkel vannak ellátva, a vonalon automata térközbiztosítású vonali biztosító berendezés üzemel.

A felsővezeték kompenzált, 120 km/h pályasebességre alkalmas, a tervezés során a 160 km/h sebességnek megfelelő kiépítése szükséges.

A vonalszakaszon az alábbi állomások, megállóhelyek találhatóak:

- Városszéletelep mh. (új építésű megállóhely)
- Rákosliget mh.
- Rákoscsaba-Újtelep mh.
- Rákoscsaba mh.

- Pécel állomás
- Isaszeg állomás
- Gödöllő - Állami telepek mh.
- Gödöllő állomás
- Máriabesnyő mh.
- Bag mh.
- Aszód állomás
- Hévízgyörk mh.
- Galgahévíz mh.
- Tura állomás.

A vonalszakaszon egyéb vasúti pálya létesítmények is találhatóak:

- Rákos állomásból kiágazó vontató vágány, Rákos állomás és a Cinkotai út között,
- Isaszeg állomás után nyíltvonalon kiágazás a CURRUS Gödöllői Harcjárműtechnikai Zrt. telepére,
- Aszód állomáson a Galgamácsa felé menő 77-78. vonal,
- Hatvan állomás előtt az Újszász-Szolnoki deltavágányok,
- Hatvan-rendezői kiágazás.

5.1. A vonal rövid története

A Magyar Északi Vasút 1862-67 között építette meg a Budapest – Hatvan – Salgótarján vasútvonalat, mely 1868-ban lett a MÁV első vonala.

1868-ban már a MÁV építette meg a Hatvan – Miskolc szakaszt. 1868-73 között Budapest – Hatvan között, majd 1873-88 között Hatvan – Miskolc között épült ki a második vágány.

A vasútvonal villamosítása több ütemben 1951 és 1966 között készült el.

A vonal jelentőségét az adja elsősorban, hogy összeköttetést biztosít Délnyugat-Európa és Északkelet-Európa között. Külön jelentőséget ad a fejlesztésnek, hogy a 884/2004. EK Határozat értelmében a prioritást élvező TEN-T projektek között a 6. számú Lyon – Trieszt (Koper) – Ljubljana – Budapest – Ukrajna kiemelt projektként van figyelembe véve.

A belföldi személyszállításban az IC forgalom mellett meghatározó a hivatásforgalom, a tárgyi munkát képező vonalszakaszon pedig az elővárosi forgalom fejlesztése is.

Az elkészült előkészítő tanulmányok szerint Ukrajna irányából, Záhonyon keresztül egyre nagyobb teherforgalom várható, melyek mind a 100. Budapest

– Szolnok – Debrecen – Záhony mind pedig a 80. Budapest – Hatvan – Miskolc – Nyíregyháza vonal fejlesztését indokolják.

5.2. Tervezési feladat

A Rákos állomás (kiz.) – Hatvan állomás (kiz.) vonalszakasz engedélyezési terveinek elkészítésére kiírt közbeszerzési eljárást az UVATERV Zrt. nyerte el.

A tervezés részeként elkészült a tervezett beruházásra a környezeti hatástanulmány, mely számítások és mérések alapján a tervezési szakasz egészére több, mint 32 km zajárnyékoló falat irányoz elő, tekintettel a sűrű beépítettségre, főleg Budapest területén. Környezetvédelmi engedély még nem került kiadásra a projekt keretében.

A forgalmi vizsgálatok alapján a vonalon - szakasztól függően - a nappali vonatszám a jelenlegihez képest 81-108 %-kal növekszik. Éjjel a változás kisebb, 36-60 %-os a növekedés.

A tervezett átépítést követően a sebesség alapvetően 120-160 km/h lesz, néhány esetben azonban a 100 km/h sebesség a tervezhető legnagyobb.

A forgalom és a sebesség növekedése következtében a jelenlegihez képest jelentősen megnő a túllépéssel érintett védendő ingatlanok száma, és zajcsökkentési intézkedések - alapvetően zajárnyékoló falak építése - válik szükségessé.

Az engedélyezési tervek geodéziai felmérés, talajmechanikai feltárás és szakvéleményezés, illetőleg átfogó forgalmi-üzemi vizsgálat alapján készültek.

A tervezés folyamán egyeztetések voltak az érintett létesítmények kezelőivel, tulajdonosaival, a MÁV illetékes szakszolgályaival. Az egyeztetéseken elhangzottakat a tervben igyekeztünk érvényesíteni.

A tervben megfogalmazott létesítmények, ezek területigénye, az érintett települések szabályozási tervével általában összhangban vannak, ahol ez nem biztosított, ott a szabályozási terveket ezen terv alapján módosítani kell.

A vonal tervezéséhez készült egy komplex forgalmi – üzemi vizsgálat, a peronok, aluljárók szélessége, a vágányok használható hossza, kapcsolatai ennek alapján kerültek kidolgozásra.

Az engedélyezési tervek állomás-állomásköz bontásban készültek, és külön-külön önálló egységet alkotnak az alábbiak szerint:

Szakasz száma	Szakasz kezdete	Szakasz vége	Szakasz neve
01	94+00	196+08	Rákos áll. (kiz.) - Pécel áll. (kiz.)
02	196+08	209+52	Pécel állomás
03	209+52	286+73	Pécel áll. (kiz.) - Isaszeg áll. (kiz.)
04	286+73	299+51	Isaszeg állomás

05	299+51	347+21	Isaszeg áll. (kiz.) - Gödöllő áll. (kiz.)
06	347+21	381+08	Gödöllő állomás
07	381+08	492+25	Gödöllő áll. (kiz.) - Aszód áll. (kiz.)
08	492+25	508+49	Aszód állomás
09	508+49	571+00	Aszód áll. (kiz.) - Tura áll. (kiz.)
10	571+00	583+65	Tura állomás
11	583+65	651+48	Tura áll. (kiz.) - Hatvan áll. (kiz.)

Fenti szempontokat figyelembe véve került meghatározásra a tervezési diszpozíció.

Jelen tervdokumentáció a „(Budapest –) Rákos (kiz.) – Hatvan (kiz.) vonalszakasz engedélyezési terveinek elkészítése” tárgyú projekt 07. Gödöllő áll. (kiz.) – Aszód áll. (kiz.) **zajvédelmi létesítményeinek** engedélyezési terveit tartalmazza.

6. Tervezett létesítmények

6.1. A tervezési helyszín bemutatása

A tervezési terület Gödöllő és Domony közigazgatási területére esik. A falak a megállóhely környezetében elhelyezkedő kertvárosias lakóterületek és városközponti vegyes területek védelmét szolgálják.

Máriabesnyő mh.-nél egy helyen meg kell szakítani a zajárnyékoló falakat, mert a hídszerkezetre nem rögzíthetőek. Itt aktív forrásoldali zajcsökkentő elemek alkalmazása és a közeli házaknál passzív zajvédelem is szükséges.

Domonyvölgy védelmére aktív forrásoldali zajcsökkentő elemek alkalmazását irányoztuk elő.

6.2. Zajárnyékoló falak

A zajvédelmi beavatkozás szükségességét tekintve a tervezési terület Gödöllő és Bag település közigazgatási területére esik. Máriabesnyő megállóhely környékén kertvárosias lakóterületek, Bagon pedig ezen falusias lakóterületek védelmére terveztünk zajárnyékoló falakat.

A zajárnyékoló falak jellemzőit az alábbi táblázat tartalmazza:

Fal száma	Oldal	Kezdő- és végszelvény (hm)		Hossz (m)	Magasság sk fölött (m)	Szerkezeti magasság (m)
I.	bal	376+00	378+00	203	2	3
		378+00	388+90	1100	2,5	3,5
II.	bal	389+01	395+42	642	2	3

III.	bal	480+50	481+82	134	3	3
		481+82	483+87	207	2	3
IV.	jobb	375+40	377+00	162	2	3
		377+00	378+50	152	2,5	3,5
		378+50	381+50	304	2	3
		381+50	388+90	746	2,5	3,5
V.	jobb	389+01	395+42	650	2,5	3,5
		395+42	396+95	156	2	3
VI.	jobb	480+50	481+82	133	3	1,0-3,0
		481+82	483+87	206	2	3

6.2.1. Közműkeresztezők

Az egyes zajárnyékoló falak az alábbi közműveket keresztezik:

I. sz. zajárnyékoló fal

382+72	Víznyomócső
382+82	Szennyvíz
383+22	Elektromos légvezeték
388+75	Távközlési kábel
388+85	Gázvezeték (3bar)

III. sz. zajárnyékoló fal

480+50	Elektromos légvezeték
480+58	Szennyvíz
480+70	Távközlési kábel
481+23	Víznyomócső
481+29	Víznyomócső

IV. sz. zajárnyékoló fal

382+72	Víznyomócső
382+82	Szennyvíz

383+22	Elektromos légvezeték
388+75	Távközlési kábel
388+85	Gázvezeték (3bar)

V. sz. zajárnyékoló fal

395+51	Víznyomócső
395+54	Szennyvíz

VI. sz. zajárnyékoló fal

480+50	Elektromos légvezeték
480+58	Szennyvíz
480+70	Távközlési kábel
481+23	Víznyomócső
481+29	Víznyomócső

Alaptestek a földben lévő közművek keresztezései fölé nem kerülhetnek, az egyes oszlopok elhelyezésekor figyelembe kell venni a keresztező közmű kiterjedését és védőtávolságát is.

6.2.2. A zajárnyékoló fal elhelyezése

A zajárnyékoló falak nyomvonalának tervezésénél figyelembe kell venni a tervezett vonatsebességből adódó elsodrasi határt, a terepviszonyokat és az abból is adódó víztelenítési megoldásokat. A villamos felsővezeték tartóoszlopait nem választhatja el a pályától, ahogy a pályaszerkezet víztelenítését sem akadályozhatja. A vasútüzemi kábelek, a biztosítóberendezés kapcsolószekrényei, az energiaellátás berendezései is lehetőleg a falon belülré kerüljenek (a kezelő által meghatározott védőtávolságok megtartásával) és biztosítva legyen a megközelíthetőségük.

Szintbeni keresztezés esetén a fal nem kerülhet a keresztezésre vonatkozó rálátási háromszög területére, ilyen esetben javasolt a falnak a háromszög határán történő vezetése.

A zajárnyékoló fal karbantartása érdekében mindkét oldalán 0,5-1 m széles padka kialakítása szükséges (az elsodrasi határon kívül!).

Állomások-megállóhelyek területén vezetett falak esetén biztosítani kell a szolgálati hely működéséhez-használatához szükséges rálátásokat, útvonalakat.

Hosszú zajárnyékoló falak esetében kb. 300 méterenként menekülőajtókat kell elhelyezni, ill. szükség szerint a vasútüzemi berendezések, valamint a műtárgyak megközelíthetőségére szervizajtókat kell létesíteni.

Abban az esetben, ha a zajárnyékoló fal vasút és forgalmas közút közé kerül, akkor mindkét oldalán hangelnyelő panelek betervezés szükséges.

A zajárnyékoló falak építéskor törekedni kell a teljes akusztikai zárásra, hézagmentesen csatlakozzon a domborzathoz. A falak magassági értelemben vett lépcsőztetése maximum 0,5 m-es különbségekkel történhet.

6.2.3. A zajárnyékoló fal szerkezete

A zajárnyékoló fal az alábbi elemekből tevődik össze:

- alaptestek,
- tartóoszlopok,
- lábazati elemek,
- zajárnyékoló panelek,
- szervizajtók, menekülőajtók, stb.

A zajárnyékoló falaknak Építőipari Műszaki Engedéllyel vagy CE minősítéssel kell rendelkezniük.

A lábazati és a zajelnyelő panelek acél tartó oszlopok közé kerülnek elhelyezésre. A terv szerinti magassági elhelyezést az alaptestek felső síkjának kialakításával érjük el.

A zajárnyékoló fal egyes szerkezeti elemei közé - kialakításuktól függően - az esetleges gyártási és építési hibák kiküszöbölésére tömítőszalagot kell elhelyezni. Ezeknek, valamint a hangszigetelést biztosító egyéb tömítéseknek az adott falrendszer követelményeinek megfelelő kiegyenlítő képességgel kell rendelkezniük. A függőleges fugák tömítőprofiljait úgy kell kialakítani, hogy a beépítés korrózióvédő rétegek károsodása nélkül lehetséges legyen és a

fugákban az elemek teljes élettartama alatt - akár a váltakozóan fellépő maximális szélterhelés mellett - se jöhessen létre hézag.

A megépült falak mindkét irányból esztétikusak legyenek, szükség esetén a védett oldalon növénytelepítéssel lehet őket a környezetbe illeszteni.

Mindkét oldalon elnyelő típusú zajárnyékoló falat kell építeni abban az esetben, ha a vasúttal párhuzamosan jelentős forgalmú közút található.

6.2.3.1 Alaptest

Az alaptestek általában 60 cm átmérőjű fúrt vasbeton cölöpök. Az alaptest készítéséhez C 30/37 XF4 jelű betont kell felhasználni. Felső részében egy kelyhet kell kialakítani, amely lehetővé teszi az oszlop pontos beállítását, a kehely kiöntését és az oszlop megfelelő erejű befogását is. Az alaptest befejezése és kiöntése olyan legyen, hogy közte és a küszöbgerenda között hézag ne maradjon, az oszlop felső síkja pedig a vízlefolyás érdekében kifelé 5 százalékos lejtésű legyen.

6.2.3.2 Tartóoszlop

A zajárnyékoló fal oszlopai MSZ EN 10 034 szabvány szerinti HE AA, HE A, HE B, HE M profilú 160 mm-es idomacélok, melyek szükség esetén hevederekkel erősíthetők. A szelvény kiválasztásánál alapvető szempont a falelemek könnyű mozgathatósága, helyzetbiztos elhelyezhetősége és cserélhetősége. Az oszlopok csavarodása, amely a falelemek behelyezését nehezíti, nem megengedett. Iránytöréseknél az iránytörésnek megfelelő szögben üzemben összehegesztett U profilokat kell alkalmazni. A fal $15^{\circ} \pm 6^{\circ}$ -os szögtöréseibe sarokoszlopot kell helyezni.

Az elemek beillesztését követően az oszlopok tetejére egy lezáró sapka kerül elhelyezésre, melyet az oszlophoz mindkét oldalon oldható módon rögzíteni kell (pl. önmetsző csavarral).

A fal oszlopai általában 4,0-6,0 m-enként helyezkednek el, kivéve ahol a terepadottságok ezt nem teszik lehetővé. Ugyancsak kisebb oszlopkiosztás válik szükségessé a műtárgyak közelében, közművek keresztezésénél, szerviz-

és menekülő ajtók beépítésekor, illetve a felsővezeték tartóoszlopainak kikerülésekor.

Érintésvédelem

A zajárnyékoló létesítmény kb.16 cm széles, egymástól (2-)-4-6 m lévő acél oszlopok közé helyezett, nem elektromos vezető anyagú, előregyártott vasbeton gerendákból, cementtel stabilizált faapríték anyagú betétekből, illetve helyenként nagy szilárdságú üveg vagy plexi elemekből áll. A szerkezet sínkورونا feletti magassága nem haladja meg a 3,5 m-t a vágány közelében. A szerkezet nagy kiterjedésű fémtárgynak nem minősül.

Az oszlopok 8 mm átmérőjű horganyzott köracél vonalföldelő vezetékkel, az oszlopok földelési bázisára szerelt oldhatatlan kötéssel kerülnek összekötésre. A földelővezeték a fal elejének a közelében az oszlopok mellé helyezendő földelő szondákra és szikra közök közbeiktatásával a megfelelő sínzálra kell kötni.

6.2.3.3 Lábazati elem

Beton vagy vasbeton lábazati vagy küszöbgerendára minden földtestre állított zajárnyékoló falnál szükség van. A küszöbgerendának a talajhoz és az oszlopokhoz is úgy kell illeszkednie, hogy a kapcsolat hangszigetelő legyen és egyidejűleg megfelelő víztelenítést tegyen lehetővé. Hidaknál a zajárnyékoló fal elhelyezésétől függően eldöntendő a lábazati/küszöbgerenda alkalmazásának szükségessége. A küszöbgerenda magasságának változtatása az esztétikusabb megjelenés érdekében megengedett. A lábazati elemek/küszöbgerendák és a falelemek beépítésénél egy alkalmas segédeszköz illetve védő közdarab alkalmazásával kell biztosítani az oszlopok és az elem korrózióvédelmének sértetlenségét. A választott védelmi módot a kiviteli tervben szerepeltetni kell.

A lábazati panel betonanyaga az MSZ EN 206-1 szerinti C30 nyomásszilárdsági osztály követelményeinek feleljen meg. A betonelemek látható éleit minden esetben le kell sarkítani.

A vasbeton lábazati elem és a hídszegély, valamint az oszlop közötti hézag csak olyan anyaggal tölthető ki, melynek nincs vízfelvevő és vízmegtartó képessége. A zárás minden esetben szintben a falelem/panel, illetve az oszlop szélével.

Az elemek névleges vastagsága 12 cm, magasságuk 0,50-0,75-1,00 m között változó.

6.2.3.4 Zajárnyékoló panel

A beépítésre kerülő panelek léghanggátlási tényezője a kívánt zajárnyékolás függvényében a védendő épületek felé vonatkoztatva legalább B3 (DL_R : >24 dB) legyen. Hangelnyelés szempontjából minimum a vasúti zajra minősített A4 kategória a javasolt (DL_{α} : 8-11dB, ill. >11 dB). A zajárnyékoló panelek akusztikai követelményeknek megfelelését az MSZ EN 1793-1:2000 és az MSZ EN 1793-2:2000 szabványok szerint kell meghatározni.

A paneleket mérettartóan és megfelelően rögzíthetően kell beépíteni. A hangelnyelést, léghanggátlást biztosító rétegek víztaszítóak, korróziót elősegítő anyagoktól mentesek legyenek, álljanak ellen az időjárás, a napsütés káros hatásainak, valamint a rongálásnak és a szennyeződésnek. Élettartamuk 10-15 év legyen.

Alapesetben tömör zajárnyékoló falak alkalmazása javasolt (beton és faapríték keveréke), azonban egyes helyeken tájképi vagy biztonsági okok miatt átlátszó panelek alkalmazása szükséges.

Átlátszó hanggátló panel

Átlátszó, nagy szilárdságú üveg, plexi, ill. polikarbonát panelek alkalmazása - a visszaverő hatás miatt - csak ott célszerű, ahol ezt átláthatósági, esztétikai okok indokolják (a visszaverő hatás a felületek kifelé döntésével csökkenthető). Madárvédelmi szempontból javasolt ezen panelek színezése vagy figyelmeztető grafikák alkalmazása az ütközések elkerülésére. A közvetlenül peron mellé a peron tető vonalában építészeti esztétikai okokból javasoljuk ilyen elemek beépítését.

Az UV-stabil, mechanikai sérüléseknek ellenálló paneleknek - kezelői igény esetén - gépi mosásra alkalmasnak kell lenniük.

Tömör zajárnyékoló panel

A panelek a környezetbe illesztés, az esztétikai igények miatt színezett formában készülnek, ezért fontos, hogy színtartóak legyenek. Az esetleges sérülések miatt javasolt az anyagukban színezett panelek alkalmazása. A zajárnyékoló falak mindkét oldalát szükséges színezéssel a környezetbe illeszteni.

6.2.3.5 Szervizajtó, menekülőajtó, stb.

Az ajtók önzáróak és akusztikailag tömítettek, a zajárnyékoló falszerkezettel azonos szerkezetűek legyenek, minősítő hanggátlásuk nem lehet kisebb 25 decibelnél. Minden zsanérral, zárószervezettel és zárral úgy kell kialakítani, hogy a karbantartás legkisebb mértékre csökkenthető legyen és még kedvező időjárási viszonyok között is működőképes maradjon.

A menekülőajtók mindkét oldalról kulcs nélküliek, kifelé nyílnak (a vasúti pálya felől nézve) és maguktól záródjanak. Az ajtó zárszerkezetét kallantyús kivitelben kell készíteni és a helyüket, ill. a menekülés irányát piktogrammal kell jelezni, megkülönböztetve a szervizajtóktól. A védett oldalon a területet úgy kell rendezni-karbantartani, hogy vészhelyzet esetén használható legyen, további veszélyt ne jelentsen (közúttól, vízfolyástól megfelelően el legyen választva, stb.).

A szervizajtók az üzemeltető előírásainak megfelelően (pl. hidaknál stb.) épüljenek, zárható kivitelben. A forgalommal átellenes oldalon (a zajárnyékoló falon kívülről) csak kulccsal vagy speciális szerszámmal lehetnek kinyithatók.

6.3. Aktív forrásoldali (járulékos) zajcsökkentő elemek

Pályába épített forrásoldali zajcsökkentést irányoztunk elő olyan helyeken, ahol zajárnyékoló falak elhelyezése műszaki vagy esztétikai okokból nem megoldható, illetve magas épületeknél nem vezetne eredményre. A beépített elemeknek biztosítani kell a 3 dB(A) forrásoldali zajcsökkentést.

A tervezési szakaszon az alábbi helyen szükséges ilyen zajcsökkentés alkalmazása a tervezett vágányokon:

- 434+00 – 438+00 hm sz. között. Ezzel a 3. sz. főút mentén lévő domonyi lakóépületek vasúti zajtól való védelme biztosított.

6.3.1. Aktív forrásoldali (járulékos) zajcsökkentés lehetőségei

Azokban az esetekben, amikor valamilyen oknál fogva nem lehetséges zajárnyékoló falak elhelyezése, járulékos műszaki megoldásként felmerül a pálya egyes elemei által lesugárzott zaj forrásoldali csökkentésének lehetősége. Akusztikai zajcsökkentés érhető el forrásoldalon a vasúti felépítmény egyes elemeinek helyes megválasztásával. Elsősorban műanyagipari technológiáknak köszönhetően elasztomerek, illetve gumielemek segítségével a sín által sugárzott rezgés és az így keletkezett zaj nagymértékben csökkenthető.

A szigetelési beavatkozás három szinten történhet: a sín alatt, a sín-alátámasztás alatt, illetve a vágányalap alatt. Ezekkel a megoldásokkal csökkenthető a vasúti pálya által lesugárzott zaj.

A **sín-alátét lemezek és csíkok** a sín alá kerülnek, és hangcsillapítóként viselkednek a sín talp és a leeresztés között, csökkentve a sín zajlesugárzó hosszát. Elhelyezésük egyszerű, alkalmazásuk megnöveli mind a sín, mind a keresztaljak élettartamát. Ezzel a megoldással 1-1,5 dB(A) akusztikai zajcsökkentés érhető el.

A **keresztalj-alátétek (aljpapucscok)** az új vágányok keresztaljai alá helyezhetők el, a gördülőállományból származó rezgések szigetelése céljából. A rendszer egy gumi szigetelőrétegből és egy arra ragasztott védőrétegből áll, amely szigetelőréteg ágyazattól való védelmét biztosítja. Alkalmazásával csökken a fekszinhibák kialakulásának veszélye, ezáltal csökken a hullámos kopás kialakulásának veszélye is, így később sem lesz zajosabb a pálya. Tapasztalatok szerint 1,5-2 dB(A) zajcsökkentés érhető el az alkalmazásával.

A két megoldás együttes beépítésével 2-3 dB(A) zajcsökkentés érhető el a hagyományos felépítményhez képest. Az átadás előtt a sínek átcsiszolása

(felületi érdesség, hajszálrepedések megszüntetése) további 1-3 dB(A) zajcsökkentést eredményez.

Sínzaj-csökkentő elemek beépítése

A rendszer a síngerincre - gyártótól függően - különböző módon felerősített nagy tömegű gumitömbök által csökkenti a sínzajt, így 2-3 dB(A) zaj csökkenés is elérhető. A megoldás a rezonanciacsúcsok csökkentését biztosítja, és ezáltal csökkenti a sín által lesugárzott zajt, jelentős hullámintenzitás-csökkenést biztosít a kritikus frekvenciatartományban. Ennél a megoldásnál nagyon fontos az elemek megfelelő nagyságú tömege.

A beépítendő elemek pontos meghatározása a kiviteli tervben, ill. azt követően a kiválasztott termék gyártója által lehetséges.

6.4. Passzív akusztikai védelem

Zajárnyékoló fal helyett - ha műszaki okok miatt nincs mód az elhelyezésére vagy nem lenne gazdaságos - passzív akusztikai védelmet irányoztunk elő az alábbi helyre:

- 388+50 - 389+50 hm sz. között.

A 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet szerint a zaj terhelési határértékei lakóépületek lakószobáiban nappal 40 dB, éjjel 30 dB. A forgalom összetétele alapján az éjszakai határértéket figyelembe véve, megfelelő léghanggátlási tényezővel rendelkező nyílászáró beépítésével, vagy a meglévő nyílászáró átalakításával a nappali határérték is teljesül.

A passzív akusztikai védelem pontos tervezésére a következő tervfázisban van lehetőség.

7. Munkavédelem

A kivitelezőknek az építés során a kivitelezési munkákra vonatkozó munkavédelmi előírásokat és rendelkezéseket szigorúan be kell tartaniuk az összes munkafázisnál.