

Tárgy: "A 2020-2024 évekhez kapcsolódóan, országos közúthálózaton történő fejlesztési és felújítási munkák tervezési feladatainak ellátására keretmegállapodások megkötése 3 részben"
Tervezési KM 2020-2024. KeMo. 20. versenyújranyitás

Megbízó:



Magyar Közút NZrt.

Szerződésszám:

KB-2021/1001056/001/00

Megrendelésszám:


BÍRÁLATI TERV

11.21.022

Heves megye

**3204. jelű Gyöngyös-Heves összekötő út
17+400 km szelvényében körforgalom építése**

A terv adatai EOVS rendszerben vannak és EOMA alapszintre vonatkoznak.

Szakasztervező:		Cím: 1024, Budapest Lövőház u. 37. Tel.: +36-1-345-9500, Telefax: +36-1-345-9550 E-mail: fomterv@fomterv.hu		Tervszám:
FOMTERV				11.21.022
Elnök-vezérigazgató:	 Keszthelyi Tibor	Közlekedéstervezési igazgató:	 Takács Miklós	
Szakág: ÚTÉPÍTÉS, VÍZÉPÍTÉS ÉS FORGALOMTECHNIKA				
Tervfázis:	KIVITELI TERV		Rajzszám:	A22-01.03
Megnevezés:		Felelős Tervező:  Mihálffy Krisztina KÉ-K 13-12106		
		Felelős Vízépítési Tervező:  Haracsi János VZ-TER 01-11060		
Létesítmény:		Tervező:  Bendiner Frigyes KÉ-K 01-11824		
3204. jelű Gyöngyös-Heves összekötő út 17+400 km szelvényében körforgalom építése		Tervező:		
Dátum:	2021. április 30.	Méretarány:		

Ez a terv a tervező(k) szellemi terméke, melynek védelmét jogszabály biztosítja.
A digitális változat a tervező(k) által aláírt papíralapú tervdokumentáció tervazonos másolata.

Tervszám: 11.21.022

Tti sz.:33.638

A 3204 j. Gyöngyös - Heves összekötő út
17+400 km szelvényében körforgalom építése
kiviteli tervéhez

GEOTECHNIKAI FEJEZET

1. KIINDULÁSI ADATOK	2
2. TALAJ- ÉS TALAJVÍZVISZONYOK	2
2.1 Talajfeltárás, laborvizsgálatok	2
2.2 Talajrétegződés, talajállapot	3
2.2.1 Talajrétegződés	3
2.2.2 A feltárt talajok minősítése az e-UT 06.02.11 szerint	4
2.3 Talajvízviszonyok.....	4
2.3.1 Talajvíz adatok	4
3. FÖLDMŰVEK SZERKEZETE, ÉPÍTÉSE	5
3.1 Földműanyagok minősítése.....	5
3.2 Terepelőkészítés.....	7
3.3 Fagyvédelem.....	8
3.4 Töltésépítés, töltésszélesítés (anyagok, tömörségek, teherbírás)	9
3.5 Bevágásépítés (anyagok, tömörségek, teherbírás).....	12
3.6 Geotextília	14
3.7 Várható süllyedések és konszolidációs idők	15
3.8 Rézsűállékonyság	15
3.9 Rézsűvédelem.....	16
4. KIVITELEZÉSI, TECHNOLÓGIAI, MINŐSÉGSZABÁLYOZÁSI KÉRDÉSEK	16
4.1 Technológiai, organizációs, ütemezési követelmények bemutatása	16
4.2 Minőségszabályozás	18
4.3 Megjegyzés	18

MEGBÍZÓ: Magyar Közút Nonprofit Zrt.

MEGBÍZÁS TÁRGYA: a címbeli körforgalomhoz geotechnikai fejezet készítése.



.....
Mihály Balázs
Felelős tervező
GT 01-12128



.....
Németh László
Belső ellenőr
GT 01-11529

1. KIINDULÁSI ADATOK

Tervezett pályaszerkezetek:

1. **3204 j. út, 3206 j. út, körforgalom („C” Forgalmi terhelési osztály):**
 - 4 cm AC 11 kopó (F) kopóréteg B 50/70
 - 7 cm AC 22 kötő (F) kötőréteg B 50/70
 - 7 cm AC 22 kötő (F) alapréteg B 50/70
 - 20 cm FZKA 0/63 burkolatalap

2. **Körforgalom közepső elválasztó sziget („B” Forgalmi terhelési osztály):**
 - 10 cm térkő burkolat (C kapcs. osztály, H fektetési mintázat)
 - 3 cm 2/4 zúzalék ágyazat
 - 30 cm FZKA 0/32 burkolatalap

3. **Körforgalom járható gyűrű („C” Forgalmi terhelési osztály):**
 - 10 cm térkő burkolat (C kapcs. osztály, H fektetési mintázat)
 - 3 cm 2/4 zúzalék ágyazat
 - 20 cm CKt-4 burkolatalap

4. **Burkolatmegerősítés hideg remix technológiával:**
 - 4 cm AC 11 kopó (F) kopóréteg B 50/70
 - 7 cm AC 22 kötő (F) kötőréteg B 50/70
 - 20 cm HR200 remixált burkolatalap

(Nincs geotechnikai beavatkozás.)

5. **Kerékpárút:**
 - 3 cm AC 8 kopó (N) kopóréteg
 - 4 cm AC 11 kötő (N) kötőréteg
 - 15 cm FZKA 0/56 burkolatalap

6. **Járda:**
 - 3 cm AC 8 kopó (N) kopóréteg
 - 20 cm CKt-4 burkolatalap

2. TALAJ- ÉS TALAJVÍZVISZONYOK

2.1 Talajfeltárás, laborvizsgálatok

A Geotechnikai fejezet elkészítéséhez felhasznált feltárások helyét, mélységét és típusát az alábbi táblázat tartalmazza:

Fúrás jele	Fúrás típusa	Terepszint (mBf)	Fúrás EOY koordinátája (Y;X)		Fúrás tervezett mélysége (m)	Fúrás megvalósult mélysége (m)
1F	kisátmérőjű f.	101,7	729 486	260 943	3,0	3,0
2F	kisátmérőjű f.	100,0	729 488	260 925	6,0	3,8

A feltárások helyét az 1. számú mellékleten ábrázoltuk. A feltárások helyszínrajzon feltüntetett magassága a Balti alapszintre (EOMA) vonatkozik.

A meglévő földmű, ill. az altalaj anyagát és állapotát a 3204 j. út padkáról indított 3 m-es fúrással, ill. a töltéslábnál lemélyített 3,8 m-es fúrással határoztuk meg.

A kisátmérőjű fúrásokat a FUGRO Consult Kft. készítette 2021. április 16.-án. A talajmechanikai fúrásokat Borro típusú kézi spirálfúróval végezték el, 0,5 méterenként, illetve rétegenként zavart mintákat vettek. A feltárások helyét Alvállalkozónk a tőlünk kapott EOVS koordináták alapján, kézi GPS segítségével tűzte ki. A feltárások pontos magasságát a tervezési munkához kapott EOVS koordinátarendszerű és Balti alapszintre (EOMA) vonatkozó alaptérkép segítségével, az Alvállalkozónk által a feltárások tényleges helyén leolvasott EOVS koordináták alapján határoztuk meg.

A fúrásokból nyert zavart talajminták laboratóriumi vizsgálatait (víztartalom/szervesanyag-tartalom meghatározása, azonosító vizsgálatok) 2021. áprilisában saját laborunkban végezzük (a laborvizsgálatok jelen dokumentáció kiadásáig még nem készültek el).

A FŐMTERV Zrt. talajmechanikai laborjában készült vizsgálatoknál a vonatkozó MSZ szabványokat követtük:

- MSZ 14043-2:2006 Talajmechanikai vizsgálatok. Talajok megnevezése talajmechanikai szempontból;
- MSZE CEN ISO/TS 17892-1 Természetes víztartalom meghatározása;
- MSZE CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnikai vizsgálatok. Talajok laboratóriumi vizsgálata, 4. rész: A szemeloszlás meghatározása;
- MSZE CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnikai vizsgálatok. Talajok laboratóriumi vizsgálata. 12. rész: Az Atterberg-határok meghatározása
- MSZ 14043-9:1982 Talajmechanikai vizsgálatok. Szervesanyag-tartalom meghatározása.

2.2 Talajrétegződés, talajállapot

2.2.1 Talajrétegződés

A padkáról lemélyített 1F jelű fúrásban a meglévő pályaszerkezet alatt található durva szemcsés fagyvédőréteget nem tártuk fel, ill. geoműanyagokat nem találtunk.

A fúrásnapló és a talajminták szemrevételezése alapján a fúrásban töltésanyagként 1,7 m mélységig sötétbarna téglatörmelék-szórványos humuszos agyagot azonosítottunk. Alatta 2,6 m-ig szintén sötétbarna humuszos agyag réteg jelentkezett, majd a fúrás 3,0 m-es talpáig szürke agyagot tártak fel.

A 2F jelű fúrásában a fedőréteg 0,6 m-ig szürke agyag. Alatta 1,2 m mélységig homokos iszap, majd 3,2 m-ig iszapos homok jelentkezett. Alatta a fúrás 3,8 m-es talpáig szintén szürke agyag réteget tártak fel.

A feltárások helyét az 1. számú mellékleten tüntettük fel. A fúrásnaplókat a 2. számú melléklet tartalmazza.

2.2.2 A feltárt talajok minősítése az e-UT 06.02.11 szerint

Talaj típusa	Fejthetőség	Tömörít- hetőség	Fagy- veszélyesség	Erózió- érzékenység	Vízvezető képesség	Földműanyag- ként minősít.
iszapos HOMOK	F-II	T-1 / T-2	fagyérzékeny/ fagyveszélyes	E-1	V-3	M-3
homokos ISZAP	F-III	T-3	fagyveszélyes	E-1	V-3	M-3
sovány AGYAG	F-III / F-IV	T-3	fagyérzékeny	E-2	V-4	M-3
közepes AGYAG	F-III / F-IV	T-3	fagyérzékeny	E-2	V-4	M-3 / M-4
kövér AGYAG	F-III / F-IV	T-3 / T-4	fagyérzékeny	E-2	V-5	M-4 / M-5

2.3 Talajvízviszonyok

2.3.1 Talajvíz adatok

Az elkészült fúrásokban észlelt vízszinteket és a talajvíz vegyvizsgálati eredményeit az alábbi táblázatban összefoglalóan közöljük.

Fúrás jele	Terepszint mBf	Talajvízszint		SO ₄ mg/l	Cl mg/l	pH	Dátum
		-m	mBf				
1F	101,7	2,1	99,6	250	151	7,2	2021.04.16.
2F	100,0	0,2	99,8	300	708	7,2	2021.04.16.

A töltéslábnál lemélyített fúrásban a talajvízszintet közvetlenül a terepszint alatt észlelték, ezért **a vizsgált terület belvízveszélyesnek minősíthető.**

Csapadékos vagy hóolvadási időben a tervezett körforgalom helyén feltárt gyengén vízvezető (V-4) felszínközeli rétegek a víz lassú levonulását, esetleg rövid ideig tartó pangását eredményezhetik. Mivel a felszín közelében helyenként előforduló gyenge vízvezető képességgel rendelkező talajrétegekben a csapadékvíz csak lassan tud elszivárogni vagy elpárologni, ezért időnként a felszínközeli kötött rétegek felszínén víz állhat.

A szulfát-tartalom alapján a talajvíz az alábbi minősítésű lehet:

- nem agresszív: SO₄⁻ <200 mg/l
- enyhén agresszív, XA1 kitéti osztály: SO₄⁻ ≥200 és ≤600 mg/l között
- mérsékelten agresszív, XA2 kitéti osztály: SO₄⁻ >600 és ≤3000 mg/l között
- nagy mértékben agresszív, XA3 kitéti osztály: SO₄⁻ >3000 és ≤6000 mg/l között

A jelenleg hatályos MSZ 4798:2016 szabvány 1. táblázata (3. pont: A nem a tengervízből származó kloridok által okozott korrózió) nem ír elő határértékeket a vasbetonnal érintkező vizek kloridion tartalmára, hanem kloridion jelenlétében egyéb környezeti hatásokat vesz figyelembe, s ettől függ a besorolás és az elkészítendő beton minősége.

Az elvégzett vegyvizsgálatok, ill. az MSZ 4798-1:2016/2M:2018 szabvány 2. táblázata alapján a vizsgált tervezési szakaszon a talajvíz **XA1** környezeti kitéti osztályba sorolható.

A rendelkezésünkre álló talajvízszint adatok figyelembevételével a vizsgált területen a becsült maximális talajvízszintet a terepszinten adjuk meg.

3. FÖLDMŰVEK SZERKEZETE, ÉPÍTÉSE

3.1 Földműanyagok minősítése

Az újonnan építendő alacsony töltések és töltésszélesítések olyan töltésépítésre alkalmas talajból épülhetnek, melyek kielégítik az e-UT 06.02.11 Útügyi Műszaki Előírás 4.2.2. pontját. A földműanyagként való felhasználás szempontjából a következő minősítések adhatók:

Kiváló földműanyagok (M-1):

- a durva szemcséjű, $S_{0,063} \leq 5\%$ jellemzőjű talajok (kavicsok, homokos kavicsok, kavicsos homokok és homokok), ha egyenlőtlenségi mutatójuk: $C_u \geq 6$ és szemeloszlásuk folytonos.

Jó földműanyagok (M-2):

- a durva szemcséjű, $S_{0,063} \leq 5\%$ jellemzőjű talajok (kavicsok, homokos kavicsok, kavicsos homokok és homokok), ha egyenlőtlenségi mutatójuk: $C_u \geq 6$ és szemeloszlásuk hiányos, illetve ha $3 \leq C_u \leq 6$ és szemeloszlásuk folytonos;
- a vegyes szemcséjű, $5 \leq S_{0,063} \leq 15\%$ jellemzőjű talajok (iszapos és/vagy agyagos kavicsok és/vagy homokok), ha szemeloszlásuk folytonos;
- mállásra nem hajlamos, folytonos szemeloszlású kőzettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 200 mm-nél.

Megfelelő földműanyag (M-3):

- a durva szemcséjű, $S_{0,063} \leq 5\%$ jellemzőjű talajok, ha $3 \leq C_u \leq 6$ és szemeloszlásuk hiányos;
- a vegyes szemcséjű, $5 \leq S_{0,063} \leq 15\%$ jellemzőjű talajok (iszapos és/vagy agyagos kavicsok és/vagy homokok), ha szemeloszlásuk hiányos;
- a vegyes szemcséjű, $15 \leq S_{0,063} \leq 40\%$ (és $I_p \leq 10\%$) jellemzőjű talajok (erősen iszapos és/vagy agyagos kavicsok és/vagy homokok), ha $8 \leq w \leq 18\%$;
- finom szemcséjű talajok, $10 < I_p \leq 25\%$ jellemzőjű talajok, ha $10 \leq w \leq 20\%$;
- mállásra nem hajlamos, kissé változó szemeloszlású kőzettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 200 mm-nél.

Elfogadható földműanyag (M-4):

- a durva szemcséjű, kissé szerves talajok, ha $C_u > 3$;
- finom szemcséjű a $25 < I_p \leq 40\%$ jellemzőjű talajok, ha $12 \leq w \leq 24\%$;

- mállásra nem hajlamos, kissé változó szemeloszlású kőzettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 320 mm-nél.

Kezeléssel alkalmassá tehető földműanyag (M-5):

- a durva szemcséjű talajok, ha $C_u < 3$,
- a vegyes szemcséjű, $15 \leq S_{0,063} \leq 40\%$ (és $I_p \leq 10\%$) jellemzőjű talajok (erősen iszapos és/vagy agyagos kavicsok és/vagy homokok), ha $w < 8$, illetve $w > 18\%$,
- finom szemcséjű $10 < I_p \leq 25\%$ jellemzőjű talajok, ha $7 < w < 10\%$, illetve $20 < w < 24\%$,
- finom szemcséjű $25 < I_p \leq 40\%$ jellemzőjű talajok, ha $8 < w < 12\%$, illetve $24 < w < 28\%$,
- az aprózódásra és mállásra enyhén hajlamos és/vagy változékonny szemeloszlású kőzettörmelékek.

Földműanyagként nem hasznosítható talajok (M-6):

- finom szemcséjű $10 < I_p \leq 25\%$ jellemzőjű talajok, ha $w < 7\%$, illetve $w > 25\%$,
- finom szemcséjű $25 < I_p \leq 40\%$ jellemzőjű talajok, ha $w < 8\%$, illetve $w > 30\%$,
- finom szemcséjű $I_p > 40\%$ jellemzőjű talajok,
- a közepesen és nagyon szerves talajok,
- a szikes talajok,
- a mállásra hajlamos talajok vagy kőzetek
- azok a talajok, melyeknek a módosított Proctor-vizsgálattal meghatározott legnagyobb száraz térfogatsűrűsége (r_{dmax}) $< 1,65 \text{ g/cm}^3$.

Nem építhetők be a földmunkába fagyott talajok, erózióra érzékeny diszperzív talajok, szerves talajok, valamint erősen térfogatváltozó agyagok.

A töltéstartba beépítendő töltésanyagok megkövetelt nyírószilárdsági paramétereit – az elvégzett nagyszámú állékonysági vizsgálatok alapján – az alábbiak szerint adjuk meg:

1:1,5 hajlású rézsűk esetén:

- szemcsés anyag esetén a belső súrlódási szög: $\phi \geq 37^\circ$, kohézió: $c \geq 5 \text{ kPa}$,
- vegyes szemcséjű anyagoknál: $\phi \geq 28^\circ$, kohézió: $c \geq 15 \text{ kPa}$.
- finom szemcséjű anyagoknál: $\phi \geq 20^\circ$, kohézió: $c \geq 25 \text{ kPa}$.

A kivitelezés során felhasználásra kerülő töltésanyagok esetében igazolni szükséges a földműanyagok nyírési paramétereit. Amennyiben a fentiekben megadott nyírési paramétereiktől eltérő anyag kerülne beépítésre, akkor a töltés állékonyságát külön számítással kell majd igazolni.

A 3204 j. út, 3206 j. út és körforgalom teljes pályaszerkezet építéssel megvalósuló, ill. szélesített szakaszainál, töltéstartás esetén a földmű felső 50 cm vastag zónájába a fenti előírás szerinti min. jó (M-2) földműanyag beépítését írjuk elő. A főút és kerékpárút

földműveink felső 20 cm-es rétege (teherbírás javító-, szűrő- védőréteg) egyben fagyvédőréteggént is szolgál, ezért kizárólag fagyálló (X-1) anyagból készülhet.

Védőréteg (fagyvédő réteg) céljára olyan fagyálló szemszerkezetű (X-1 minősítésű) szemcsés talaj használható fel, amely kielégíti az e-UT 06.02.11:2007 előírást és a következő követelményeket:

- legnagyobb száraz térfogatsűrűsége legalább 1800 kg/m^3 ,
- a 0,02 mm-nél kisebb szemcsék mennyisége legfeljebb 10 tömeg %,
- a 0,1 mm-nél kisebb szemcsék mennyisége legfeljebb 25 tömeg %,
- a legnagyobb szemcseátmérő a tömör rétegvastagság max 1/3 része,
- a módosított Proctor vizsgálat (MSZ 14043-7:1981) vagy a helyszíni próbatömörítés után a 0,1 mm-nél kisebb szemcsék tömegszázaléka nem haladhatja meg a vizsgálat, vagy a próba előtti tömegszázalék 1,5-szeresét.

A védőréteget a burkolati alapréteg alatt a teljes koronaszélességben végig kell vezetni.

3.2 Terepelőkészítés

A tervezett körforgalom szélesítendő töltésének nyomvonalára eső területről a növényzetet és a felszíni, laza, növényi gyökerekkel átszőtt fedőréteget el kell távolítani. Fák kivágása esetén tuskóirtás is szükséges. A letermelést az árokszélességgel megnövelt út keresztmetszetnek megfelelően kell végezni.

A 2F jelű fúrásnapló és a talajminták szemrevételezése alapján a tervezett körforgalom területén **20 cm humuszos fedőréteg letermelését tartjuk szükségesnek**. Töltésszélesítés esetén a meglévő töltésrészűről 10 cm az eltávolítandó humuszréteg vastagsága. A letermelendő fedőréteg humuszolási célra felhasználható.

Ahol meglévő utak nyomvonalán épül az új körforgalom, ott a burkolatbontást követően a meglévő pályaszerkezeteket el kell távolítani és megfelelően előkészített fogadófelületet kell előállítani. Építési törmelék nem maradhat a nyomvonalon.

Az alkalmatlan fedőréteg helyére min. jó (M-2) minőségű földműanyag tölthető vissza, rétegesen tömörítve. A NIF Műszaki Előírások alapján az alkalmatlan fedőréteg helyére történő visszaépítés tömörsége $T_{rp} \geq 90 \%$, teherbírása $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$ legyen.

A nyomvonalat keresztező kisebb árkokat, gödröket kitisztításukat követően, töltésépítésre alkalmas talajjal rétegesen terítve és tömörítve ($T_{rp} \geq 93 \%$) szintre kell hozni, az árok elvezetéséről gondoskodni kell.

A töltések alatti lehumuszolt felületen $T_{rp} \geq 85\%$ tömörségi fokot és $E_2 \geq 20 \text{ MN/m}^2$ teherbírási modulust kell elérni. Az építés megkezdésének feltétele, hogy munkagéppel a terület járható legyen, valamint, hogy a tükörtömörített felszínen a töltés első rétege már a kívánt minősítési paraméterekkel beépíthető legyen. Amennyiben az altalaj önmagában alkalmatlan ezen

kívánalmak teljesítésére, úgy a (homokos) iszap és agyag talajok meszes, ill. meszes-cementes kezelésével, stabilizációjával, többlettömörítésével kell a megkívánt tömörségi és teherbírási állapotot előállítani és megtartani.

Az új földművek (töltések, bevágások) kialakítása minden esetben a humuszos fedőréteg eltávolításával kezdődhet.

Külön nyomatékkal hívjuk fel a figyelmet arra, hogy földmunkát csak arra alkalmas időszakban lehet és szabad végezni. Téli, kora tavaszi, hóolvadási időszakban, amikor a talaj átfagyása felenged, illetve csapadékos időszakban nem szabad lehumuszosítást és töltésalapozást végezni, mert maga a gépekkel történő munkavégzés teszi elfogadhatatlanná a földmű minőségét.

3.3 Fagyvédelem

A tervezési területen a terepszint alatt, ill. a meglévő töltéstartományban jellemzően **fagyérzékeny** agyag rétegek fordulnak elő, ezért a tervezett pályaszerkezetek alá fagyvédő réteg építése szükséges. Az egyes pályaszerkezetek fagyvédelmi ellenőrzését az e-UT 06.02.11:2007 Útügyi Műszaki Előírás 4.3.4.4. sz. pontja alapján végeztük.

Eszerint, ha a földmű felső, 1,0 m vastag zónájában fagyérzékeny vagy fagyveszélyes talaj van, akkor biztosítani kell, hogy a pályaszerkezet, illetve a hidraulikus kötőanyagú javítóréteg alatt legalább az alábbiak szerint meghatározható fagyvédelmi vastagságban (h_v , cm) az e-UT 06.02.11:2007 Útügyi Műszaki Előírás 4.2.4.3. sz. pontja szerint fagyálló minőségű anyag legyen.

A fagyvédelmi vastagságot a

$$h_v = F - \sum h_i \cdot f_i$$

képletből kell 5 centiméteres kerekítéssel kiszámítani, ahol

F – az éghajlati övezettől, a forgalmi terheléstől és a vizsgált zónában levő talaj fagyveszélyességétől függő, a 4.14. táblázatból kiveendő vastagsági irányérték centiméterben,

h_i – a pályaszerkezeti rétegek és a hidraulikus kötőanyagú javítórétegek vastagsága centiméterben,

f_i – a pályaszerkezeti rétegek és a kezelt rétegek komplex fagyvédelmi jellemzője, mely figyelembe veszi annak hőszigetelő képességét, hajlítószilárdságát és vízzáróságát, s a 4.15. táblázatból vehető.

4.14. táblázat

Éghajlati övezet	Forgalmi osztály					
	A, B		C, D		E, K, R	
	Talaj					
	fagyérzékeny	fagyveszélyes	fagyérzékeny	fagyveszélyes	fagyérzékeny	fagyveszélyes
I.	40	50		60		70
II.	45	55		65		75
III.	50	60		70		80

Megjegyzés: I. övezet: A Dunántúl 300 m Bf. alatti területei

II. övezet: A Duna–Tisza közének az M3 autópályától délre és a Tiszántúlnak a

Sebes-Köröstől délre terjedő területe, valamint a Dunántúl 300 m Bf. feletti területei

III. övezet: Északi-középhegység és Tiszántúlnak a Sebes-Köröstől északra fekvő területe

4.15. táblázat

A pályaszerkezeti réteg	f
Zúzottkő, mechanikai stabilizáció	1,0
Cementtel stabilizált talaj	1,1
Aszfaltmakadám, cementtel stabilizált homokos kavics	1,2
Beton burkolatalap C12 minőségig	1,3
Betonburkolat C12 minőség felett	1,4
Hengereltaszfalt, öntöttaszfalt	1,5

A további előírások szerint a beépítendő fagyvédő réteg h_v vastagsága legalább 20 cm legyen.

Az előzőekben ismertetett számítással meghatározható szükséges fagyvédelmi vastagságok (h_v) értékét és a számítás részleteit a 3. sz. mellékletben közölt „Az útpályaszerkezetek fagyvédelmének tervezése” c. táblázat tartalmazza.

Megjegyezzük, hogy az alkalmazott fagyvédő réteg vastagságát a 3204 j. út, 3206 j. út és körforgalom teljes pályaszerkezet cserével átépülő, ill. szélesítendő szakaszainál egyaránt 20 cm-ben határoztuk meg, mely érték kielégíti a NIF Zrt. Műszaki Előírásait.

3.4 Töltésépítés, töltésszélesítés (anyagok, tömörségek, teherbírás)

Mivel a tervezett új és szélesítendő töltések kivétel nélkül alacsony (~2,0 m alatti) töltések, ezért az e-UT 06.02.11:2007 szabvány 4.3.2.1. sz. pontja szerint kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű anyagból épülhetnek.

A töltésalapozás kialakításánál az építés rétegenként tömörítve történjen: a letermelendő humuszos fedőréteg helyére történő visszatöltés előírt tömörsége: $T_{rp} \geq 90\%$. A humuszos fedőréteg eltávolítását követően a termelt talajfelületre – finom szemcséjű (kötött) anyagú altalaj esetén – szűrő/elválasztó funkciójú, GRK3 osztályú geotextília terítendő, majd **M-2 jelű**

szemcsés anyagból megépíthető a visszatöltés a terepszintig. Ezt követően a töltéstest építése szintén legalább jó (M-2) minősítésű földműanyagból történhet. Továbbá a tervezési területen előforduló magas talajvízszintek és alacsony töltések miatt a töltéstestbe beépítendő anyagok feleljenek meg a kapilláris megszakító rétegre vonatkozó követelményeknek is:

A kapilláris megszakító réteg anyaga az e-UT 06.02.11 előírásai szerint jól tömöríthető, jól graduált

(Cu > 6), vízszállító (V-1) vagy jó vízvezető (V-2) képességű szemcsés töltésképző talaj legyen:

- vízszállító talaj (V-1):
 - vízáteresztő-képességi együtthatója (k) $\geq 5 \cdot 10^{-3}$ m/s
 - durva szemcsésű és kavicsstartalma ($S_{2,0}$) $\geq 80\%$

- jó vízvezető talaj (V-2):
 - vízáteresztő-képességi együtthatója $5 \cdot 10^{-5}$ m/s $< k < 5 \cdot 10^{-3}$ m/s
 - kavics és/vagy homok alkotja és iszap+agyagtartalma ($S_{0,063}$) $< 5\%$

A megadott áteresztő-képességi határok és minősítések $T_{rp} \approx 90\%$ tömörségi fok feltételezésével érvényesek. Ha a vízáteresztő képesség és a szemeloszlás különböző minősítést eredményez, akkor az áteresztő-képességet kell meghatározónak tekinteni.

A vízszállító képesség alapján az M-2 jó földműanyag **durva szemcsés része az a földműanyag, amely minimálisan beépíthető a töltéstestbe.**

A körforgalom építése esetében jellemzően vegyes szelvények fordulnak elő, ahol a körforgalom meglévő töltésen épülő része bevágásként kezelhető, míg a további része alacsony töltésként alakítható ki (töltésszélesítés).

A töltés építése során alkalmazott tömörítési rétegvastagságokat Technológiai utasítás keretében kell meghatározni. A jó minőségű, hatékony munkavégzés érdekében a beépített réteget mindig betömörített állapotban kell hagyni megfelelő oldalesés (szemcsés talajoknál min. 2,5%) mellett, ügyelve az építés közbeni víztelenítésre. A földmű felső, durva szemcsés anyagokból készülő részének esése már egyezzen meg a pályaszerkezetenél előírt 2,5%-kal (túlemelésben futó szakasz esetén a pályaszerkezet oldalesésével).

A tömörség és teherbírás ellenőrzését az e-UT 06.02.11:2007 Műszaki Előírás 4.5. pontja szerint el kell készíteni (izotópos, dinamikus tömörségmérés, statikus és dinamikus tárcsás teherbírás mérés).

Eltakarni rétegeket csak (igazolt) minősítés után szabad. Az eltakarási engedélyt csak a Mérnök (műszaki ellenőr) adhat, mindig írásban. Továbbépítés feltétele az eltakarás előtti pillanatban megfelelő minőségű befogadó réteg. Esőt követően a már előzőleg minősített, de pihentetett réteget újra kell tömöríteni és minősíteni. Eső után a töltést továbbépíteni friss minősítő vizsgálatok nélkül tilos!

A földművek felső zónáját töltések esetén az 1. sz. pontban megadott pályaszerkezetek alatt – az előírt tömörségi és teherbírási értékek betartása mellett – az alábbiak szerint kell kialakítani:

3204 j. út, 3206 j. út, körforgalom, körforgalom járható gyűrű („C” Forgalmi terhelési osztály):

- 20 cm fagyvédőréteg: min. jó (M-2) minőségű, fagyálló (X-1) és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 96\%$, felső szintjén $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$
- 30 cm javítóréteg: min. jó (M-2) minőségű és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- töltéstest: min. jó (M-2) minőségű és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Körforgalom középső elválasztó sziget („B” terhelési osztály esetén):

Körforgalom középső elválasztó szigetek esetén a földmű felső zónájának kialakítása a körforgalmi ághoz tartozó útra vonatkozó földmű rétegrenddel, ill. geotechnikai előírásokkal egyezzen meg (ld. fentiekben).

A **töltésszélesítés** során az új töltés csatlakoztatása a meglévő töltéshez nem jelent műszaki problémát, az új töltés kialakítását az előírt töltés anyagból kell megvalósítani. A problémamentes csatlakozás kialakításához különleges intézkedések szükségesek. Speciális helyzet esetén a teendőkről helyszíni művezetés keretében lehet majd dönteni.

A töltésszélesítések építésénél a terepelőkészítést a 3.2. sz. pontban leírtak szerint kell végezni. Általános esetben a meglévő töltések rézsújéhez a felső, minimum 0,1 m vastag humuszos fedőréteg eltávolítása után lépcsős építéssel kell csatlakozni. A lépcsők maximális magassága 0,5 m lehet, a lépcsők felszíne min. 2,5 %-kal lejtjen kifelé.

Az esetleges meglévő rézsúvédelmi elemeket (műszaki textília, kőszórás) a töltés lépcsőzése előtt el kell távolítani.

Az új töltéstest a meglévő (és évek óta konszolidálódott) töltés mellé épül, ezért az egyenlőtlen süllyedésekből adódó burkolat-károsodások elkerülése végett **a szélesítendő töltések esetén az új töltéstestet teljes tömegében $T_{rp} \geq 93\%$ -ra kell tömöríteni.** A szélesített töltések tömörségét fokozott gondossággal kell ellenőrizni.

Kerékpárút:

- 20 cm fagyvédőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 96\%$, felső szintjén $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$

- 20 cm javítóréteg: min. jó (M-2) minőségű és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
- töltéstest: min. jó (M-2) minőségű és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 88\%$, felső szintjén $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Járda:

- 20 cm fagyvédőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
- töltéstest: min. jó (M-2) minőségű és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 90\%$, felső szintjén $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Padka:

A pályaszerkezetek alatti felső, szemcsés anyagú fagyvédőréteget teljes vastagságban tovább kell vezetni a szabad kifolyási felülethez. Az előbbi fölé kiváló (M-1) vagy jó (M-2) anyagú, nem erózióérzékeny, nem fagyveszélyes anyagból kell elkészíteni a felső réteget.

A tömörség $T_{rp} \geq 96\%$ legyen, kisebb tömörítő eszköz alkalmazása esetén max. 25 cm-es tömörítési rétegvastagság alkalmazható. A stabilizált padka esetén a teherbírás előírt értéke 2x1 forgalmi sávos országos főutaknál, mellékutakon és egyéb aszfaltburkolatú utak esetén $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$. A padka felszíni oldalesése 5% legyen.

3.5 Bevágásépítés (anyagok, tömörségek, teherbírás)

A meglévő utak nyomvonalán (meglévő alacsony töltéseken) átépülő utak, valamint a terepszinten és nagyon alacsony töltésen vezetett útszakaszok szintén bevágásként kezelhetők. Ezekben az esetekben a meglévő pályaszerkezetek elbontása, ill. a földkiemelés utáni tömörítés és szükség esetén stabilizáció vagy talajcsere építését követően – ha az előírt tömörségi és teherbírás értékek teljesülnek – a töltésépítésnél elmondottak alapján építhető meg a földmű felső zónája.

A védőrétegek alsó síkjának oldalesése egyezzen meg a pályaszerkezetével.

A földművek felső zónáját bevágások esetén az 1. sz. pontban megadott pályaszerkezetek alatt – az előírt tömörségi és teherbírás értékek betartása mellett – az alábbiak szerint kell kialakítani:

3204 j. út, 3206 j. út, körforgalom, körforgalom járható gyűrű („C” Forgalmi terhelési osztály):

- 20 cm fagyvédóréteg: min. jó (M-2) minőségű, fagyálló (X-1) és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 96\%$, felső szintjén $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$
- 30 cm meszes-cementes stabilizációval alkalmassá tett termett vagy visszatöltött talaj, vagy min. jó (M-2) minőségű földműanyagból talajcsere beépítése, amennyiben nem érik el a termett talajon az előírt kritériumokat*
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$

* Meglévő nyomvonalon átépülő utak esetén, ha a felső 20 cm-es réteg kitermelése után a meglévő földmű tükörszinten (új fagyvédóréteg alsó síkján) tömörítéssel igazolható az előírások teljesülése (jó minőségű durva szemcsés talajok alkotják a földmű felső zónáját) a kitermelést nem kell folytatni. Amennyiben az előírt paraméterek így nem teljesíthetők, akkor az alsó 30 cm-re előírt beavatkozásokat lehet elvégezni. Stabilizáció alkalmazása esetén a meglévő közművek helyzetére nagy figyelmet kell fordítani.

Körforgalom középső elválasztó sziget („B” terhelési osztály esetén):

Körforgalom középső elválasztó szigetek esetén a földmű felső zónájának kialakítása a körforgalmi ághoz tartozó útra vonatkozó földmű rétegrenddel, ill. geotechnikai előírásokkal egyezzen meg (ld. fentiekben).

Kerékpárút:

- 20 cm fagyvédóréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 96\%$, felső szintjén $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$
- 20 cm: meszes-cementes stabilizációval alkalmassá tett termett vagy visszatöltött talaj, vagy min. jó (M-2) minőségű földműanyagból talajcsere beépítése, amennyiben nem érik el a termett talajon az előírt kritériumokat*
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$

Járda:

- 20 cm fagyvédóréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) és legalább jó vízvezető (V-2) földműanyag
 $T_{rp} \geq 93\%$, felső szintjén $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
- altalaj: $T_{rp} \geq 90\%$, felső szintjén $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Abban az esetben, ha az altalaj önmagában alkalmatlan a fent részletezett paraméterek előállítására, úgy a felső rétegek többlet tömörítésével, stabilizációjával (meszes-cementes stabilizáció), esetleg talajcserével kell a megkívánt tömörségi és teherbírási értékeket előállítani és megtartani a védőrétegen.

Amennyiben az altalajt nem stabilizálják, a beépítendő durva szemcsés rétegek és a termelt finom szemcséjű (kötött) altalaj közé elválasztó szűrő/szerepet betöltő, GRK3 osztályú geotextíliát kell fektetni (részleteket ld. a 3.6. sz. pontban).

Meszes-cementes stabilizáció készítésénél a földműtűkör 20-30 cm mélységig terjedő fellazítása után mész, ill. cement hozzáadásával kell beforgatni az altalajt. A mész vagy cement pontos mennyiségét laboratóriumi kísérletekkel kell meghatározni. Tömöríteni csak a keverést követő 90 perc eltelte után szabad, mert addig a mész oltódása térfogatváltozással jár. A stabilizált réteg felszínén tárcsás mérések készítése szükséges, ekkor határozhatók meg a tényleges teherbírási modulusok. A mésszel stabilizált talaj hirtelen teherbírásnövekedése 7 nap alatt zárul le. Ezután lassú, időben nagyon elhúzódó teherbírásnövekedés tapasztalható. Amennyiben a helyszíni minősítéseket nem 7 napos korban végzik, „úgy kellő biztonsággal feltételezhető, hogy az 1 napos korban mért érték kb. fele a 7 napos korban várható teherbírásnak, míg a 3 napos korban mért eredménynél további 15%-os növekedéssel lehet számolni.” A földműtűkör tervezési teherbírása akkor megfelelő, ha a teherbírási modulus (E_2) az építés soráni ellenőrzéskor eléri az előírt 40-45 MPa értéket. Legalább 72 órás utókezelés, illetve a megfelelő teherbírás igazolása után építhető be a stabilizált rétegre a szükséges vastagságú védőréteg. Meszes-cementes stabilizáció alkalmazásánál a földműtűkör külön lezárása (műszaki szövettel, geotextíliával) nem szükséges. A talaj mésszel való kezelése során kialakuló új kötések vízben nem oldhatóak, ezért „vízzel szemben ellenállóvá válnak, gyakorlatilag teljesen vízzéréketlennek vehetők.”

A sekély bevágásokból kikerülő talajok (humuszos, szerves talajok, kötött talajok) töltésanyagként nem hasznosíthatók.

3.6 Geotextília

Geotextíliát az e-UT 06.02.11 Útügyi Műszaki Előírás 4.12. táblázata alapján kell választani.

A finomszemcséjű, puha talajra fektetett geotextília fölé kerülő AS2 jelű durva vagy vegyes szemcsékből álló talajt és 5-15 cm nyommélységű gépi beépítést figyelembe véve, GRK3 minőségű geotextíliát kell beépíteni.

Általános esetben alkalmazható szűrő/elvlasztó funkciójú, GRK3 osztályú geotextília:

Nem szőtt geotextília, alapanyag:	PP	
Statikus átszakító erő (CBR vizsgálat):	min. 1.5 kN	EN ISO 12236
Szakítószilárdság:	12 kN/m	EN ISO 10319
Maximális terhelésnél mérhető nyúlás:	40 - 60 %	EN ISO 10319
Jellemző nyílásméret:	0,06 - 0,2mm	EN ISO 12956
Várható minimális tartósság, természetes talajokban:	100 év	EN 13249:2016 "B" melléklete
Maximálisan engedélyezett időtartam a telepítés és az eltakarás között	2 hét	EN 12224
Tömeg:*	150 g/m ²	EN ISO 9864

* Átlagérték, a termék elfogadásának nem feltétele

Az eltávolítandó humuszos fedőréteg helyére kerülő durva szemcsés visszatöltés/talajcsere alá terített szűrő/elvlasztó funkciójú geotextíliát a töltéstest teljes szélességén túl tovább kell vezetni 0,5 m-rel, vagy az árok széléig.

A töltés építésénél, a túltöltés és visszasedés során, a töltéstalpnál óvatos visszasedés esetén a geotextília nem sérülhet.

3.7 Várható süllyedések és konszolidációs idők

A következő táblázatban becsléssel meghatároztuk a tervezett töltések alatt várható süllyedéseket és konszolidációs időket.

Töltésmagasság	Várható süllyedés	Várható konszolidációs idő
0 – 2 m	0 – 5 cm	0-2 hónap

Süllyedésmérő elhelyezésére a tervezett nyomvonalon nincs szükség.

3.8 Rézsűállékonyság

A tervezett új töltések, ill. trapéz szelvényű árkok rézsűinek rézsűhajlása 1:1,5.

Tapasztalataink szerint a rézsűk állékonysága megfelelő, amennyiben azokat az előírt töltésképző anyagokból, az előírt teherbírással és tömörséggel építik meg. Azonban a rézsűk állékonysága csak abban az esetben biztosítható, ha az építés közbeni, és a végleges állapotú felszíni és felszín alatti vízvezető hálózat elemeit időben megfelelően megépítik és hatásosan fenntartják.

3.9 Rézsűvédelem

Az elkészült földműveket a szél és a víz károsító hatása ellen azonnali védelemmel kell ellátni (termőföld felhordás, füvesítés, fűmagos rézsűpaplan stb.).

Az erősen vízérzékeny, erózióra, talajfolyásra hajlamos talajokban általában a rézsűromlások megelőzhetők, illetve a károk csökkenthetők a néhány hónap alatt kötést eredményező biológiai védőanyagok alkalmazásával.

A tervezési szakaszon a rézsűlábak védelmét a terepszint +0,5 m magasságig javasoljuk kialakítani előregyártott hálóval erősített gyepnemez (pl. DEROZION 2+ vagy azzal egyenértékű termék) alkalmazásával.

A termőföld felhordását követően beépített előregyártott hálóval erősített gyepnemez lehetővé teszi az erózióknak kitett felületek (árkok rézsűi és töltés, bevágásos szakaszok rézsűi) azonnali védelmét, gyepes vízvezetők létesítését és a rézsűk megerősítését. A hálós megerősítésű gyepnemez maximum 1:1-es rézsűhajlásig alkalmazható. Az előregyártott gyepnemez a beépített hálónak köszönhetően a talaj felületét még a gyep megeredése előtt megvédi az eróziótól. A fűmaghordozó nemez elbomlik, de a kimosás elleni védelmet a polietilén háló, a sűrű gyep és a gyökérszövet továbbra is biztosítja. A nagy húzó igénybevételre kibíró hálónak köszönhetően a rézsű akkor is védve van, ha kedvezőtlen körülmények között a jól beállt gyep gyökérszövetje alatt a talaj megfolyósodik.

4. KIVITELEZÉSI, TECHNOLÓGIAI, MINŐSÉGSZABÁLYOZÁSI KÉRDÉSEK

4.1 Technológiai, organizációs, ütemezési követelmények bemutatása

A **felhasználható anyagok** megfelelőségét alkalmassági vizsgálattal kell igazolni. Csak azok az anyagok használhatók fel, amelyek vizsgálati eredményei ezen követelményeket kielégítik. Az alkalmassági vizsgálat ezen felül terjedjen ki a talaj természetes víztartalmának meghatározására is.

Geotextíliaként felhasználható az MSZ ISO 10318:2005 szerint meghatározott geotextília. A minőséget gyári műbizonylattal kell igazolni, és alkalmazási engedély beszerzése is szükséges. A töltések **rézsűinek tömörsége** egyezzen meg a töltéstest belső részeinek tömörségével, amelyet többlet szélesítéssel és a felesleges anyag felszedésével, vagy egyéb, a Mérnök által jóváhagyott módon kell biztosítani. A rézsűtömörség ellenőrzését a töltésépítéssel összhangban, a töltéstömörség ellenőrzésével együtt kell végezni, a mintavételi tervben meghatározott helyeken és gyakoriságban.

Víztelenítés az építés idején: A munkaterületet nem szabad olyan állapotban tartani, illetve úgy kialakítani, hogy a vizek levonulása a köz- és magánvagyonban kárt okozhasson, és hogy sértse a környezetvédelem érdekeit. Ha ezen követelmény érvényesítéséhez technikai beavatkozásra szükség van, azt a Vállalkozó tartozik haladéktalanul végrehajtani.

A földművek építését úgy kell megtervezni, ütemezni és végrehajtani, hogy kivitelezés közben a csapadék és egyéb víz az épülő földműben lehetőleg kárt ne okozzon. A munkaterületektől távol kell tartani a vizet, rendszeres és haladéktalan elvezetését biztosítani kell.

A tervekben szereplő végleges vízelvezető rendszer építését lehetőleg úgy kell ütemezni, hogy az már az építkezés során is, és a befejezését követően is biztosítsa a vízelvezetést.

Ha csapadék következtében a talaj - akár a kitermelés, akár a beépítés helyén - túlzott mértékben átnedvesedik, a munka csak akkor folytatható, ha a talaj kiszikkadt és az alkalmassági vizsgálat eredménye megfelelő. Ellenkező esetben az elázott részt el kell távolítani, vagy a Mérnök által jóváhagyott módon kell kezelni (pl. meszes kezelés, átszellőztetés, stb.).

Próbátömörítéssel kell meghatározni az optimális beépítési rétegvastagságot, a tömörítő eszköz járatszámát a talajfajta és a talaj víztartalmának függvényében olyan módon, hogy az elért tömörségi fok a minőségi követelményeket kielégítse.

Télen földmunka a következő kiegészítő feltételekkel végezhető:

- -5° átlaghőmérséklet alatt az építés nem folytatható,
- A töltések alatti terepről a havat, jeget és megfagyott talajréteget el kell távolítani,
- Az abbahagyott, és időközben felső részén átfagyott töltésről a megfagyott réteget a munka folytatása előtt el kell távolítani,
- Fagyott talaj töltésbe nem építhető.

Ha a földmű fagymentes időben készült, de az útpályaszerkezet építése a fagy beállta előtt nem történik meg, úgy ennek építése csak a fagy felengedése és a földmű felső rétegeinek újratömörítése után, a földműre vonatkozó minőségi követelmények teljesülése és azok ellenőrzés után kezdhető meg.

Eső után újra ellenőrizni kell az elkészült földmű minőségét és a továbbépítés csak az előírt minőségi követelmények teljesülése esetén folytatható.

Földművek javítása, fenntartása az építés alatt: A földművön az építés közben folyamatosan végre kell hajtani az állagmegőrzési, illetve a fenntartási munkákat.

Az építés és fenntartási időszakban a földművek rendeltetésszerű használatát akadályozó vagy általában talajvízzel, összefüggő nagyobb földműromlások helyreállítását (javítását) műszaki tervdokumentáció alapján szabad végezni. A földművek kisebb romlásainak helyreállítását (javítását) - mint rézsúhámítás, rézsúerózió, kisebb rézsúkágyódás - a romlás észlelése után haladéktalanul el kell végezni.

A földmű sérüléseinek javítására felhasználandó anyag tulajdonságainak azonosnak kell lenni az eredeti földmű anyagával.

A földművek fenntartása során gondoskodni kell:

- a kezdődő földműromlások helyreállításáról,
- a vízelvezető és víztelenítő szerkezetek tisztításáról és javításáról,

- az ültetvények ápolásáról és pótlásáról,
- a padkák burkolatszinthez igazodó nyeséséről vagy pótlásáról.

4.2 Minőségsszabályozás

Az építési folyamat folyamatos ellenőrzést igényel. A megfelelő kontrollig érdekében a következő dokumentumokat mindenképpen vezetni kell:

- építési napló,
- geodéziai napló (kitűzések, ellenőrzések),
- víztelenítési napló.

A műszaki felügyelet során fontos

- a tervtől való eltérések,
- a környezet állapotára vonatkozó megfigyelések,
- a váratlanul bekövetkezett események feljegyzése.

A feljegyzések alapján ellenőrizni kell, hogy az építéskor észlelték összhangban vannak-e a tervezés során alapul vett elvekkel, és az eredményeket még az esetleg szükségesnek ítélt változások előtt a tervezővel tudatni kell.

A feljegyzéseket a tervdokumentációkkal és a kivitelezésről készített jelentésekkel együtt legalább 10 évig célszerű megőrizni.

4.3 Megjegyzés

Ezen Geotechnikai fejezet a vonatkozó előírásoknak megfelelő és elfogadott pontszerű feltárásokból vett minták és azok feltáráskori állapotának vizsgálati eredményei, valamint helyszíni egyéb információk, továbbá a tervezési szakasz szemlézése alapján készült. A pontszerű adatok összevetése és kiterjesztése útján felvázolt geotechnikai modell alapján rögzítettük megállapításainkat és javaslatainkat.

A természeti környezetünk olyan, hogy a talajok állapotában, minőségében, illetve a talajvízszintekben sokszor sokkal rövidebb távolságon belül mutatkoznak eltérések, mint ahogy azt a tervezés során a feltárások sűrűségével követni lehetne.

Budapest, 2021. április 27.

MELLÉKLETEK:

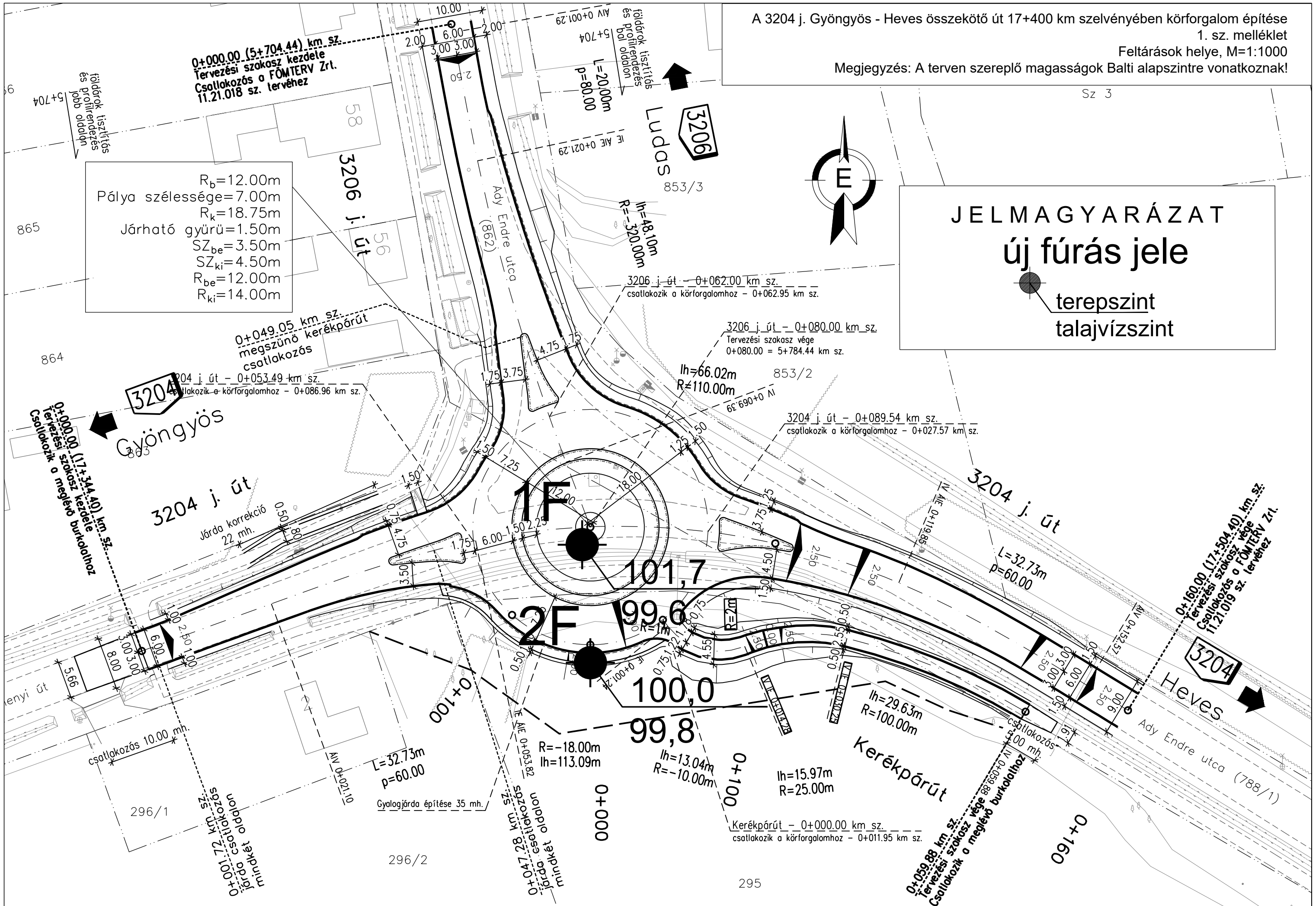
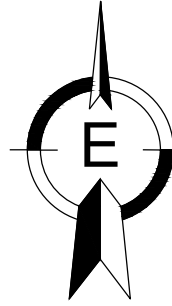
- 1. sz. melléklet: Feltárások helye
- 2. sz. melléklet: Fúrásnaplók
- 3. sz. melléklet: Az útpályaszerkezetek fagyvédelmének tervezése

A 3204 j. Gyöngyös - Heves összekötő út 17+400 km szelvényében körforgalom építése
 1. sz. melléklet
 Feltárások helye, M=1:1000
 Megjegyzés: A terven szereplő magasságok Balti alapszintre vonatkoznak!

Sz 3

JELMAGYARÁZAT új fúrás jele

● terepszint
 ● talajvízszint



$R_b=12.00m$
 Pálya szélessége=7.00m
 $R_k=18.75m$
 Jármű gyűrű=1.50m
 $SZ_{be}=3.50m$
 $SZ_{ki}=4.50m$
 $R_{be}=12.00m$
 $R_{ki}=14.00m$

0+000.00 (5+704.44) km sz.
 Tervezési szakasz kezdete
 Csatlakozás a FÖMTERV Zrt.
 11.21.018 sz. tervéhez

0+049.05 km sz.
 megszűnő kerékpárút
 csatlakozás

3204 j. út - 0+053.49 km sz.
 csatlakozik a körforgalomhoz - 0+086.96 km sz.

3206 j. út - 0+062.00 km sz.
 csatlakozik a körforgalomhoz - 0+062.95 km sz.

3206 j. út - 0+080.00 km sz.
 Tervezési szakasz vége
 0+080.00 = 5+784.44 km sz.

3204 j. út - 0+089.54 km sz.
 csatlakozik a körforgalomhoz - 0+027.57 km sz.

0+160.00 (17+504.40) km sz.
 Tervezési szakasz vége
 Csatlakozás a FÖMTERV Zrt.
 11.21.019 sz. tervéhez

Kerékpárút - 0+000.00 km sz.
 csatlakozik a körforgalomhoz - 0+011.95 km sz.

0+059.88 km sz.
 Tervezési szakasz vége
 Csatlakozik a megévő burkolathoz

0+000.00 km sz.
 Tervezési szakasz kezdete
 Csatlakozik a megévő burkolathoz

Gyalogjárda építése 35 mh.

Járda csatlakozás
 10.00 mh.

Járda korrekció
 22 mh.

0+000.00 (17+344.40) km sz.
 Tervezési szakasz kezdete
 Csatlakozik a megévő burkolathoz

2. számú melléklet: Fúrásnaplók

FUGRO Consult Kft. 1115 Budapest, Kelenföldi u. 2. T +36 1 382 0042 F +36 1 382 0043	Projektszám / Project ID: FCH-21137	Fúrás száma / Borehole no.: 1F
	Projekt helyszín / Project location: Nagyfüged	
	Megbízó / Client: Főmterv Zrt.	
	Koordináta / GPS data: X: 260943, Y: 729486	Dátum / Date: 2021.04.16

a) Talaj színe / Soil color	b) Talaj megnevezése / Type of soil	c) Tömörség / Density, Konzisztencia / Consistency	d) Egyéb megjegyzések / Other remarks	
Mélység / Depth [m]	Talajazonosítás / Soil classification		Zavart / Disturbed [m]	Zavartalan / Undisturbed [m]
<u>0.0</u> 1.7	a) sötétbarna	b) homokos agyag	0.5 1.0 1.5	
	c) gyúrható	d)		
<u>1.7</u> 2.6	a) sötétbarna	b) agyag	2.0 2.5	
	c) gyúrható	d)		
<u>2.6</u> 3.0	a) szürkésbarna	b) homokos iszapos agyag	3.0	
	c) puha	d)		

Átázottság / Soaking level: 2.0 m	
Megütött vízszint / Reached water level: 2.6 m	
Talajvíz szintje / Groundwater table: 2.1 m	leolvasás ideje / time of the measurements: 1 h
Talajvíz szintje / Groundwater table:	leolvasás ideje / time of the measurements:
Fúrógép típusa / Type of drilling rig: BORRO	Helyszíni mérnök / Site engineer: -
Mintavevő típusa / Type of sampler: spirál	Fúrómester / Chief technician: Könnyű Gábor
Fúróátmérő / Borehole diameter: 55.0	Aláírás / Signature:

FUGRO Consult Kft. 1115 Budapest, Kelenföldi u. 2. T +36 1 382 0042 F +36 1 382 0043	Projektszám / Project ID: FCH-21137	Fúrás száma / Borehole no.: 2F
	Projekt helyszín / Project location: Nagyfüged	
	Megbízó / Client: Főmterv Zrt.	
	Koordináta / GPS data: X: 260925, Y: 729488	Dátum / Date: 2021.04.16

	a) Talaj színe / Soil color	b) Talaj megnevezése / Type of soil	c) Tömörség / Density, Konzisztencia / Consistency	d) Egyéb megjegyzések / Other remarks	
Mélység / Depth [m]	Talajazonosítás / Soil classification			Zavart / Disturbed [m]	Zavartalan / Undisturbed [m]
0.0 0.6	a) sötétbarna	b) homokos agyag		0.5	
	c) gyúrható	d)			
0.6 1.2	a) szürkésbarna	b) homokos iszapos agyag		1.0	
	c) puha	d)			
1.2 2.8	a) barna	b) agyagos homok		1.5 2.0 2.5	
	c) közepesen tömör	d)			
2.8 3.2	a) barna	b) agyagos kavics		3.0	
	c) közepesen tömör	d)			
3.2 3.8	a) sötétszürke	b) agyag		3.5	
	c) merev	d) Elakadt			

Átázottság / Soaking level: 0.0 m	
Megütött vízszint / Reached water level: 0.6 m	
Talajvíz szintje / Groundwater table: 0.2 m	leolvasás ideje / time of the measurements: 1 h
Talajvíz szintje / Groundwater table:	leolvasás ideje / time of the measurements:
Fúrógép típusa / Type of drilling rig: BORRO	Helyszíni mérnök / Site engineer: -
Mintavevő típusa / Type of sampler: spirál	Fúrómester / Chief technician: Könnyű Gábor
Fúróátmérő / Borehole diameter: 55.0	Aláírás / Signature:

3. számú melléklet - Az útpályaszerkezetek fagyvédelmének tervezése

Az e-UT 06.02.11 *Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai*, valamint az e-UT 06.03.11 *Kerékpárutak, gyalogutak, és járdák pályaszerkezete* c. szabványok alapján az alkalmazott fagyvédelmi vastagságokat az alábbiakban határoztuk meg.

Terhelési osztály	Út száma	Pályaszerkezet	(cm)	f_i	(cm)	h_v	alk. fagyv. rtg. vastagság
C vastagsági irányérték 55 cm	3204 j. út, 3206 j. út, körforgalom	AC 11 kopó (F) kopóréteg	4	1,5 1,0	27 20		
		AC 22 kötő (F) kötőréteg	7				
		AC 22 kötő (F) alapréteg	7				
		FZKA 0/63 aszfalt összesen: burkolatalap	18 20				
					47	8	20*
B vastagsági irányérték 45 cm	Körforgalom középső elválasztó sziget	C kapcs. osztály térkő burkolat	10	1,4	14		
		2/4 zúzalék ágyazat	3	1,0	3		
		FZKA 0/32 burkolatalap	30	1,0	30		
					47	-2	0
C vastagsági irányérték 55 cm	Körforgalom járható gyűrű	C kapcs. osztály térkő burkolat	10	1,4	14		
		2/4 zúzalék ágyazat	3	1,0	3		
		CKT-4 burkolatalap	20	1,2	24		
					41	14	20*
vastagsági irányérték 45 cm	Kerékpárút	AC 8 kopó (N) kopóréteg	3	1,5 1,0	10,5 15		
		AC 11 kötő (N) kötőréteg	4				
		aszfalt összesen: burkolatalap	7 15				
		FZKA 0/56	15		25,5	19,5	20*

* Az értékek kielégítik a NIF Zrt. Műszaki Előírásait