



MAGYAR CEMENTIPARI SZÖVETSÉG



Időszerű megoldások betonutakhoz és közlekedési műtárgyakhoz

update 14/1

**A bécsi 26-os villamosvonal:
a gyorsabb és nyugodtabb célhozéréshez**

A beton a legalkalmasabb építőanyag a nagy közlekedési terhek viselésére Bécsben is. Nem csak a nagyjából 3 millió utasról van szó, hanem a gépjármű forgalom is nagyrészt vegyes forgalomként a vágánysávon bonyolódik le a bécsi villamosvonalakon.

A bécsi 26-os villamosvonal: a gyorsabb és nyugodtabb célhozéréshez

A bécsi villamosvasút legújabb történetének legnagyobb új bővítése a 26-os vonal. Ez a 4,6 km hosszú vonal 2013. októbere óta van üzemben és a városi közlekedés két sugárirányú fő tengelyét köti össze, nevezetesen az U1-es földalatti az U2-es vonalnak újonnan megnyitott szakaszával. A Kagraner Platz-tól kiindulva a Gewerbepark Stadlau-t keresztezi az új vonal és 10 állomást elhagyva az U2 földalatti Hausfeldstraße állomásánál végződik. Egy különálló vágánysávnak köszönhetően az új vonal egy része az egyéb közlekedéstől el van választva. Ez növeli a megbízhatóságot és az utasok számára gyorsabb célbajutást eredményez.

A 26-os villamosvonal meghosszabbítása közvetlen összeköttetést hoz létre Floridsdorf és Donaustadt között és a Donaufelder Straße – Kagraner Platz (U1 állomás) és az új építésű hausfeldstraßei U2 állomás között halad. A Donaustadt Bécs 22. kerületének legnagyobb területű és gyorsan növekedő része, a Dunától észak-nyugatra.

A gépkocsiforgalomtól különválasztott vágánysávok gyorsabb haladást eredményeznek és ez elsősorban a Donaustadt lakói számára előnyös. További különlegesség: mintegy 1200 m hosszón a villamos gyepesített vágánysávon közlekedik, azaz „zöldpályán”.

A 26-os villamosvonalon így a 2013. októberében befejezett bővítéssel együtt 25 megálló van; az új rész 4,6 km hosszán 10 megálló épült. Ezt az új részt három építési szakaszban készítették el:

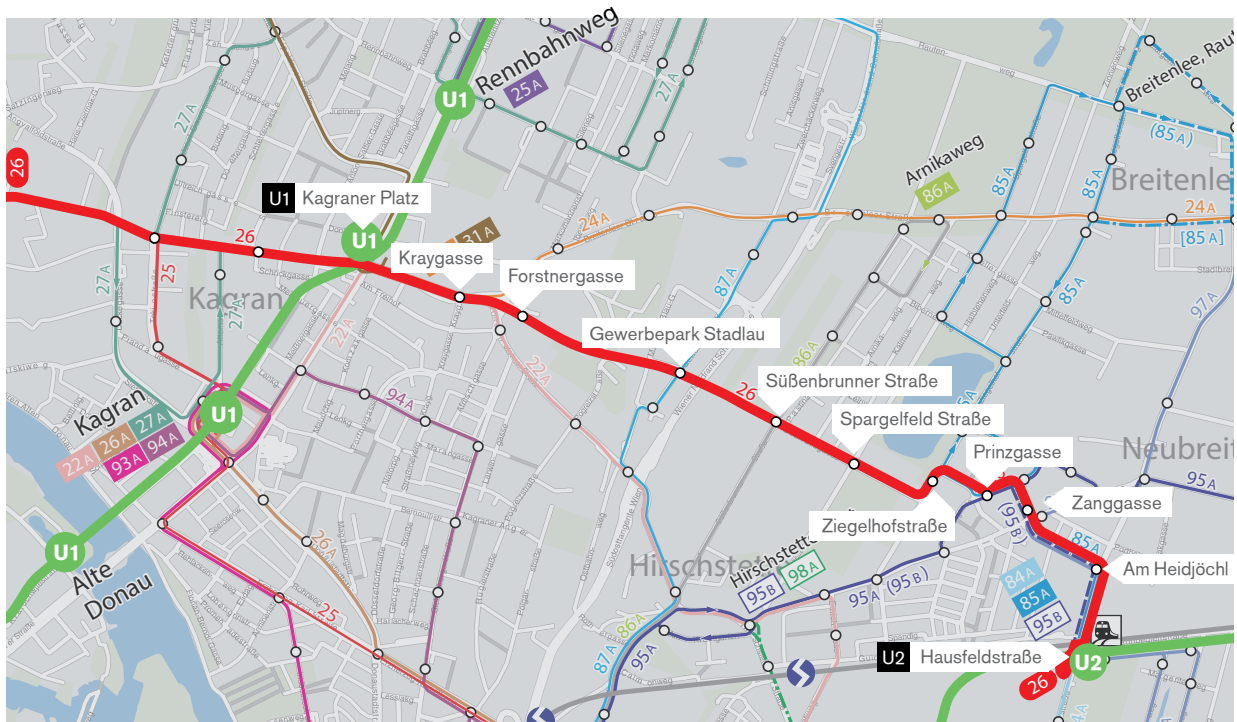
1. szakasz: Donaufelder Straße-től a Forstnergasseig (2. ábra)
2. szakasz: A Forstnergassetől a Süßenbrunner Straße-ig
3. szakasz: A Süßenbrunner Straße-től a fordulóhurokig (6. ábra)

A 26-os villamos Floridsdorf felől jövet önálló (elkülönített) vágánysávon haladva keresztezi a Wagramer Straße-t és így halad a Kagraner Platz felé (3. ábra). Ugyanezt a vágánysávot használja a 22A és 24A jelű autóbuszvonal is.

Ez a középső helyzetű vágánysáv a kétirányú egyéb gépkocsi forgalmat egymástól elválasztja. A kerületi múzeumtól (Bezirksmuseum) északra a villamos az újonnan kiépített „Kagraner Platz – Breitenleer Straße – Zillingerasse” keresztezésen át jut el a Forstnergasseig (4. ábra).

Innentől egy töltésen halad a vonal, keresztezi az ÖBB vasútvonalat és a Gewerbeparkban épített új megállón keresztül megy tovább.

Az S2 gyorsvasúti pálya keresztezése után, nem sokkal a Süßenbrunner Straße előtt a töltésről az útpálya szintjére ereszkedik és zöldpályán halad (5. ábra), majd ezt a Ziegelhofstraße előtt elhagyja és újra az útpálya közepén vezet az útja.



1. ábra: A 26-os villamosvonal Floridsdorf és Donaustadt között



2. ábra: Az 1. sz. építési szakasz a Donaufelder Straße-től Forstnergasseig

A Ziegelhofstraßeban a villamospályát a járműforgalomtól elválasztva, önálló vágánytestként vezetik, ugyanígy halad a 2.sz. vágány a Prinzgasseban, míg az 1.sz. vágányon a villamos a gépkocsikkal, buszokkal azonos sávon közlekedik. A Pirquetgasse sarkán, az elemi és középiskola (Volks- und Hauptschule) előtt a 26-os villamos újra saját pályán halad. Itt az iskola bejáratánál a vágányok fölött egy piros-sárga közlekedési jelzőlámpa van. A Pirquetgasse elején a villamos a saját külön pályájáról újra az úttestre tér át és így halad a Zanggassen, Am Heideljochon keresztül a Hausfeldstraßelig. Itt is önálló pályatestre kerülnek a villamosvágányok, elválasztva az egyéni gépjárműforgalomtól, de a 85A és a 97A busz viszont ezt a villamos pályasávot használja. (7. ábra).

A fordulóhurkot csak a villamosok és a buszok használhatják. Alternatív ki- és behajtás a HausfeldstraÙe/OstbahnbegleistraÙe-i keresztezésen át lehetséges (8. ábra).

A korszerű, rázkódásmentes és kis zajkibocsátású felszerkezeten kívül mindenütt, ahol kissugarú a pálya, vágánykenési eszközök vannak beépítve. Ezentúl is főleg az ULF rendszerű, alacsonypadlós, kis zajkibocsátású villamosokat járatják ezen a vonalon. Csak beton alkalmazásával lehetett a talajviszonyokhoz igazodni és a rázkódási-, ill. zajkibocsátási követelményeket kielégítő felszerkezetet az alépitményre ráépíteni.

A projekt tervezése

A 26-os villamosvonal meghosszabbításának elgondolása 2005-ből való és 2007-ben került megvalósítási döntésre. A részlettervezés 2009. áprilisában indult meg, és a közlekedési szakbizottság 2010. novemberében, illetve 2011. áprilisában hagyta jóvá a terveket. A vasútjogi kérelmet az 1. és 3. építési szakaszra 2011. március-áprilisban nyújtották be, a 2. sz. építési szakaszra ez már 2010. júliusában megtörtént. Eközben igen alapos tervezés, egyeztetés, áttervezés, stb. folyt minden érintett résztvevő közreműködésével. Minthogy a villamospályát a meglévő közúti pálya keresztmetszetébe építették be, ezt mindenütt ehhez kellett illeszteni. Különös figyelmet kellett fordítani arra, hogy az építési fázisokat a bécsi magisztrátus 28. osztályával egyeztessék. A párhuzamos építési folyamatokat ezáltal úgy ütemezték, hogy a munka a lakosságot a lehető legkevésbé zavarja.

Követelmények a felszerkezettel szemben

A villamospálya nagyrészt beépített területen halad és minthogy a pályát a villamosokon kívül – a forgalom gyorsítása érdekében – az egyéni közlekedés és a buszok is használják (pl. a Kagraner Platz vagy a HausfeldstraÙe környékén) a felszerkezetre igen magas követelmények vonatkoztak. A felszerkezetnek teljesítenie kellett a rázkódásra, a másodlagos zajkibocsátásra és a léghangokra vonatkozó előírásokat. Ehhez új szabvány keresztmetszeteket kellett tervezni.

A vonalvezetés, az üzemi sebesség és a beépítettség függvényében alapvetően három felszerkezeti változatot alkalmaztak:

1. Zajcsökkentő felszerkezet, 30 cm-es betonlemezzel (szabványmegoldás)
2. Nagy hangcsillapítású felszerkezet 25, ill. 50 cm-es (rugózott tömegépitési mód) betonnal
3. Gyepesített vágány: zöldpálya

Alapfeltétel volt a felszerkezetek beépíthetőségéhez az altalaj teherbíró képessége: ezt a statikus „terhelt lemez” kísérlettel állapították meg és ennek legalább 80 MN/m²-t kellett eredményeznie. Teherbírás javítás-ként a talajcsere, a cementstabilizáció (9. ábra) vagy egy 20 cm vastag C8/10 szilárdsági osztályú alapréteg szerepelt. (A szabványos keresztmetszetben 10 cm-es beton alapréteg szerepelt, de általában 30 cm-est építettek be).



3. ábra: Önálló villamos pályatest a Kagraner Platz-on



4. ábra: 1.sz. építési szakasz: új kialakítású keresztezés „Kagraner Platz – Breitenleer Straße – Zillingerasse”



5. ábra: 3.sz. építési szakasz: zöldpálya az Oberfeldgasseban



6. ábra: 3.sz. építési szakasz: A hausfeldstraBei fordulóhurok látképe a Kagraneer Platz-ig



7. ábra: 3.sz. építési szakasz: önálló villamos pályatest a Hausfeldstraßen



8. ábra: 3.sz. építési szakasz: fordulóhurok



9. ábra: Cementstabilizáció beépítése a Kagraner Platz környékén

Hangcsillapító felszerkezet

A hangcsillapító felszerkezet esetén (11. ábra) 30 cm vastag (C25/30/B2 helyszíni betonlemez) építettek be (ÖNORM B 4710-1, B2 rövidített jel szerinti környezeti osztályok és tulajdonságok) egy C8/10-es alaprétegre. A sínek felszerelése után a vágányok közti és a külső sínek melletti térfogatot (közbenső- és oldal teknőnek nevezték) C30/37 osztályú betonnal építették be és a felszínét seprűzéssel érdesítették. Végül a sínek közti beton nagylemezt fektették a zúzalékágyra.

Nagy hangcsillapítású felszerkezet

A nagy hangcsillapítású felszerkezet (12. ábra) esetén a nagytömegű, a szükséges vastagságú (25-50 cm-es) lemezt C25/30/B5 betonból – a sínekkel együtt egy rugalmas alapra (kétrétegű gumiszőnyeg) helyezve – készítették, mely alatt volt egy C8/10 beton alapréteg. Az oldal és közbenső teknőbeton C30/37 osztályú volt a vastaglemeztől befóliázott gumiörlemény szőnyeggel választották el és a felszínét seprűzéssel érdesítették. Befejezésül az ívekben a két-két sín közé előregyártott, vastag betonlemez fektettek zúzalékágyra. Az íveken kívüli szakaszokon a két-két sín közti, ún. pályateknőt C30/37-es helyszíni betonból készítették és a hézagokat itt is, másutt is bitumennel öntötték ki.

A helyszíni készítésű beton mezőket mixerkocsiról betonozták (10. ábra). A mezők hossza általában 15 m volt. A mezőket váltakozva betonozták, de egy vágányon, és a forgalom eközben a másik sávon váltakozva haladt, két irányban. A keresztezéseket forgalomirányító lámpákkal szabályozták.

Zöldpálya

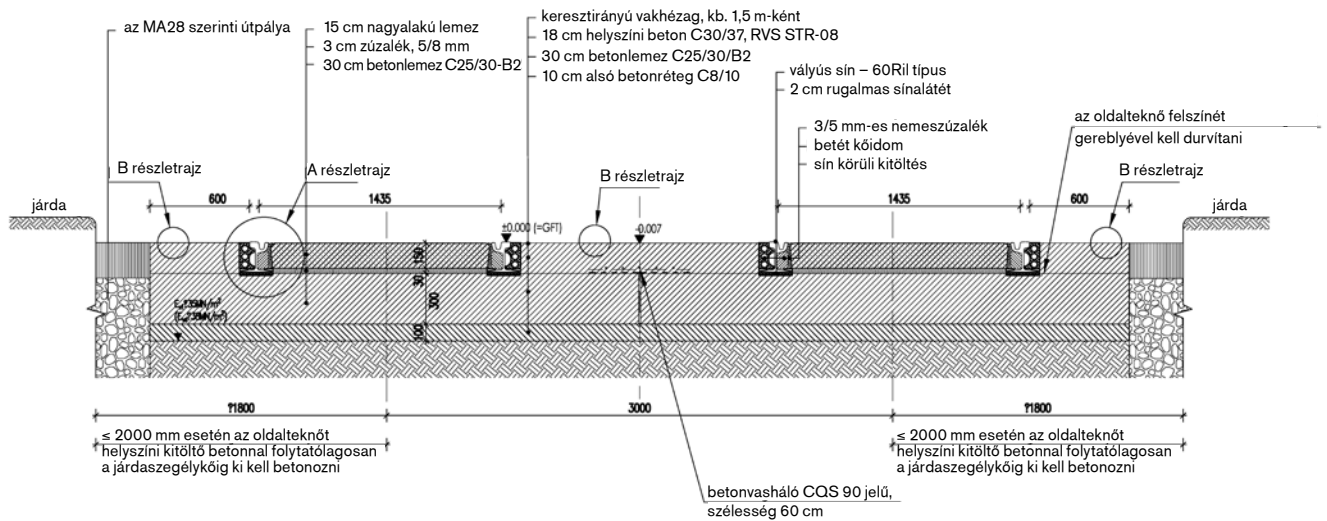
Gyepesített zöldpálya építése esetén (13. ábra) a szükséges talajcserék után először 70 cm széles és 35 cm magas helyszíni, hosszirányú gerendákat betonoztak C25/30/B2 betonból. Ezután a síneket a szögbeállító alátétlemezekkel együtt vágányszakasz keretére szerelték össze, magassági és vízszintes irányban szabályozták és ezután a második 50 cm széles és 25 cm magas gerendákat betonozták ki.

E munkafolyamat során öntötték ki a sínleerősítéshez szükséges műanyag dűbeleket is. Ezután szerelték fel ezekre a síneket. A felső hosszgerendák közti teret kavicccsal, fölötte humusszal töltötték ki: e két réteg közt geotextília volt. Ezután különleges fűkeveréket vetettek.

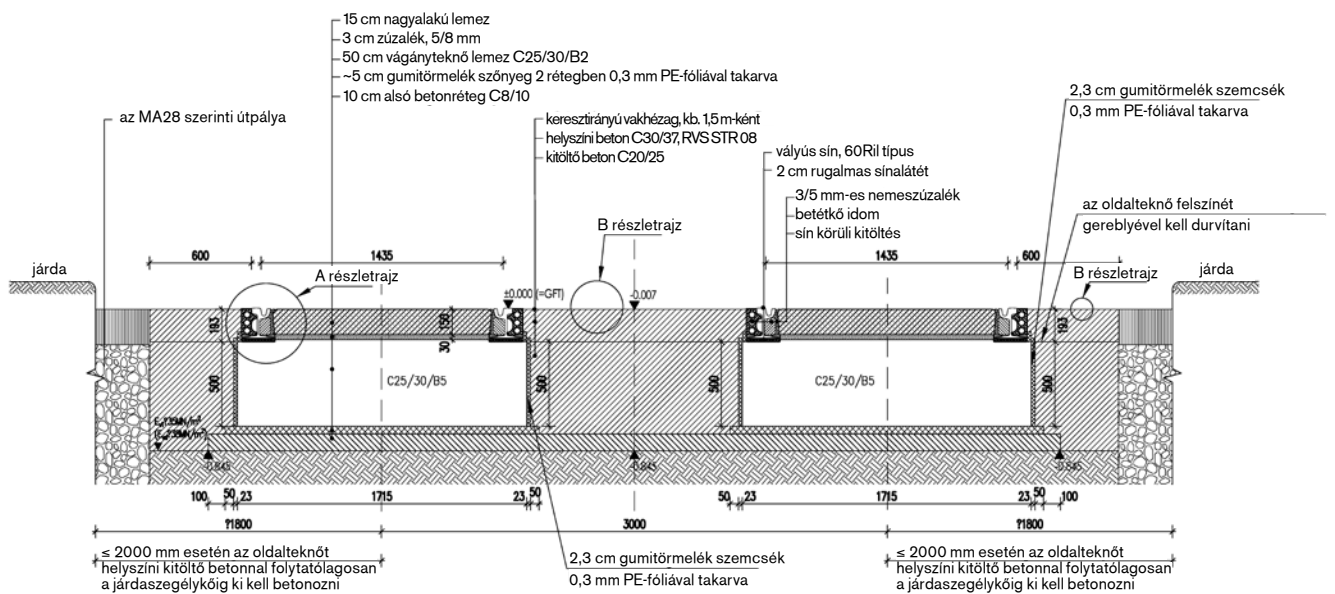
A villamosmegállókat általában kettős megállóként építették meg, hogy a villamossal közös sávon járó autóbusszok is használhassák. A járdaszigeteket (peronok) szegélyét előregyártott elemekkel zárták le, amelyeken Bécs városának közismert logója látható.



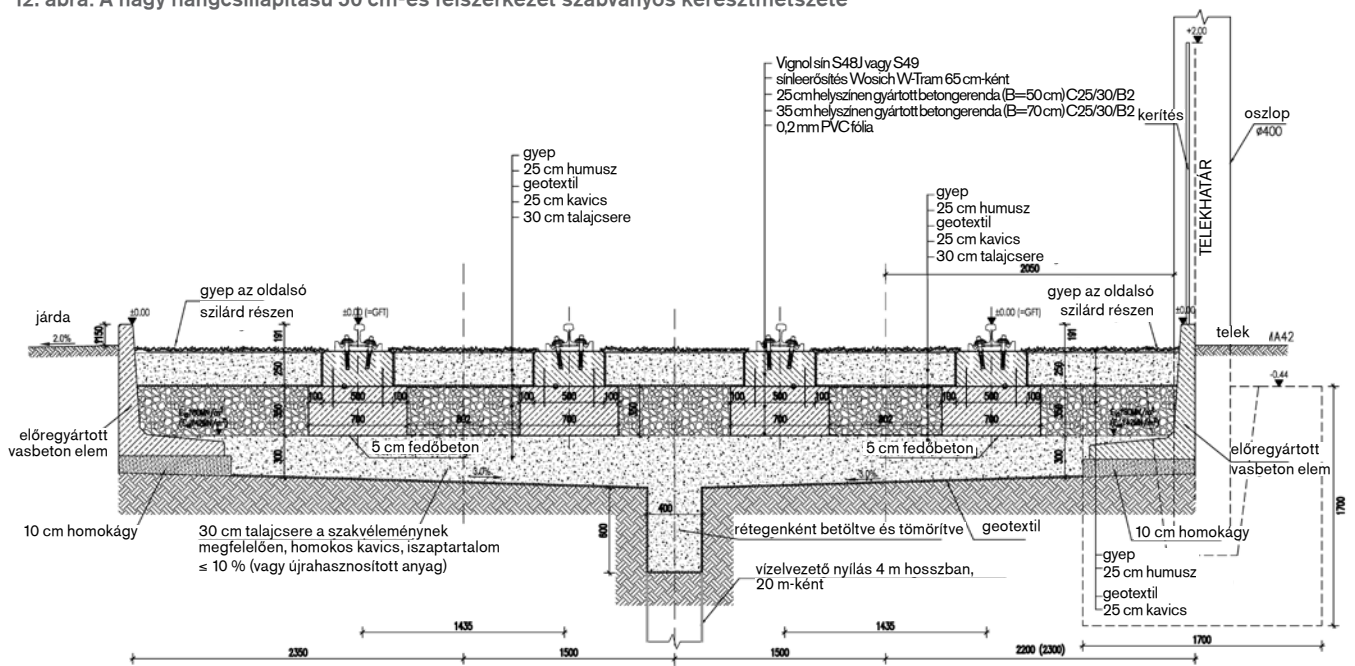
10. ábra: Betonmezők építése



11. ábra: A szabványos felszerkezet előírt keresztmetszete



12. ábra: A nagy hangcsillapítású 50 cm-es felszerkezet szabványos keresztmetszete



13. ábra: A zöldpálya szabványos keresztmetszete

A városkép javítása

A közlekedési hálózat javításán kívül a városkép javítása is kiemelt célja volt a 26-os villamosvonal kiépítésének. Különböző tervezőcsoportok részleteiben tárgyalták egészen a megegyezésig a vonalvezetést, a zöld területeket, az utcakép alakulását és a felsővezeték oszlopok elhelyezését. Ezek például a bécsi Magisztrátus alábbi osztályai voltak: 33. «Wien leuchtet», 28. «Straßenverwaltung und Straßenbau, Bereich Projektentwicklung und -management», 42. «Wiener Stadtgärten», 19. «Architektur und Stadtverwaltung».

Az új 26-os vonal építésekor a meglévő utakat is szanálták és a legújabb műszaki színvonalúvá alakították át.

A várható gyalogosforgalom számára bőséges járdafelületet és jól tervezett tereket alakítottak ki. A kerékpáros forgalom számára a Kagraner Platz-nál többcélú sávokat építettek, de külön csak kerékpársávok is készültek, bekötve a meglévő hálózatba. A Hausfeldstraßen is új kerekes sávokat építettek, amelyek kapcsolódnak az új földalatti- és villamosmegállóhoz, továbbá az eddigi kerékpárutakhoz.

2013. október 5-ig jutottak oda, hogy a 26-os villamos új pályaszakaszát és egyidejűleg az U2 földalatti Seestadt Aspern-ig érő, meghosszabbítását forgalomba helyezték. Bécsnek, a maga 172 km hosszú villamos pálya hálózatával a világon az ötödik leghosszabb hálózata van, és ez még tovább fog növekedni.

A 26-os villamosvonal meghosszabbítás projekt adatai:

Hossz: 4,6 km

Állomások száma: 10

A tervezés kezdete: 2005

Az építés kezdete: April 2012

Befejezés: Oktober 2013

Megbízó: Wiener Linien GmbH & Co KG

Projektvezetés: Wiener Linien GmbH & Co KG, Abteilung Bahnbau, Strecke Ost (1. és 3. építési szakasz), Wiener Linien GmbH & Co KG, Abteilung Planung, Bau- und Projektmanagement (2. építési szakasz)

Építővállalatok:

– 1. építési szakasz:

Vágányépítés: ARGE Gleisbau STRAB 26/1 MÖRTINGER & DINSTL-RESINGER

Útépítés: ARGE STRABAG AG – TEERAG-ASDAG AG

Statikus, felszíntervező: IKK Kaufmann-Kribernegg ZT GmbH

Vágánytervezés: Wiener Linien GmbH & Co KG, Abteilung B64 Oberbau und Geodäsie

– 2. építési szakasz:

Építész: Architekt Katzberger Ziviltechniker Gesellschaft GmbH

Vágányépítés: PORR Bau GmbH

Útépítés: TEERAG-ASDAG AB,

Nowak Walter GmbH

Statikus: Tecton Consult Engineering ZT GmbH, ISP Ziviltechniker GmbH

– 3. építési szakasz:

Vágányépítés: PORR Bau GmbH

Útépítés: STRABAG AB, ARGE TEERASDAG AG/Leyrer+Graf

Statikus, felszíntervező: IKK Kaufmann-Kribernegg ZT GmbH

Vágánytervezés: Wiener Linien GmbH & Co KG, Abteilung B64 Oberbau und Geodäsie

Költség: 68 millió Euró

A tervek (2007) és a megvalósítás (2013) összehasonlítása



14. ábra: Általános terv – Kagranner Platz



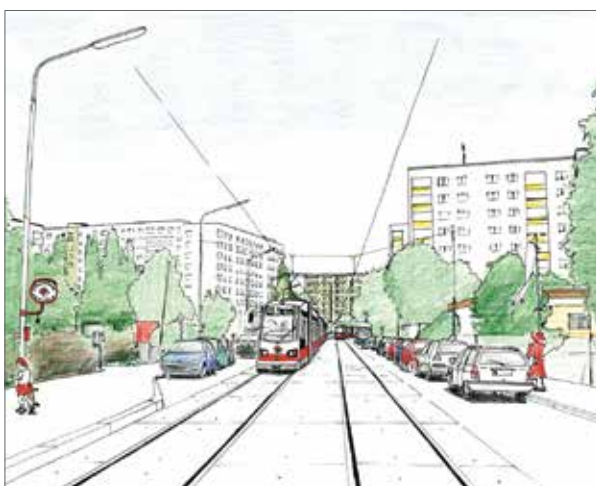
15. ábra: Valóság – Kagranner Platz



16. ábra: Általános terv – Gewerbepark megálló



17. ábra: Valóság – Gewerbepark megálló



18. ábra: Általános terv – Pirquetgasse



19. ábra: Valóság - Pirquetgasse

A Magyar Cementipari Szövetség tagjai

Beton Technológia Centrum Kft.
H-1107 Budapest, Basa u. 22.
Tel: +36 27 511 638; +36 1 434 5660
Fax: +36 27 510 766; +36 1 434 5665
E-mail: btclabor@btclabor.hu
www.btclabor.hu

Calmit Hungária Kft.
H-1103 Budapest, Noszlopy u. 2.
H-2541 Lábatlan, Rákóczi út 60.
H-2541 Lábatlan, Pf. 19
Tel: +36 33 461 054; +36 33 462 333
Fax: +36 33 507 531
E-mail: office@calmit.hu
www.calmit.hu

Carmeuse Hungária Kft.
H-7827 Beremend, 064/1 hrsz.
H-7827 Beremend, Pf. 40
Tel: +36 72 574 930
Fax: +36 72 574 931
www.carmeuse.hu

CEMEX Hungária Kft.
H-1095 Budapest, Hajóállomás u. 1.
Tel: +36 1 215 0874
Fax: +36 1 215 6317
www.cemex.hu

CEMKUT Cementipari Kutató-fejlesztő Kft.
H-1034 Budapest, Bécsi út 122-124.
H-1300 Budapest, Pf. 230
Tel: +36 1 388 3793
Fax: +36 1 368 2005
E-mail: cemkut@cemkut.hu
www.cemkut.hu

Duna-Dráva Cement Kft. Beremendi Gyára
H-7827 Beremend
H-7827 Beremend, Pf.: 20
Tel: +36 72 574 500
Fax: +36 72 574 661
E-mail: info@duna-drava.hu
www.duna-drava.hu

Duna-Dráva Cement Kft. Váci Gyára
H-2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.
H-2601 Vác, Pf. 198
Tel: +36 27 511 600
Fax: +36 27 511 765
E-mail: info@duna-drava.hu
www.duna-drava.hu

Duna-Dráva Cement Kft.
H-2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.
H-2601 Vác, Pf. 198
Tel: +36 27 511 600
Fax: +36 27 511 770
E-mail: info@duna-drava.hu
www.duna-drava.hu

Első Beton Kft.
H-6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.
Tel: +36 62 549 510
Fax: +36 62 549 511
E-mail: elsobeton@elsobeton.hu
www.elsobeton.hu

Holcim Magyarország Kft.
H-1138 Budapest, Madarász Viktor u. 47-49.
H-1397 Budapest, Pf. 532
Tel: +36 1 472 5000
Fax: +36 1 700 1579
www.holcim.hu

LAFARGE Cement Magyarország Kft.
H-7953 Királyegyháza, 041/29 hrsz.
H-7940 Szentlőrinc, Pf. 54
Tel: +36 73 500 922
Fax: +36 73 500 958
E-mail: cementhungary@lafarge.com
www.lafarge.hu

Mapei Kereskedelmi Kft.
H-2040 Budaörs, Sport u. 2.
H-2040 Budaörs, Pf. 6
Tel: +36 23 501 667
Fax: +36 23 501 666
E-mail: mapei@mapei.hu
www.mapei.hu

MC – Bauchemie Kft.
H-1117 Budapest, Hengermalom u. 47/A
Tel: +36 1 481 3840
Fax: +36 1 481 3845
E-mail: info@mc-bauchemie.hu
www.mc-bauchemie.hu

Mondi Bags Hungária Kft.
H-4400 Nyíregyháza, Tünde u. 2.
Tel: +36 42 599 240
Fax: +36 42 599 012
E-mail: office.nyiregyhaza@mondigroup.com
www.mondigroup.com

Sika Hungária Kft.
H-1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.
Tel: +36 1 371 2020
Fax: +36 1 371 2022
E-mail: info@hu.sika.com
www.sika.com

Magyar Cementipari Szövetség
H-1034 Budapest, Bécsi út 120.
H-1300 Budapest, Pf.: 230
E-mail: mcsz@mcsz.hu
www.mcsz.hu

A Magyar Cementipari Szövetség kiadványa. Készült a

BETONSUISSE

BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53, CH-3011 Bern
Telefon +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70
info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch

vdz.

VDZ, Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
www.vdz-online.de

beton

Gruppe Betonmarketing Österreich
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton Handels-
und Werbeges.m.b.H., Reiserstraße 53, A-1030 Wien
Tel. +43 (0) 1 714 66 85-0, www.zement.at

szövetségek UPDATE 2014/1 sz. kiadványának fordításával, a fenti eredeti kiadók engedélyével.