

PÁLYASZERKEZET MEGERŐSÍTÉS

MÉRETEZÉSE, TAPASZTALATOK A MAGYAR

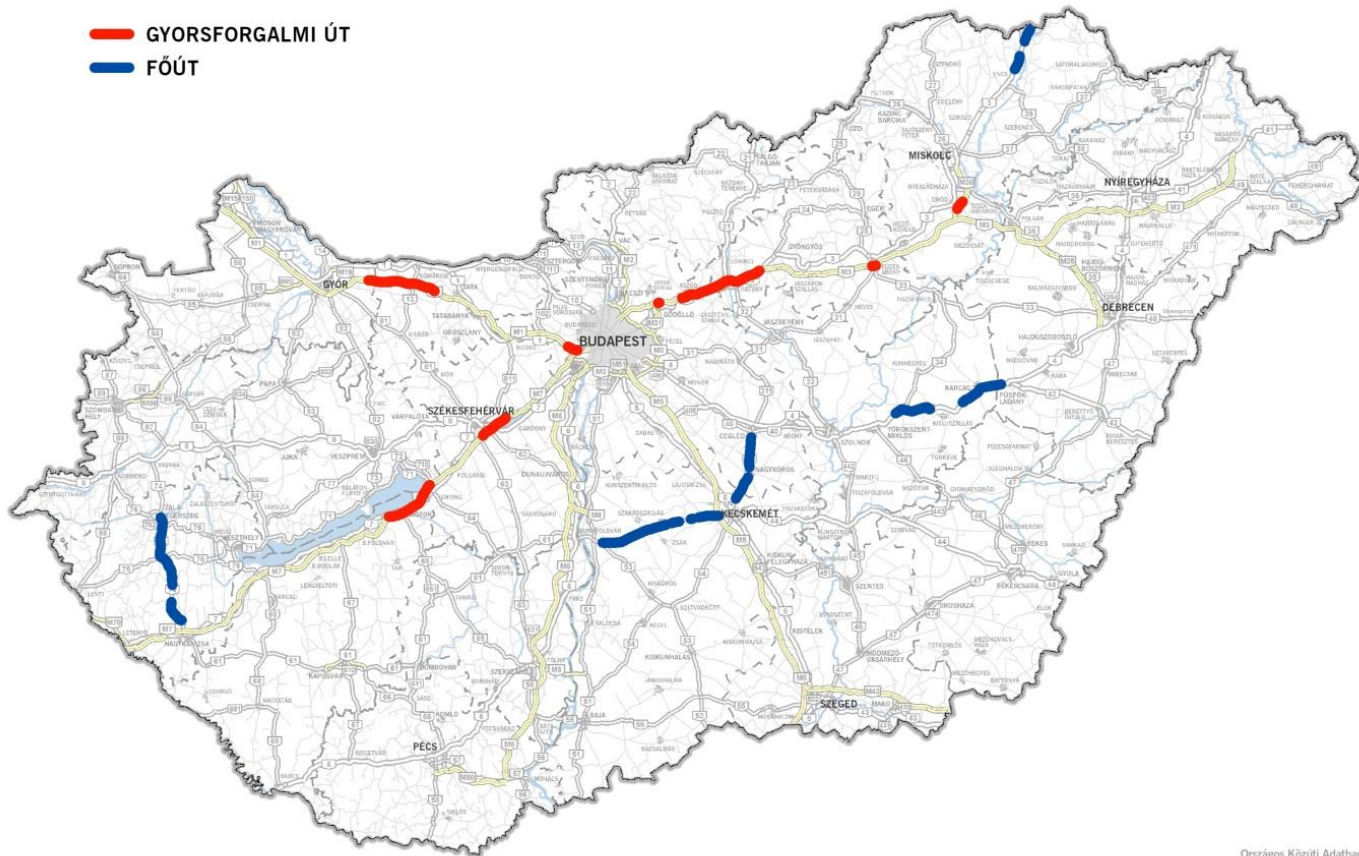
KÖZÚTNÁL

KETTINGER OTTÓ
technológiai vezető mérnök

PLUHÁR MÁRTON
technológiai mérnök



— GYORSFORGALMI ÚT
— FŐÚT



Országos Közúti Adatbank
2015.09.08

Gyorsforgalmi úthálózat: 19 szakasz, 110,15 km hossz, félpálya
Főút hálózat: 27 szakasz, 133,41 km hossz
Összesen: 46 szakasz, 243,56 km

A Fenntartható Utak Munkabizottsági jelentés egyik fontos megállapítása:

Az útfelújítási munkák során gondos előkészítés, szakmailag megalapozott tervezés kívánatos, amely a geometriai tervezésen túl a technológiai tervezésre is kiterjed.

A technológiai tervezés célja:

A pályaszerkezet (és egyéb!) tervezéseknél olyan új technológiai szemlélet bevezetése, amely figyelembe veszi a felhasználható anyagok konkrét tulajdonságait, a környezetvédelmet, az energiatakarékosságot, az alternatív megoldási lehetőségeket, az elérendő paramétereknek megfelelő tervek, megoldások kiválasztásánál, elkészítésénél. Mindezt úgy, hogy hosszú élettartamú, megfelelő minőségű útépítések/építések valósuljanak meg.

Ez koncepció megfelel az
Európai Unió Európa 2020 stratégiájában megfogalmazott céloknak,
és az NKS elvárásainak.

A technológiai szemléletű tervezés fogalma:

a) Általában

A technológiai tervezés olyan módszert jelent, ahol meg kell határozni az elérendő paramétereket, és a meglévő peremfeltételek feltárása után, azok figyelembevételével kell kiválasztani az ezek eléréséhez szükséges legoptimálisabb megoldást, több alternatíva vizsgálatával.

b) Másképpen

A technológiai tervezés, egy elvárt teljesítő képességű pályaszerkezet kialakítási lehetőségeinek vizsgálatát követő, az adott peremfeltételekre optimalizált, a betartandó paramétereket kielégítő, részletesen kidolgozott építési tervet jelent.

Részleteiben:

- ***Meghatározandóak az elvárt tulajdonságok, paraméterek***
- ***Fel kell tárni a meglevő peremfeltételeket (megerősítés esetén)***
- ***Meg kell határozni a felhasználható, anyagokat, módszereket***

Hogy valósult meg mindez a gyakorlatban a MK-nál?

A tervezési feladatokat az MK megyei Fejlesztési és Felújítási Osztályai végezték saját hatáskörben, a **TTO** támogatásával.

A tervezés egységes elvének kialakítása.

A TTO osztály kollégái segítették a tervező kollégákat a helyszíni szemléken , a vizsgálati tervek összeállításánál, értékelték, ellenőrizték, szükség esetén javították az elkészült anyagokat, az osztályvezető pedig jóváhagyta a kész terveket.

Folyamatos egyeztetéseket tartottunk a tervező kollégákkal a részletes megvalósítás lépéseiről, a felmerült problémák, kérdések megoldásáról, az ütemezésekről, a határidőkről.

Így alakult ki az a végleges megoldás, ami miatt egységes felépítésű, és elvű lett a tervezés menete, és tartalma.

A tervezés lépései:

- OKA felületállapot jellemzők ellenőrzése
- KUAB mérés, homogén szakaszok megállapítása
- helyszíni szemle, vizuális állapot felmérés
- OKA pályaszerkezet adatok értékelése
- feltáró fúrások kijelölése, elvégzése
- vizsgálati terv összeállítása a feltárások, kiértékelések alapján
- összetétel, nyomvályú-hajlam, merevség, rétegtapadás vizsgálatok
- szemcsés réteg feltárás, szemeloszlás
- földmű talajazonosítás, víztartalom, optimális víztartalom meghatározás /Eddig a peremfeltételek/
- forgalmi adatok, tervezési forgalom meghatározása
- méretezés /Elvárt tulajdonságok/
- beavatkozás-technológiai javaslat, tervezői **szakvélemény** készítése (tervező, technológusi támogatással)

Szakvélemény tartalma:

- Alapadatok, peremfeltételek összefoglalása méretezési forgalom, megengedett behajlás meghatározása a méretezés számítása legalább két felújítás-technológiai javaslat
- Technológiai javaslatok között újrahasznosítás lehetősége (hideg/meleg remix)
- Költségbecslés az egyes variációkra
- Technológiai javaslatok közötti választás (tervező és technológus)

A részletes technológiai tervezést követi a geometriai tervezés

Geodéziai felmérés, tervezés:

- a főutakon hagyományos módszerrel felmérve
- lézerszkenneres geodéziai felmérés a gyorsforgalmi szakaszokon

TAPASZTALATOK

- Technikai feltételek biztosítása
- Geodézia
- A peremfeltételek pontos megismerése
- A tervezői szakvélemény szükségessége
- A tapasztalatok” külsős” felhasználása
- Az e-UT 06.03.13. (ÚT 2-1.202: 2005) ”hiányosságai”

Technikai feltételek biztosítása:

- jogosultsággal rendelkező gyakorlott tervezők
- megfelelő számítógépes háttér biztosítása

Geodéziai felmérés lézer scannerrel:

- gyorsabban
- pontosabb
- terepmodellt ad

A peremfeltételek pontos megismerése:

Hogy megvalósulhasson a technológiai tervezés elengedhetetlen a tervezendő szakasz tényleges megismerése, bejárása, vizuálisa állapot felmérése. Nem elég az íróasztalnál ülve a térképek alapján tájékozódni. A feltáró fúrások kijelölése és elvégzése után, az OKA adatok és a valós állapotok összehasonlítása ismeretében állítható össze a vizsgálati terv. Ismerni kell a tényleges pályaszerkezeti rétegrendet, szükség esetén a védőréteg, altalaj paramétereinek meghatározása is fontos lehet.

Sokkal nagyobb hangsúlyt kell fektetni az előkészítésre, az előzetes feltárásra!

A tervezői szakvélemény szükségessége:

Ez, mint egy műszaki leírás, a tervezés lépéseinek egy dokumentumban való, könnyen átlátható összefoglalása.

Tartalmazza:

- az alapadatok, peremfeltételek összefoglalását
- az elvárt tulajdonságokat, a méretezést.
- a technológiai javaslatokat
- a költségbecslést az egyes variációkra.

Végigkövethető a tervezés egész menete a kezdéstől a befejezésig,
egységes képet adva az egészről

A tapasztalatok” külsős” felhasználása:

A saját tervezésnél szerzett tapasztalatokat a MK által kiírt különböző ajánlatkérések esetében a kiírásoknál is hasznosítjuk. A 2017.évi fejlesztési program most induló közbeszerzési eljárásainál a külsős tervezők számára készült tervezési diszpozíciókban is megjelenik a tervezői szakvélemény, mint az egyik legfontosabb új elem.

- **Az e-UT 06.03.13. (ÚT 2-1.202: 2005) "hiányosságai":**
- túl hosszú homogén szakaszok, a teherbírasi különbségek konzerválása
- táblázatba való behelyettesítés, felesleges erősítés

Ezért szükséges a felújításokhoz egy olyan tervezési módszer alkalmazása, ami jobban figyelembe veszi a helyszíni sajátosságokat, lehetséges technológiák sajátosságait.

A pályaszerkezeti bizottság másik fontos feladata

Az új típusú pályaszerkezet megerősítési műszaki előírás tesztelése, bevezetésének előkészítése.

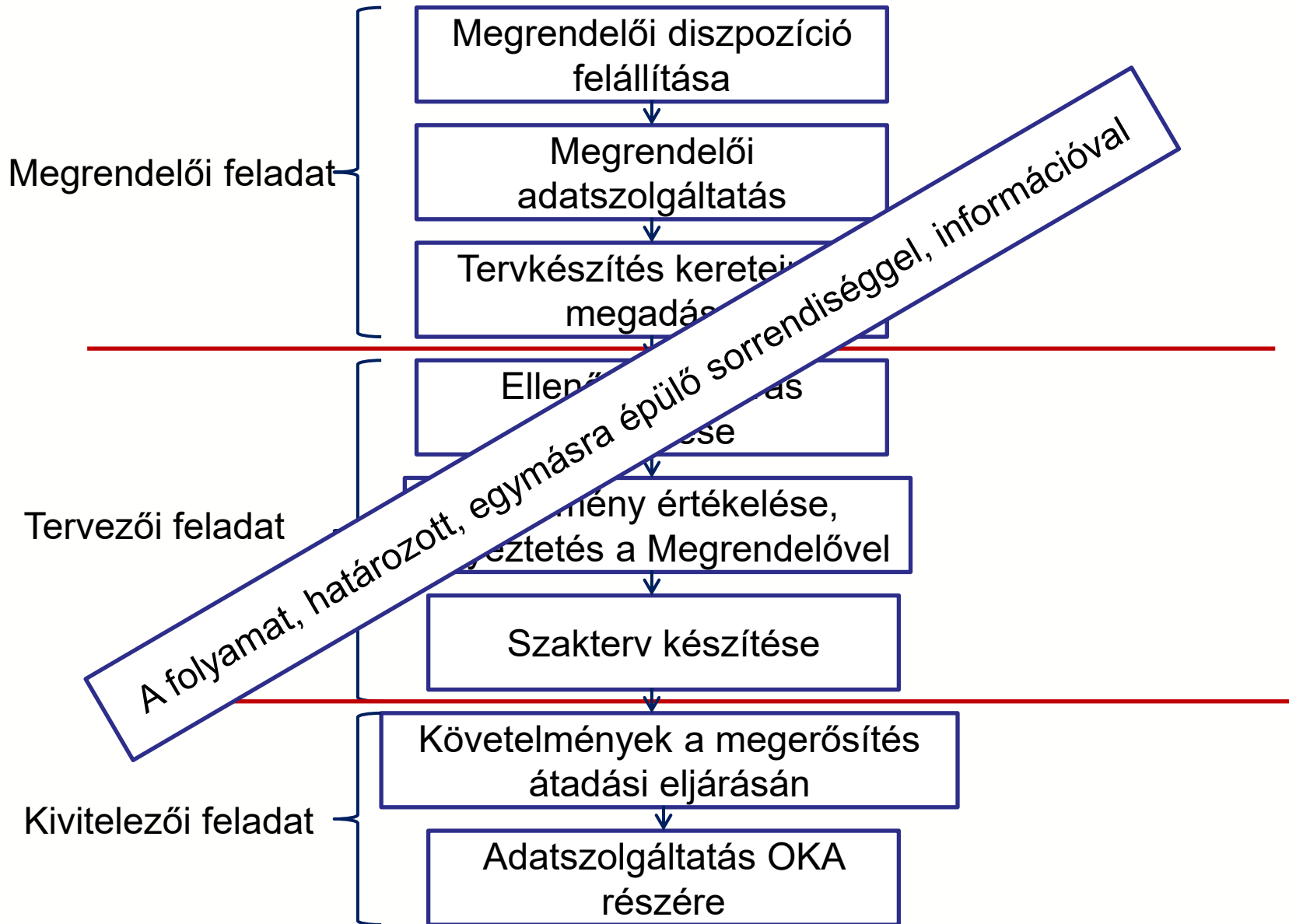
Cél:

A típus-pályaszerkezetek helyett, az elkészült szerkezettől elvárt teljesítőképesség meghatározása alapján készített tervezés, amely eltérő megoldásokkal is elérhető.

Feldolgozott szakaszok:

- 52 sz. főút 4+788 - 30+695 kmsz (1 szakasz)
- 4. sz. főút 128+500 - 138+428 kmsz (1 szakasz)
- 441 sz. főút 24+428 - 28+350 kmsz (1 szakasz)
- M1 bal pálya 87+700 - 100+000 kmsz (1 szakasz)
- 56109 j. út 0+000 - 0+350 kmsz (1 szakasz)
- 811 j. út 14+000 - 17+300 kmsz (1 szakasz)
- 81114 j. út 0+000 - 3+866 kmsz (több szakasz)
- 6317 j. út 13+980 - 16+100 kmsz (1 szakasz)

Fenntartható Utak Módszer alkalmazása





**Megrendelői diszpozíció
válasza**

megoldást keresése
követelése

Megrendelő lehetséges
változatokat kér

- Kevésbé kell ismernie az utat
- Lassabb
- Drágább tervezés
- Kevesebb ismeret

Módszer alkalmazható változatai		Alkalmazást kizáró körülmények
Megerősítés ráépítéssel	Ráépítéssel, szabályozásoknak megfelelő aszfaltkeverékek alkalmazásával	A meglévő aszfaltrétegek nem megfelelő aszfaltmechanikai tulajdonságai, a meglévő burkolatfelület profilhelyességének olyan hibája, amelyek teljes felületű kiegyenlítő réteggel nem szüntethetők meg
	Ráépítéssel, szabályozásoknak megfelelő aszfaltkeverékek alkalmazásával, a meglévő aszfaltrétegek részbeni, vagy teljes eltávolításával	A maradó aszfaltvastagság nem lehet 0 - 60 mm között
	Ráépítéssel, szabályozásoknak megfelelő aszfalt és más pályaszerkezeti keverékek alkalmazásával	Nincsenek
	Megerősítés helyszíni újrahasonosítással	Helyszíni meleg újrahasonosítással, Remix plusz eljárással
Helyszíni meleg újrahasonosítással, Admix eljárással		Minimálisan 150 mm. Hidegen újrahasonosítható réteg(ek) a meglévő pályaszerkezetben, az újrahasonosítás vastagságán felül maradó aszfaltvastagság minimum 60 mm, vagy teljesen el
Helyszíni hideg újrahasonosítással, anyagpótlás nélkül		Az újrahasonosítás vastagságán felül maradó aszfaltvastagság nem lehet 0 - 60 mm között
Helyszíni hideg újrahasonosítással, anyagpótlással		
Megerősítés (élettartam növelés) lokális javításokkal	Lokális javítással, új kopóréteg nélkül	A meglévő aszfaltrétegek nem megfelelő aszfaltmechanikai tulajdonságai, a meglévő burkolat felületi egyenletességének, profilhelyességének nem megfelelőége (IRI>5 mm/m, keréknyom > 10 mm)
	Lokális javítással, új kopóréteg felületi javításokkal	
	Lokális javítással, új kopóréteg vékonyaszfalt (max. 25 mm vastagság)	A meglévő aszfaltrétegek nem megfelelő aszfaltmechanikai tulajdonságai, a meglévő burkolat felületi egyenletességének, profilhelyességének nem megfelelőége (IRI>10 mm/m, keréknyom > 15 mm), az alkalmazandó aszfaltkeveréken felül teljes felületen kiegyenlítő réteg szükséges



Megrendelői adatnyelvtár

52_25+230-30+695_palyaszerek_OKA [kompatibilis üzemmód] - Microsoft Excel

Fájl Kezdőlap Beszúrás Lap elrendezése Képletok Adatok Korrekktúra Nézet

Beállítások Vágólap Calibri 11 Egényi Feltételes formázás Formázás táblázatként Cellastilusok Beszúrás Törítés Formátum Rendezés és szűrés Keresés és kijelölés

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Építés dátuma	Kezdőszelv. km + m formában	Végpszelv. km + m formában	Bal szél távolsága üttengelytől	Jobb szél távolsága üttengelytől	Vastagság	Réteg anyaga	Megbízhatóság
2	1987.01.05.	13 + 523	30 + 000	-3,50	3,50	20 mm	FB902: felületi bevonat bitumenemulzióval	1: Rossz
3	1984.01.04.	24 + 079	30 + 000	-3,50	3,50	40 mm	B214: kavicsaszfaltbeton (KAB)	1: Rossz
4	1984.01.03.	24 + 079	30 + 000	-3,50	3,50	30 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
5	1974.02.02.	13 + 523	30 + 300	-3,50	3,50	60 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
6	1970.02.01.	13 + 523	30 + 336	-3,50	3,50	150 mm	B510: beton	1: Rossz
7	1987.01.05.	13 + 523	30 + 000	-3,50	3,50	20 mm	FB902: felületi bevonat bitumenemulzióval	1: Rossz
8	1984.01.04.	24 + 079	30 + 000	-3,50	3,50	40 mm	B214: kavicsaszfaltbeton (KAB)	1: Rossz
9	1984.01.03.	24 + 079	30 + 000	-3,50	3,50	30 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
10	1974.02.02.	13 + 523	30 + 000	-3,50	3,50	60 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
11	1970.02.01.	13 + 523	30 + 336	-3,50	3,50	150 mm	B510: beton	1: Rossz
12	1999.01.05.	30 + 000	30 + 336	-3,50	3,50	10 mm	FB904: felületi bevonat modifikált bitumennel	2: Gyenge
13	1993.01.04.	30 + 000	30 + 336	-3,50	3,50	40 mm	B213: aszfaltbeton (AB-8, -11,-11/F,-16,-16/F; AC-8,-11,-11/F,-16, -16/F kopó)	1: Rossz
14	1993.01.03.	30 + 000	30 + 336	-3,50	3,50	20 mm	K610: kötőréteg (K-11,-12,-20,-22,-20/F,-22/F; AC-11, -16/NM, -22, -22/F, 22/NM kötő)	1: Rossz
15	1976.01.02.	30 + 000	30 + 336	-3,50	3,50	60 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
16	1970.02.01.	13 + 523	30 + 336	-3,50	3,50	150 mm	B510: beton	1: Rossz
17	1999.01.05.	30 + 336	30 + 405	-6,45	6,45	10 mm	FB904: felületi bevonat modifikált bitumennel	2: Gyenge
18	1993.01.04.	30 + 336	30 + 405	-6,45	6,45	40 mm	B213: aszfaltbeton (AB-8, -11,-11/F,-16,-16/F; AC-8,-11,-11/F,-16, -16/F kopó)	1: Rossz
19	1993.01.03.	30 + 336	30 + 405	-6,45	6,45	20 mm	K610: kötőréteg (K-11,-12,-20,-22,-20/F,-22/F; AC-11, -16/NM, -22, -22/F, 22/NM kötő)	1: Rossz
20	1976.01.02.	30 + 336	30 + 405	-6,45	6,45	60 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
21	1970.02.01.	30 + 336	30 + 405	-6,45	6,45	150 mm	B510: beton	1: Rossz
22	1999.01.05.	30 + 405	30 + 515	-5,25	5,25	10 mm	FB904: felületi bevonat modifikált bitumennel	2: Gyenge
23	1993.01.04.	30 + 405	30 + 515	-5,25	5,25	40 mm	B213: aszfaltbeton (AB-8, -11,-11/F,-16,-16/F; AC-8,-11,-11/F,-16, -16/F kopó)	1: Rossz
24	1993.01.03.	30 + 405	30 + 515	-5,25	5,25	20 mm	K610: kötőréteg (K-11,-12,-20,-22,-20/F,-22/F; AC-11, -16/NM, -22, -22/F, 22/NM kötő)	1: Rossz
25	1976.01.02.	30 + 405	30 + 515	-5,25	5,25	60 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
26	1970.02.01.	30 + 405	30 + 515	-5,25	5,25	150 mm	B510: beton	1: Rossz
27	1999.01.05.	30 + 515	31 + 537	-3,50	3,50	10 mm	FB904: felületi bevonat modifikált bitumennel	2: Gyenge
28	1993.01.04.	30 + 515	31 + 537	-3,50	3,50	40 mm	B213: aszfaltbeton (AB-8, -11,-11/F,-16,-16/F; AC-8,-11,-11/F,-16, -16/F kopó)	1: Rossz
29	1993.01.03.	30 + 515	31 + 537	-3,50	3,50	20 mm	K610: kötőréteg (K-11,-12,-20,-22,-20/F,-22/F; AC-11, -16/NM, -22, -22/F, 22/NM kötő)	1: Rossz
30	1976.01.02.	30 + 515	31 + 537	-3,50	3,50	60 mm	K620: kötőréteg (JU-11, JU-16, JU-20, JU-22, JU32, JU32/F, JU-35, JU-35/F, JU-45/F)	1: Rossz
31	1970.02.01.	30 + 515	31 + 537	-3,50	3,50	150 mm	B510: beton	1: Rossz

Munka1

52	52	0	30 + 014	30 + 114	100,0	5: rossz	2014.04.10	20,0	0,0	9,6	43,1	1,20	1: jó	0,0155	4: nem megfelelő	2013.11.22
53	52	0	30 + 114	30 + 214	100,0	5: rossz	2014.04.10	20,0	0,0	9,6	43,1	1,50	1: jó	0,0164	4: nem megfelelő	2013.11.22
54	52	0	30 + 214	30 + 314	100,0	5: rossz	2014.04.10	20,0	0,0	9,6	43,1	2,10	3: hibás	0,0173	5: rossz	2013.11.22

Kész



- Terve
- Esetl
- Sze
- Adat
részl
- Víz
előír
- Adat



sa

rása, adatszolgáltatás

ségének, végzésének

Ell

Megrendelői állapot

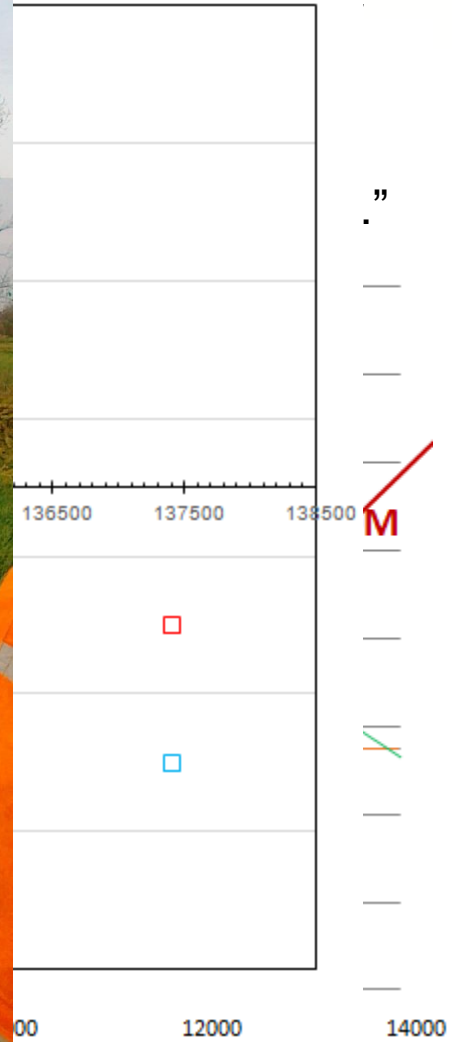
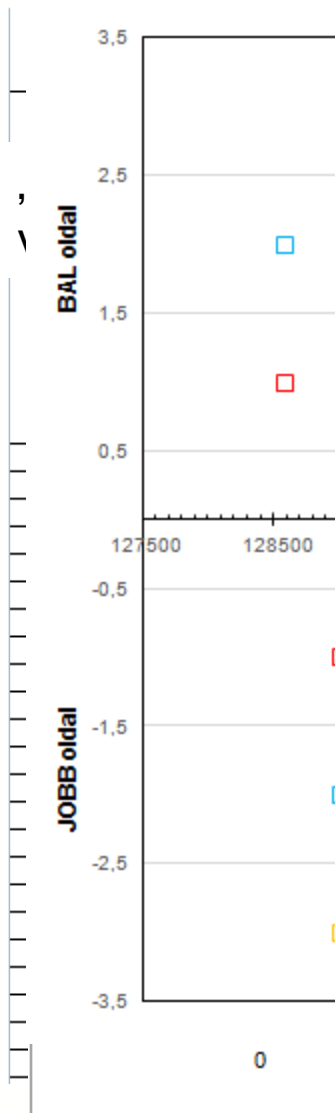
Helyszín m

Behajlás mé

1 út a helyszínre



ntból





↓

Eredmények értékelése, bemutatása

SZAKASZOK						
Tervezési	Homogén	s_m	s_e	$s_{e-kerek}$	HAGYOMÁNYOS Szükséges erősítés	FUM szerint
	129+129-130+000	0,18	0,38	0,1	0	10
	130+000-134+700	0,52	0,37	0,4	50	10-20
138+350	134+700-138+350	0,23	0,37	0,4	0	10

ővel
tés

A kiviteli tervet a **Megrendelő** döntése szerinti technológiával kell elkészíteni

- Engedélyezési és
- Kiviteli tervnek
- Mennyiség kimutatásnak

Köve

Behajlás ellen

Hátradólhétünk?

NEM!

- Az első ~100 tervezést felügyelni kell, mert minden amit bevezetünk EMBERI hibákkal terhelt és a hibák miatt vetjük el, ha jó akkor is.
- Célszerű lenne a „szerzővel” felülvizsgáltatni
- Mennyire kell hozzá technológai ismeret? Oktatása folyamatos és nyilvános.
- Nyomon kell követni a „művet”, méréseket kell végezni (mennyi, milyen időközönként, pénz)!
- A képleteket karban kell tartani (ezt ki tudja és ki fogja tenni?)!
- Jogi háttér és kapcsolat a mostani szabályozással.

Összefoglalás

A tervezési feladatok lebonyolítása során sikerült a MK-nál egy új szemléletű felújítás-tervezési folyamatot meghonosítani, amelynek eredményeképpen az elkészült kiviteli tervek minősége megfelel a szakmai elvárásoknak, és megvalósult a technológiai szemléletű tervezés. Kipróbáltunk egy új típusú méretezési eljárást, ami jobban le tudja követni a felújítandó útszakasz problémás helyeit, ténylegesen homogén alapot képezve a teljes felületen ráépülő aszfaltrétegek alá. Így megtakarítás érhető el mind a kiépítés, mind a későbbi fenntartás során.

Ugyanakkor a különböző közbeszerzési kiírásokban is megjelennek azok a kívánalmak, amiket a saját tervezési feladatok során, a tapasztalatok alapján összegyűjtöttünk.

KÖSZÖNJÜK MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!