

Dátum:	Módosítás tárgya:

## BÍRÁLAT ALAPJÁN JAVÍTOTT

Terv megnevezése:

**„Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négysávosításához szükséges tervezői feladatok elvégzése”**

**PST kód: K331.02**

Megrendelő:



**NEMZETI  
INFRASTRUKTÚRA  
FEJLESZTŐ ZRT.**

1134 Budapest, Váci út 45.

Telefon: (36-1) 436-8100 Fax: (36-1) 436-8110

E-mail: info@nif.hu Honlap: www.nif.hu

Főtervező:



**UVATERV Zrt.**

1117 Budapest, XI. Dombóvári út. 17-19.

Tel/fax: (36-1) 371 40 00 / 204 29 69

E-mail: 501@uvaterv.hu, Web: www.uvaterv.hu

UVATERV tervszám:

**52.522**

Elnök-vezérigazgató:

Bretz Gyula  
01-0949

Vezérigazgató helyettes:

Törő Gyula  
01-2428

Irodavezető:

Vincze Gézáné  
KÉ-K 01-9560

Főtervező:

Paulini Levente  
KÉ-K 01-11924

Szaktervező:

**SÁNDOR GEOTECHNIKA Kft.**

Sándor Geotechnika Kft.  
2049 Diósd, Erzsébet utca 11.  
Tel.: 06-20-332-4061  
E-mail: sandorcsaba.sns@gmail.com

Felelős tervező:

Sándor Csaba  
GT-SzÉs8 13-13413

Szakterv:

**H1 - GEOTECHNIKA, Útéptítés**

Tervfázis:

**Engedélyezési**

Részművelet:

**Geotechnikai tervezési beszámoló útéptítés  
tervezéséhez**

Tervjel:

**H1**

Dátum:

2019. június 3.

Rajzméret:

**A4**

Méretarány:

-

Rajzszám:

**H1\_2\_E\_B02**

Tervkód:

**H1 - I - 01 - 02 - E - B02**

Fájlnev:

Tervjel  
Szelvény azonosító

Kötet

Rajz típus

Rajz sorszám

Terv típus

aktuális  
verziószám

Ez a terv a Sándor Geotechnika Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2.1\_E\_B02

**A tervdokumentáció megnevezése:**

**Geotechnikai tervezési beszámoló**


**Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négy­sávosítása**

**Engedélyezési terv**

Szakág:

**H1 - Geotechnika. Úté­pítés**

**ALÁÍRÓLAP**

Készítette:
Felelős tervező:
Sándor Csaba GT, SZÉS8 13-13413
Dátum: 2019.06.3.
Aláírás: 

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2.1\_E\_B02

TERVJEGYZÉK		
Tervszám	Verzió	Terv címe
52.522	E_B02: 2019.05.15.	bírálati engedélyezési terv
52.522	E_B02: 2019.06.3.	a NIF bírálata alapján javított engedélyezési terv

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2.1\_E\_B02

## **Geotechnikai tervezési beszámoló**

### **Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négy­sávosítása**

#### **Engedélyezési terv**

### **Tartalomjegyzék**

1.	Előzmények, a megbízás tárgya, tervezői adatszolgáltatás, geotechnikai kategória .....	5
1.1.	A feladat ismertetése .....	5
1.2.	A projektben közreműködők, tervelőzmények, megrendelői diszpozíció .....	6
1.3.	A geotechnikus feladata és felelősségi köre, szolgáltatási forma .....	6
1.4.	A tervezett építmény bemutatása .....	7
1.5.	Geotechnikai kategória.....	15
1.6.	Forrásadatok, szabványok, szakirodalom, számítógépes programok .....	15
2.	Az építési helyszín és a környezet bemutatása.....	16
3.	Talaj- és talajvíz viszonyok.....	17
4.	Földművek szerkezete, építése .....	21
4.1.	Földműanyagok minősítése.....	21
4.2.	Terep előkészítés, töltésalapozás, töltésépítés (anyag, tömörség, teherbírás)....	22
4.3.	Bevágás építése .....	34
4.4.	Geoműanyagok.....	34
4.5.	Geotechnikai számítások.....	36
4.6.	Rézsűvédelem.....	37
4.7.	Víztelenítés.....	37
4.8.	Csőátereszek és vezetékek építése .....	38
4.9.	Keresztező utak, csomóponti ágak .....	38
4.10.	A pályaszerkezetek szélesítése .....	39
4.11.	Kerékpárutak .....	41
5.	Minőség­szabályozás.....	42
6.	Monitoring.....	42
7.	Megjegyzés.....	42

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2.1\_E\_B02

### **Geotechnikai tervezési beszámoló**

**Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négy­sávosítása**

**Engedélyezési terv**

### **Mellékletek jegyzéke**

H1\_2.2\_E\_B02: Pályaszerkezetek fagyvédelmi méretezése

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2.1\_E\_B02

## **Geotechnikai tervezési beszámoló**

### **Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négy­sávosítása**

#### **Engedélyezési terv**

**Építtető:** NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (1134 Budapest, Váci út 45.)

**Megbízás tárgya:** a címbéli útszakasz engedélyezési szintű geotechnikai tervezési munkarészenek elkészítése

#### **1. Előzmények, a megbízás tárgya, tervezői adatszolgáltatás, geotechnikai kategória**

##### **1.1. A feladat ismertetése**

A komplex tervezési feladat tárgya Nyíregyháza, Nagykörút DNY-i szektorában a hiányzó szakasz négy­sávosításához kapcsolódó úté­pítés geotechnikai szakági tervezése. A feladatban lehatárolt tervezési terület: a tervezési beavatkozás kezdőszelvénye a 4. sz. főút Budapest - Debrecen - Záhony elsőrendű főút 273+445 km szelvénye. A nyomvonal a Móricz Zs. út mentén keresztezi az Érpataki-főfolyást új műtárgy építésével, majd a Huszársor - Simai utak kereszteződésében csomópont korszerűsítésen keresztül a Huszársor mentén halad az Állomás tér - Arany János utcák kereszteződéséig. A beavatkozás végszelvénye a 3317 j. Hajdúnánás - Nyíregyháza összekötő út 56+219 km szelvénye (Huszársor utca - Arany János utca csomópontja). Az aktuális tervfázis: engedélyezési terv.

A feladatunk a tervezett útszakasz engedélyezési tervszintű geotechnikai tervezési munkarészenek az elkészítése. A H - Geotechnika szakági munkarészen belül jelen H1 tervcsomag az úté­pítéshez szükséges geotechnikai szakági munkarészt tartalmazza. Jelen Geotechnikai tervezési beszámoló munkarészben bemutatjuk mindazokat a geotechnikai szerkezeteket és megoldásokat, melyekkel a feladatok legalább egyféle, általunk legjobbnak tartott módon megoldhatók. Így a geotechnikai tervezési beszámoló tartalmazza a tervezett alapozás megfelelőségét igazoló számításokat, melyhez áttekintjük a tárgyi útszakasz

tervezéséhez készített talajfeltárások és talajvízviszonyok adatait értékelő talajvizsgálati jelentés megállapításait. A geotechnikai tervezés során elvégezzük a talajparaméterek statisztikai értékelését a tervezési talajparaméterek meghatározásához.

A H2 tervcsomag az Érpataki - főfolyás feletti műtárgy építéséhez szükséges szakági munkarészt tartalmazza, melynek Talajvizsgálati jelentés részében a műtárgy tervezéséhez készített talajfeltárások adatait dokumentáljuk, valamint Geotechnikai tervezési beszámoló is készül.

Az úttervező Cívis Komplex Mérnök Kft. megbízása szerint a tervezés során be kell tartani az érvényben lévő Útügyi Műszaki Előírást, műszaki irányelvet, utasítást és szabályt.

### **1.2. A projektben közreműködők, tervelőzmények, megrendelői diszpozíció**

A projektben közreműködők adatai:

- Főtervező: UVATERV Zrt. (1117 Budapest, XI., Dombóvári út 17-19.);
- Szaktervezők (útépítés):  
UVATERV Zrt. 503. iroda;  
Cívis Komplex Mérnök Kft. (4031 Debrecen, Gizella utca 13/D.)
- Geotechnikai tervező: Sándor Geotechnika Kft. (2049 Diósd, Erzsébet utca 11.);
- Geotechnikai feltárások: Vértes Drill Kft. (8066 Pusztavám, Rákóczi út 49.), TPA HU Kft. (1097 Budapest, Illatos út 8.), Számgeo Bt. (1184 Budapest, Lakatos u. 61-63.);

### **1.3. A geotechnikus feladata és felelősségi köre, szolgáltatási forma**

A geotechnikai tervező feladata egyrészt a vizsgált terület olyan szintű feltárása (terepi és labor vizsgálatok készítése), s az eredmények értékelése, hogy annak alapján a tervezett építmények és építési tevékenységek, illetve a talajkörnyezet kölcsönhatásai megítélhetők legyenek, az építmény tartószerkezeteit, továbbá a szükséges geotechnikai szerkezeteket és tevékenységeket meg lehessen tervezni. A talajvizsgálatok célja a talajok azonosításán és állapotminősítésén túl a teherbírás megítélése is. A terület vizsgálati eredményeit, értékelését, rendszerezett bemutatását Talajvizsgálati jelentésben közöljük.

A geotechnikai tervező feladata másrészt azon szerkezetek és építési tevékenységek, illetve ezekkel kapcsolatos előírások bemutatása, amelyek esetében a geotechnikai hatások, illetve geotechnikai kérdések mértékadóak, s amelyekkel a geotechnikai feladat legalább

egyféle – a tervező által legjobbnak tartott – módon megoldható. Ezekkel kapcsolatosan a számításba vett talajparaméterek, a tervezett megoldás szerkezete, méretei, anyagai és a – teherbírási és használhatósági határállapokra vonatkozó – alkalmasságát igazoló számítások bemutatása.

A tervezési tevékenység dokumentálása Geotechnikai tervezési beszámolók formájában történik. Az úté­pítés tervezéséhez készí­ten­dő engedélyezési terv szintű Geotechnikai tervezési beszámolón kívül külön Geotechnikai tervezési beszámoló készül a tervezett Érpataki - főfolyás műtárgyhoz.

A geotechnikai tervező feladata továbbá a Geotechnikai tervezési beszámolóban leírtak meg­fele­lő­se­ge, minden teherbírási és alakváltozási (GEO) határállapot ellenőrzése. A társtervezők és a geotechnikus tervező meggyőződött az egymás közötti adatszolgáltatás összhangjáról és az egymástól kapott adatok megfelelő felhasználásáról.

#### **1.4. A tervezett építmény bemutatása**

A tervezési terület áttekintő helyszínrajzát a **H1\_3.1\_E\_B02** tervlapon adtuk meg (ld. továbbá 1. ábra), az átnézeti helyszínrajzot a geotechnikai feltárások feltüntetésével a **H1\_3.2\_E\_B02** tervlap tartalmazza. A területet szemlélve geotechnikai okokra visszavezethető károsodást nem észleltünk. A terület környezetében alábányászottságról, üreg létezéséről, hulladék lerakásáról nincs tudomásunk.

A nyomvonal környezete külvárosias beépítettséget tükröz. A nyomvonal körbeveszi, D-i és Ny-i oldalról határolja az Érkert nevű városrészt. Nyíregyháza Nagykörút - a jelenleg tervezett DNy-i szektora érintve a vasúti pályaudvart - jellemzően jelentős forgalmat bonyolít le, melynek jelenlegi átbocsátó képességét meghatározza a Huszársor - Móricz Zsigmond út jelenleg 2x1 sávos kialakítása.

A tervezési beavatkozás kezdőszelvénye a 4. sz. főút Budapest - Debrecen - Záhony elsőrendű főút 273+445 km szelvénye, ami a tervezett 3325. j. összekötő út 0+000 km szelvénye. Az I. számú csomópont É-i ága a Debreceni utca (hossza: 70 m), K-i ága a Váczi Mihály utca, mely 0+237,66 km szelvényig tart, D-i ága a 4. sz. főút, 165 m hosszban. A tervezési szakasz kb. a 0+200 km szelvényig a Móricz Zs. úttól É-ra, új nyomvonalon hagyja el az I. számú csomópontot - a 0+089,58 km szelvényben csatlakozik a Debrecen út - majd a



0+200 km szelvényben csatlakozik és halad tovább a Móricz Zs. út nyomvonalán. A 0+279,45 km szelvényben csatlakozik a Virág utca, majd a 0+334,93 km szelvényben a II. számú jelzőlámpás Szarvas utcai csomópont. A 0+460,34 km szelvényben épül a III. számú jelzőlámpás csomópont a jobb oldalon a Deák Ferenc utca bekötésére, a Deák F. utcáról lesz kapcsolat az Érpataki-főfolyás bal oldalán a Toldi utcának és bal oldalon a 8193/2 hrsz. ingatlan (Almatároló) bekötésére. A nyomvonal a 0+530,29 km szelvényben keresztezi az Érpataki (VIII. sz.) főfolyást, a keresztezés helyén kéttámaszú felüljáró műtárgy létesül. A Móricz Zs. út mentén a szelvényezés szerinti jobb oldalon adott a lehetőség az út szélesítéséhez. Tovább a Móricz Zsigmond út nyomvonalán a 0+540,76 km szelvényben betorkollik a nyomvonal a Simai út - Huszár sor utak kereszteződésébe, ami a 3317. sz. Hajdúnánás - Nyíregyháza összekötő út 55+352 km szelvényében van. Innen tovább a nyomvonal a Huszársor meglévő nyomvonalán halad, a 0+878,21 km szelvényben csatlakozik az Árpád utca, majd az V. számú jelzőlámpás csomópont a 1+064,06 km szelvényben (Damjanich utca), majd tovább az Állomás tér - Arany János út kereszteződéséig - 1+154,50 km sz.: Állomás tér 4; 1+251,33 km sz.: Állomás tér 3; 1+261,91 km sz.: Állomás tér 1), ahol a tervezési szakasz vége az 1+381,9 km szelvényben van (3317. j. út 56+219 km sz.), itt csatlakozik a Nyíregyháza Intermodális Csomópont projekthez. A tervezési szakasz végén a Nagykörút csatlakozik a Nyíregyháza Intermodális Csomópont projekthez. A tervezési szakasz pontos szelvényezése: 0+000 km sz. – 1+381,9 km sz., a nyomvonal szakasz hossza: 1.381,9 km.

A tervezési szakasz magassági vonalvezetése közel sík, a tervezett út alacsony, terepszinthez közeli töltésben halad. A szakasz elején a 4. sz. főúti csatlakozásnál az átlagos magasság 111,7 mBf-i, a szakaszon lévő mélypontok a Virág úti kereszteződésben (108,8 mBf) és az Érpataki-főfolyás kereszteződésében (108,6 mBf) vannak. Innen tovább a nyomvonal a 109 - 110,1 mBf-i szintek közötti magasságban halad.

A Nagykörút főpálya két oldalán gyalogjárda és kerékpárút létesül. A Nagykörút csomóponti ágain kívül korrekciós szakasz teremt kapcsolatot a Debreceni út felé (4. sz. főúttal párhuzamos), a Toldi út felé és a Huszársorról a Móricz Zs. út Ny-i ága felé. A tervezési szakaszon 4 helyen autóbusz megálló-pár létesül, egy tengelysúly-mérőhely.

1. ábra: A tervezési szakasz áttekintő térképe



A tervezési útszakasz keresztmetszeti kialakítása:

Nyíregyháza, Nagykörút főpálya:

Forgalmi sáv: 2 x 2 x 3,25 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

A padka esése: 5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Rézsűhajlás: 1:1,5

Csatlakozó csomóponti ágak (Váci Mihály út - 4. sz. főút - I. sz. csomópont K-i ág; Debreceni út - 4. sz. főút - I. sz. csomópont D-i ág;) 'E' terhelési osztály:

Forgalmi sáv: 2 x 2 x 3,25 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,5 m.

Csatlakozó utak (Debreceni út (önkormányzati út) - I. sz. csomópont É-i ág;) 'D' terhelési osztály:

Forgalmi sáv: 2 x 2 x 3,25 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Csatlakozó csomóponti ágak (Simai út - összekötő út - III. sz. csomópont D-i ág) 'E' terhelési osztály:

Forgalmi sáv: 2 x 3,25 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

A padka esése: 5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Csatlakozó gyűjtő utak csomóponti ágak (Szarvas utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág; Móricz Zs. út (önkormányzati út) - III. sz. csomópont Ny-i ág;) 'D' terhelési osztály:

Forgalmi sáv: 2 x 3,25 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Egyéb csatlakozó utak (Virág utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág; Toldi utca (önkormányzati út) - III. sz. csomópont É-i ág, Árpád utca 1, Árpád utca 2, Damjanich utca (önkormányzati út) - V. sz. csomópont K-i ág, Állomás tér 4 és Állomás tér 1;

Forgalmi sáv: 2 x 2,75 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Egyéb csatlakozó utak (Debreceni utca 1, Állomás tér 2):

Forgalmi sáv: 2 x 3,25 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Egyéb csatlakozó utak (Deák Ferenc utca):

Forgalmi sáv: 2 x 3,00 m.

Tervezett burkolat

oldalesése: 2,5 %.

Biztonsági sáv kiemelt szegély előtt: 0,25 m.

Gyalog- és kerékpárút (tervezett főúttal párhuzamos) - 'A' terhelési osztály:

Forgalmi sáv: 2 x 1,0 m kp. és 2 x 0,75 gyalogos haladósáv

Tervezett burkolat

oldalesése: 2 %.

Padka: 2 x 0,5 m.

A padka esése: 5 %.

A szakaszon a tervezett pályaszerkezetek az alábbiak:

"terhelési oszt."/ jele az útervben/ földmű felső rész típusa	út megnevezése	pályaszerkezet
"E"/P1/1. "E"/P3/2.	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út és a Móricz Zs. út (3325. j. út) - főpálya; Simai út (összekötő út) - teljes pályaszerkezet építése	AC11(mF) kopó aszfaltréteg 4 cm AC22 (mF) kötő aszfaltréteg 8 cm AC22 (mF) alap aszfaltréteg 11 cm aszfalt összesen: 23 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm

"terhelési oszt."/jele az úttervben/földmű felső rész típusa	út megnevezése	pályaszerkezet
"E"/Sz1/1. "E"/Sz2/1. "E"/Sz3/2.	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út és a Móricz Zs. út (3325. j. út) - főpálya; Csatlakozó csomóponti ágak: Váci Mihály utca - 4. sz. I. rendű főút (csomópont K-i ága); Debreceni út – 4. sz. rendű főút (csomópont D-i ága); Simai út (összekötő út) - szélesítés	AC11(mF) kopó aszfaltréteg 4 cm AC22 (mF) kötő aszfaltréteg 8 cm AC22 (mF) alap aszfaltréteg 12 cm aszfalt összesen: 24 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm
"E"/B1/1.	Nyíregyháza Nagykörút 3317. j. össze-kötő út és a Móricz Zs. út (3325. j. út) - főpálya buszöböl és tengelysúly- mérő	CP4/2,7 betonburkolat 23 cm AC 16 kötő (F) aszfalt alapréteg 6 cm M45 mechanikai stabilizáció 25 cm
"D"/P4/3.	Csatlakozó csomóponti ágak teljes pályaszerkezet - Szarvas utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág;	AC16 (mF) kopó aszfaltréteg 5 cm AC22 (F) kötő aszfaltréteg 7 cm AC22 (F) alap aszfaltréteg 7 cm aszfalt összesen: 19 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm

"terhelési oszt."/ jele az úttervben/ földmű felső rész típusa	út megnevezése	pályaszerkezet
"D"/ Sz4/3.	Csatlakozó csomóponti ágak szélesítés - Szarvas utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág;	AC16(mF) kopó aszfaltréteg 5 cm AC22 (F) kötő aszfaltréteg 7 cm AC22 (F) alap aszfaltréteg 9 cm aszfalt összesen: 21 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm
"C"/P5/4.	Csatlakozó csomóponti ágak - teljes pályaszerkezet - Damjanich utca (önkormányzati út) - V. sz. csomópont K-i ág; Móricz Zs. utca	AC11(F) kopó aszfaltréteg 4 cm AC16 (F) kötő aszfaltréteg 5 cm AC22 (F) alap aszfaltréteg 7 cm aszfalt összesen: 16 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm
"C"/Sz5/3.	Csatlakozó csomóponti ágak - pályaszerkezet szélesítés - Damjanich utca (önkormányzati út) - V. sz. csomópont K-i ág; Móricz Zs. utca	AC11(F) kopó aszfaltréteg 4 cm AC22 (F) kötő aszfaltréteg 7 cm AC22 (F) alap aszfaltréteg 7 cm aszfalt összesen: 18 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm
"C"/Sz6/5.	Csatlakozó csomóponti ágak - pályaszerkezet szélesítés - Debreceni utca önkormányzati út - kezdő csomópont É-i ág	AC16(F) kopó aszfaltréteg 6 cm AC22 (F) kötő aszfaltréteg 7 cm aszfalt összesen: 13 cm Ckt 4 hidraulikus alapréteg 15 cm

"terhelési oszt."/jele az úttervben/földmű felső rész típusa	út megnevezése	pályaszerkezet
"A"/P7/3.	Csatlakozó csomóponti ágak teljes pályaszerkezet építése és meglévő pályaszerkezet szélesítése - Virág utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág; Toldi utca (önkormányzati út) - III. sz. csomópont É-i ág; Árpád utca (önkormányzati út); tervezett Debreceni út (1. sz. szervízút)	AC11(N) kopó aszfaltréteg 4 cm AC22 (N) kötő aszfaltréteg 7 cm aszfalt összesen: 11 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm
"A"/E1/1.	Nyíregyháza, Nagykörút főpálya - nem járható elválasztó sziget, buszperon	előregyártott beton térburkolókő 6 cm ágyazat 3 cm M45 mechanikai stabilizáció 35 cm
"A"/Gy1/6.	Gyalog- és kerékpárút	AC8 (N) kopó aszfaltréteg 3 cm AC11 (N) kötő aszfaltréteg 4 cm aszfalt összesen: 7 cm M45 mechanikai stabilizáció 20 cm

A fenti pályaszerkezetek alatt a földmű felső részének építésére külön előírások vonatkoznak.

A vizsgált szakaszon az úttervező (Cívis Komplex Mérnök Kft.) adatszolgáltatása alapján az alábbi műtárgy épül.

km szelvény	Műtárgy jellege	Műtárgy neve
0+530,29	felüljáró, kéttámaszú híd	átvezetés az Érpataki (VIII.) főfolyás felett

### **1.5. Geotechnikai kategória**

A tervezett létesítmény geotechnikai kategóriába sorolását a MMK Geotechnikai Tagozat által kiadott "Segédlet az új, EC7 alapú geotechnikai dokumentációk tartalmi követelményeit betartó munkarészekhez, a mérnöki és vizsgálati ráfordítások összeállításához tervfázisonként - 2015. július" c. kiadványban foglaltak alapján végeztük el az útszakasz tervezéséhez készített Talajvizsgálati jelentésben (azonosító: H1\_1\_E\_B02). Az összetett szempontrendszer szerint, pontozásos módszerrel meghatározott kategorizálás alapján a tervezési feladatot a 2-es geotechnikai kategóriába soroltuk. A geotechnikai kategóriába sorolást egyeztetettük a generáltervezővel és az érintett szakági tervezőkkel, a besorolást minden fél elfogadta.

### **1.6. Forrásadatok, szabványok, szakirodalom, számítógépes programok**

- [1] a tervezett útszakasz általános terve - benne helyszínrajz, hosszmetesz a terepszint és a tervezett pályaszint magassági adatainak feltüntetésével (tsz.: 52.522; 2019. május hó);
- valamint felhasználtuk a jelen engedélyezési tervezéshez készített Talajvizsgálati jelentés adatait (tsz.: 52.522; azonosító: H1\_1\_E\_B02), [2]
- MSZ EN 1997-1:2006 Geotechnikai tervezés. 1. rész: Általános szabályok
- MSZ EN 1997-2:2008 Geotechnikai tervezés. 2. rész: Geotechnikai vizsgálatok
- e-ÚT 06.02.11:2007 Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai
- Dr. Szepesházi Róbert: Geotechnikai tervezés - Tervezés az Eurocode 7 és a kapcsolódó európai geotechnikai szabványok alapján (Business Media Magyarország Kft., Budapest, 2008.)
- MSZ EN 13249:2014+A1:2015 Geotextíliák és rokon termékeik. Az utak és más közlekedési területek (a vasutak és az aszfalt beépítésének kivételével) szerkezetében való alkalmazás előírt jellemzői
- MFGI térképi adatbázisok és jelmagyarázatai

Az úttervezőtől (generáltervezőtől) kapott tervezői adatszolgáltatás elégséges a tervezett útszakasz és kapcsolódó létesítményeinek engedélyezési tervszintű geotechnikai tervének elkészítéséhez.



## **2. Az építési helyszín és a környezet bemutatása**

A tervezési szakasz Nyíregyháza belterülete. A környezete külvárosias beépítettségű. A következőkben zárójelben megadott új pályaszerkezetek (Px) és szélesítések (Szx) jelölése megegyezik az 1.4. fejezetben adott pályaszerkezeti rétegekkel, illetve a terv H1\_2.2\_E\_B02 tervlapján adott fagyvédelmi méretezés eleivel, a könnyebb azonosíthatóság érdekében.

A tervezett Nyíregyháza Nagykörút négy­sávosítás főpálya nyomvonala a Móricz Zs. út mentén új pályaszerkezet építésével készül (P1), a Simai út és a végsomópont közötti szakaszon teljes pályaszerkezet szélesítésével épül (Sz1). A 2 x 2 sávos főpálya nem járható elválasztó szigettel (E1) épül.

A csatlakozó csomóponti ágak - elsőrendű főutak esetében (Váci Mihály utca - 4. sz. I. rendű főút (csomópont keleti ága) és Debreceni út – 4. sz. rendű főút (csomópont déli ága)) pályaszerkezete szélesítésben épül (Sz2).

A csatlakozó csomóponti ágak - összekötő út esetében (3317. j. összekötő út, Simai út) a tervezett csomóponti kialakítás egy forgalmi sávval történő bővítést, illetve a csatlakozásban a geometria változása miatt a meglévő pálya bontása után teljes pályaszerkezet építést (P3) és szélesítést (Sz3) igényel.

A csatlakozó csomóponti ágak (Szarvas utca, önkormányzati gyűjtőút) esetében a tervezett csomóponti kialakítás a meglévő burkolat kis mértékű szélesítését (Sz4), illetve a csatlakozásban a geometria változása miatt a meglévő pálya bontása után teljes pályaszerkezet építést (P4) igényel.

A csatlakozó csomóponti ágak: Damjanich utca és a Móricz Zsigmond utca önkormányzati utak esetében tervezett csomóponti kialakítások a Móricz Zsigmond utcán meglévő burkolat kis mértékű szélesítést (Sz5), illetve a csatlakozásban a geometria változása miatt a meglévő pálya bontása után teljes pályaszerkezet építést (P5) igényel.

A csatlakozó csomóponti ágak: Debreceni út önkormányzati gyűjtőút (a kezdőcsomópont északi ágán) a tervezett csomóponti kialakítás a meglévő burkolat szélesítést (Sz6) igényli.

A csatlakozó utak esetében, teljes pályaszerkezet építése (P7) szükséges a geometriai változás miatt és a meglévő pályaszerkezet szélesítése esetén a Virág utca – önkormányzati

---

út, Toldi utca – önkormányzati út, Árpád utca – önkormányzati út és tervezett Debreceni út – 1. szervízút esetében.

A tervezési szakaszon 4 helyen autóbusz megálló-pár létesül, egy tengelysúly-mérőhely (B1).

Az összekötő út mentén a folyamatos gyalogos és kerékpáros közlekedést gyalog- és kerékpárút (Gy1) biztosítja.

Az új pályaszerkezetek, illetve a szélesítések új nyomvonala a jelenlegi út melletti beépítetlen területeken épül. A nyomvonal terepszint közeli vonalvezetésű, alacsony töltésben vezetett. A nyomvonal keresztezi az Érpataki főfolyás medrét, kéttámaszú híddal. A terület áttekintő helyszínrajzát az 1. ábrán mutatjuk be.

### **3. Talaj- és talajvíz viszonyok**

A Nyíregyháza, Nagykörút 0+000 -- 1+381,9 km szelvényei között végzett geotechnikai feltárások és laborvizsgálatok idejét, módját és eredményeit (fúrásszelvények, szondázási diagramok) részletesen az 52.522 tervszámú, H1\_1\_E\_B02 azonosító számú talajvizsgálati jelentés [2] tartalmazza.

A tervezési terület altalaját ~100 m nagyságrendi vastagságú, a negyedidőszaki korban keletkezett szárazföldi és folyóvízi vegyes üledékek, agyag, iszap, homok, kavics jelentik. Az összlet alsó részén folyóvízi homok található, mely felfelé fokozatosan eliszaposodik, és csaknem teljesen összefüggő, gyakran tözeges, ártéri kőzetlisztes, sok finom homokot tartalmazó öntésiszapba megy át. E fölött 1,0 - 5,0 m vastag homokos lösz és löszös homokot találunk. A löszös képződményekre (löszös alapszint) települ a felső-pleisztocén futóhomokos összlet, mely a tervezési területen általános megjelenésű. E rétegek felső 0,8 - 1,3 m-es része - a beépítéssel nem érintett területeken - humuszosodott feltalaj. A löszképződmények iszaptartalma magasabb, az egyenlőtlenségi együttható magasabb értéke jelzi eredetét, míg a futóhomok rétegek egynemű szemcseszerkezetét alacsonyabb egyenlőtlenségi együttható fejezi ki.

A tervezett útszakasz geotechnikai tervezéséhez készített feltárásokat a tervcsomag **H1\_3\_E\_B02** azonosítójú helyszínrajzi tervlapokon mutatjuk be.

A nyomvonal menti geotechnikai viszonyok, az altalaj rétegződése kismértékben változatos, azonban egységes jelleget mutat. Általában jellemző a tervezési területre, hogy a felszínt 1,2-1,9 m vastagságban sötétbarna-barna, változó mértékben salakos-építési törmelékes, kissé iszapos homok rétegek fednek, melyek elszórtan tartalmaznak kavicsot, illetve a szakasz K-i felén a 4. sz. út mentén fő tömegében iszap talajok. A feltöltés rétegek alatt a területet 1782-1785-ben még uraló, meanderező Ér-patak sötétbarna, szürkésbarna, szürke kissé agyagos, iszapos homok folyóvízi üledékes és ártéri rétegei helyezkednek el. Az Állomás tér - Huszár sor mentén e rétegek 3,5-3,6 m mélységig tárhatók fel, az Érpataki főfolyás felé haladva, és attól tovább, K-i irányban a tervezési szakaszon e rétegek jelentek meg a 6 m mélységű fúrásokban végig. A patak üledékeit vékony iszap - sovány agyag réteg vezeti be, a patak üledékei általában kissé szervesnek minősülnek. A pataküledékek alatti talajok - az Állomás tér - Huszár sor mentén - a sárgásbarna, szürke foltos, kissé agyagos - kissé iszapos homokrétegek.

A fúrásokban észlelt talajvízszinteket és a vízmintákon, továbbá a talajmintákon végzett vegyvizsgálati eredményeket a következők szerint adjuk meg. A talajvíz a tervezési szakaszon nyílttűkrű. A helybélieliek beszámolója alapján belvíz jellegű probléma nem merül fel a tervezési terület környezetében.

Talajvízészlelések a fúrásokban - a fúrás						
jele	dátuma	magassága [mBf]	megütött talajvízszint [m]	megütött talajvízszint [mBf]	nyugalmi talajvízszint [m]	nyugalmi talajvízszint [mBf]
N1	2019.03.29	109,30	-3,5	105,80	-3,5	105,80
N2	2019.03.29	110,30	-3,6	106,70	-3,6	106,70
N3	2019.03.29	109,50	-2,5	107,0	-2,5	107,0
NH4	2019.05.03	108,35	-3,3	105,05	-3,3	105,05
NH5	2019.05.03	108,62	-2,7	105,92	-2,7	105,92
NH9	2019.05.03	108,10	-2,5	105,6	-2,5	105,6
NH9b.	2019.05.30	108,10	-2,0	106,1	-2,0	106,1
N6	2019.03.29	108,7	-2,0	106,7	-2,0	106,7
N7	2019.03.29	111,20	-3,4	107,8	-3,4	107,8

Fúrás							
jele	dátuma	pH (-)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	agr. CO <sub>2</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)
N3	2019.03.29	7,77	110	0	0,25	49	75
NH5	2019.05.03	6,98	220	0	0,09	70	110
NH9	2019.05.03	7,07	210	0	0,15	67	103
N6	2019.03.29	7,72	102	0	0,26	42	75

A vízkémiai vizsgálatok eredményei alapján látható, hogy a tervezési területen a talajvíz szulfát-ion tartalma 102-220 mg/l érték közötti. A jelenleg hatályos előírások szerint, az MSZ 4798:2016 enyhén agresszív környezetnek minősíti a talajvizet betonszerkezetekre nézve, ha a szulfát-ion tartalom 200-600 mg/l között van, így a talajvíz enyhén agresszívnek minősül, azaz XA1 környezeti kategóriába sorolható.

Fúrás			
jele	dátuma	szulfát (mg/kg sz. a.)	savasság (cm3/kg sz. a.)
N1/2,5m	2019.03.29	<300	<5
N3/1,0m	2019.03.29	2200	<5
NH4/2,0m	2019.05.03	500	< 5
NH5/2,5m	2019.05.03	< 300	< 5
NH9/2,0m	2019.05.03	< 300	< 5
N6/1,9m	2019.03.29	<300	<5

A talajkémiai vizsgálatok eredményei alapján látható, hogy a tervezési területen a talajok szulfát-ion tartalma eléri a 2200 mg/kg sz. a. tartalmat. A jelenleg hatályos előírások szerint, az MSZ 4798:2016 enyhén agresszív környezetnek minősíti a talajokat betonszerkezetekre nézve, ha a szulfát-ion tartalom 2000-3000 mg/kg sz. a. között van, így a talajok enyhén agresszívnek minősül és XA1 környezeti kategóriába sorolhatók.

A vizsgált területen a becsült maximális vízszintet - mely az útépítés szempontjából a mértékadó talajvízszint - a közeli Nyíregyháza Piac talajkút vízszintadatainak statisztikai értékelésével és a tervezési szakasz közelében korábban mélyített fúrásokban - a talajkúttal azonos időpontban észlelt - nyugalmi talajvízszintek alapján állapítottuk meg. A talajvíz

megfigyelő kútban a karakterisztikus vízszint - melyet a 95%-os konfidenciaszinthez tartozó vízszintként fogadtunk el - a 105,2 mBf-i szintben van. Az átlagos talajvízszint a talajkútban 104,05 mBf-i szintben adható meg. A talajkútban mért talajvízjárás (sokéves vízszint ingadozás) 4,7 m (103,1 mBf - 107,8 mBf).

A tervezési terület közelében a Derkovics utca felújítás tervezéséhez meghatározott becsült maximális talajvízszintet 107,5 mBf-i szintben, a Tünde utcában pedig 108,0 mBf-i szintben adtuk meg (ld. Gazdaságfejlesztés és munkaerő-mobilitás ösztönzését szolgáló közlekedésfejlesztés Nyíregyháza délkeleti és délnyugati területein - Legyező u., Dugonics u., Szélsőbokori út, Derkovits Gyula út és Tünde utca felújítása; tsz.: CKM-041/2017; Talajvizsgálati jelentés és Geotechnikai tervezési beszámoló, kiviteli terv, Sándor Geotechnika Kft., 2018. március).

A tervezési területen az Érpataki főfolyás MÁSZ adata: 106,33 mBf (14+496 km szelvényben).

A tervezési területen a becsült maximális vízszintet a következők szerint adjuk meg:

- 0+000 - 0+200 km sz.: 108,0 mBf,
- 0+200 - 0+400 km sz.: 107,5 mBf,
- 0+400 - 0+650 km sz.: 107,0 mBf,
- 0+650 - 1+381,9 km sz.: 107,5 mBf,

A sokéves vízszintadatok statisztikai értékelésével meghatározott becsült maximális talajvízszint egyben az útépités szempontjából a mértékadó vízszintet jelenti.

A tervezési terület geotechnikai hossz-szelvényeit a tervcsomag **H1\_4\_E\_B02** tervkódú mellékletében adjuk meg.

A terepszint, a tervezett pályaszint, a talajrétegződés és a talajvízszint alapján a tervezési szakaszt egy geotechnikai egységbe soroltuk.

#### **4. Földművek szerkezete, építése**

##### **4.1. Földműanyagok minősítése**

A tervezett nyomvonalon feltárt átmeneti talajok főleg iszapos finom homokok, homokos iszap talajok. A terepfelszínt is jellemzően e képződményekből álló, gyengén humuszosodott feltalaj, illetve helyi anyagú feltöltés talaj borítja.

Az e-ÚT 06.02.11 Útügyi Műszaki Előírás szerint a töltésépítéshez felhasznált talajok minősítése a következő:

M-1 Kiváló földműanyag:

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

M-2 Jó földműanyag:

- a durva szemcséjű,  $S_{0,063} \leq 5\%$  jellemzőjű talajok (kavicsok, homokos kavicsok, kavicsos homokok és homokok), ha egyenlőtlenségi együtthatójuk  $C_u \geq 6$  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,
- a mállásra nem hajlamos, folytonos szemeloszlású közettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 200 mm-nél.

M-3 Megfelelő földműanyag:

- 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  $8 \leq w \leq 18\%$ ,
- a finom szemcséjű talajok,  $10 < I_p \leq 25\%$  jellemzőjű talajok, ha  $10 \leq w \leq 20\%$ ,
- a mállásra nem hajlamos, kissé változó szemeloszlású közettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 200 mm-nél.

**M-4 Elfogadható földműanyag:**

- a durva szemcséjű, kissé szerves talajok, ha  $Cu > 3$ ,
- finom szemcséjű a  $25 < Ip \leq 40$  % jellemzőjű talajok, ha  $12 \leq w \leq 24$  %,
- a mállásra nem hajlamos, kissé változó szemeloszlású közettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 320 mm-nél.

**M-5 Kezeléssel alkalmassá tehető földműanyag:**

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

**M-6 Földműanyagként nem hasznosítható talajok:**

- a finom szemcséjű,  $10 < Ip \leq 25$  % jellemzőjű talajok, ha  $w < 7$  %, illetve  $w > 25$  %,
- a finom szemcséjű,  $25 < Ip \leq 40$  % jellemzőjű talajok, ha  $w < 8$  %, ill.  $w > 30$  %,
- a finom szemcséjű,  $Ip > 40$  % 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 kisebb  $\rho_{dmax} < 1,65$  g/cm<sup>3</sup>.

A nagytömegű földmunka felső részének a tömörségét olyanra kell készíteni, hogy a felette levő rétegeken a megkívánt magasabb értékek biztosíthatók legyenek.

**4.2. Terep előkészítés, töltésalapozás, töltésépítés (anyag, tömörség, teherbírás)**

A tervezett nyomvonal szélesítésre eső területekről, illetve új nyomvonal területéről a növényzetet, a felszíni, laza, növényi gyökerekkel átszőtt alkalmatlan fedőréteget, továbbá a

meglévő utak elbontandó pályaszerkezeti rétegeit teljes vastagságban, mint az építésre alkalmatlan anyagokat el kell távolítani. A letermelést az árokszélességgel megnövelt út keresztmetszetének megfelelően kell végezni. A tervezési szakaszon a minimálisan letermelendő, alkalmatlan fedőrétteg vastagságát a következők szerint adjuk meg:

- 0+000 - 0+175 km sz.: 120 cm,
- 0+175 - 0+425 km sz.: 70 cm,
- 0+425 - 0+800 km sz.: 50 cm,
- 0+800 - 1+381,9 km sz.: 60 cm.

Humuszgazdálkodási tervnek kell rendelkeznie a felesleges termőföld elszállításáról és elhelyezéséről. A humusz tárolásával, kezelésével kapcsolatban betartandók a vonatkozó előírások. A területen feltárt felső talajrétegek szerves anyag tartalma nem jelentős (1,5-4,8% közötti a szervesanyag tartalom), az alkalmatlan fedőrétteg a területről elszállítandó. Az alkalmatlan fedőrétteg vastagságát meghaladó mértékű földkiemelés esetében - a területen várhatóan kitermelendő barna, sárgásbarna kissé iszapos (kavicsos) homok feltöltés talajok - M-4 (elfogadható) földműanyagnak minősülnek, így azok beszállított talajokkal keverve - teljesítve az M-2 (jó) földmű minősítési kritériumokat - felhasználhatók a pályaszerkezeti rétegek anyagaként a földmű felső rész kialakításában. Az csomóponti ágak, a párhuzamos gyalog- és kerékpárutak esetében a letermelési vastagság tekintetében az adott főpálya szakaszra meghatározott alkalmatlan fedőrétteg/mentendő humuszvastagságot kell figyelembe venni.

A fás területek „termőföldjének” leszedése előtt azt a tuskóktól meg kell tisztítani (tuskóirtás szükséges). A tuskók irtása után a gödröket vissza kell tölteni, és a földet  $Trp \geq 90\%$ -ra tömöríteni kell (elérendő teherbírás  $E_2 > 25$  MPa).

A földmunkával eltemetett esetleges árkokat a befolyási oldalon minimálisan 2 m hosszon agyagdugós tömítéssel kell zárni. A nyomvonalat keresztező kisebb árkokat, gödröket kitisztításukat követően töltésepítésre alkalmas talajjal (M-3) rétegesen tömörítve ( $Trp \geq 90\%$ ) szintre kell hozni ( $E_2 > 25$  MPa). A becsült maximális talajvízszintek figyelembe vételével az alkalmatlan fedőrétteg, illetve a minősített földmű felső rész kialakításához szükséges mértékű - az alkalmatlan fedőrétteg vastagságát meghaladó mértékű - földkiemelés szárazon, a talajvíz szintje felett elvégezhető. Annak ellenére, hogy a tervezési szakaszon



nincsenek belvízveszélyes területek, csapadékos időszakban esetleg előállhat vízbe történő visszatöltés, mely esetben csak durva szemcsés talaj építhető be. Az alkalmatlan fedőréteg, illetve a szükséges mértékű földkiemeléssel kialakított földtükör felső része fellazítandó, a még esetlegesen ott lévő talajstruktúrát össze kell törni, majd a felszíne újratömörítendő. E felületen épül tovább a földmű az előírt rétegrendben és minőségben.

A földműépítésre előkészített terep felső 25 cm vastag rétegén el kell érni a  $\text{Trp} \geq 85\%$  tömörségi fokot és  $E_2 > 20 \text{ MPa}$  teherbírás értéket. A területen feltárt talajokból ezek az építési minősítő kritériumok teljesíthetők, mennyiben mégsem, úgy az altalaj kezelésével, stabilizációjával, esetlegesen talajcsere építésével kell a megkívánt tömörségi és teherbírasi állapotot előállítani és megtartani. A szükséges intézkedéseket a Mérnök bevonásával kell meghatározni. A minősítő paraméterek elérése egyben biztosítja a terület munkagépekkel való járhatóságát, valamint a tükörtömörített felszínen a töltés első rétegének a kívánt minősítési paraméterekkel való beépíthetőségét.

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 való munkavégzés teszi elfogadhatatlanná a földmű minőségét. A humuszos és fagyott talajok töltésanyagként nem használhatók fel.

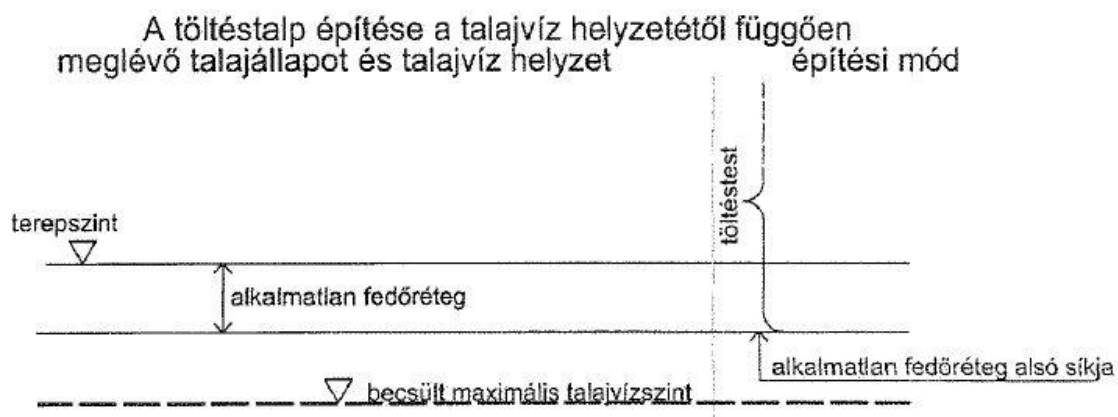
A töltéstest kialakítása során az e-ÚT 06.02.11:2007 Műszaki Előírás 4.3.2.1. és a 4.3.5. pontja alapján a töltéstest szerkezetei kialakítása és tervezésére vonatkozó előírásokat be kell tartani. Mivel a tervezett nyomvonalon az útpálya alacsony (jellemzően  $< 2,0 \text{ m}$  magasságú) töltésben halad, a töltéstestbe (a felső 1,0 m-es, illetve 0,5 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.

Töltésalapozás szempontjából a következő két esetet különítjük el:

1-es típusú töltésalapozás: Azokon a helyeken, ahol a becsült maximális talajvízszint szintje az alkalmatlan fedőréteg alsó szintjét nem éri el, a becsült maximális talajvízszint a terepszintet  $\geq 2 \text{ m}$  mértékben közelíti csak meg és az alkalmatlan fedőréteg alatt töltésalapozásra alkalmas talajok találhatók, ott különleges töltésalapozásra nincs szükség. Az alkalmatlan fedőréteg eltávolítása után - illetve a pályaszerkezeti rétegek beépítéséhez

szükséges mértékű további földkiemelést követően - a töltéstartba beépíthető talajokkal közvetlenül megkezdhető a töltéstart. Az 1-es típusú töltéstartozás alkalmazandó

- a főpálya 0+000 - 0+175 km szelvények közé eső szakaszán,
- a főpálya 0+800 - 1+381,90 km szelvények közé eső szakaszán, továbbá
- előző főpálya szakaszra eső az egyéb létesítmények alapozástervezése során (csomóponti ágak, gyalog- és kerékpárutak).



2-es típusú töltéstartozás: ott alkalmazandó, ahol a becsült maximális talajvízszint a terepszintet  $< 2$  m mértékben megközelíti, azaz

- a 0+175 - 0+800 km szelvények között és
- ezen a szakaszon építendő egyéb létesítmények alapozástervezése során (csomóponti ágak, gyalog- és kerékpárutak).

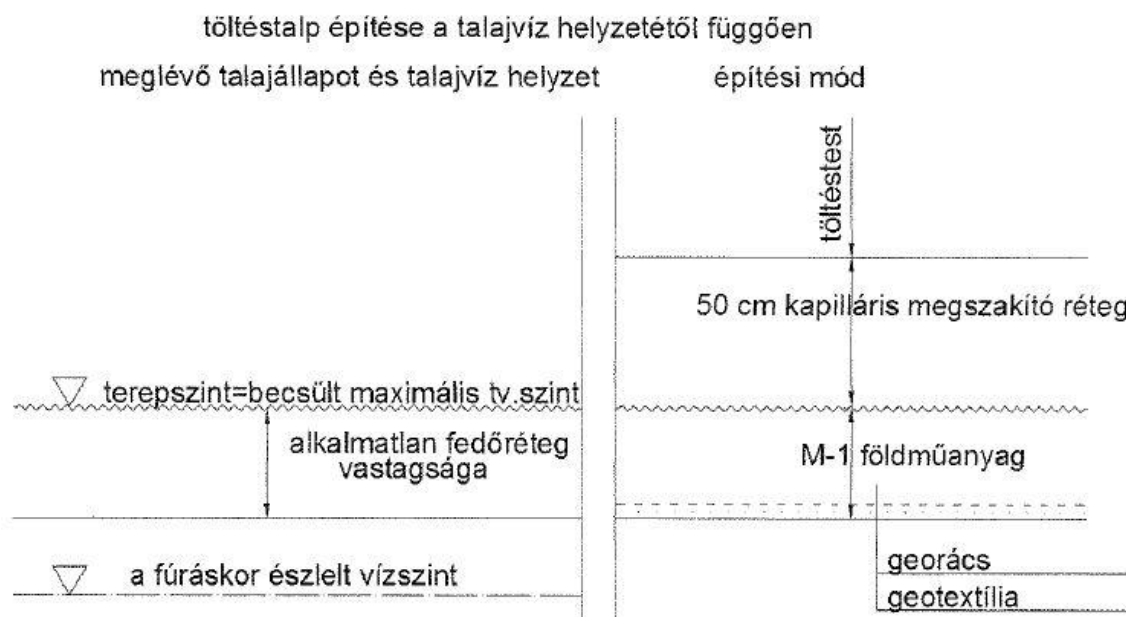
Ezen a szakaszon minimálisan az alkalmatlan fedőréteget el kell távolítani, illetve további, a pályaszerkezeti rétegek beépítéséhez szükséges mértékű földkiemelés szükséges. A termett talajfelületre geotextília terítendő, majd 50 cm vastagságban M-1 (kiváló) minősítésű földműanyagból kapilláris megszakító réteg építendő be. A kapilláris megszakító réteg tömegében a tömörség  $Tr_p \geq 90\%$ . Amennyiben a földműtükrön az átázottság miatt szállítási probléma jelentkezne, úgy a geotextíliára gépi járhatóságot biztosító georács terítendő.

A kapilláris megszakító réteg jól tömöríthető, jól graduált ( $C_u > 6$ ), vízzárló (V-1) vagy jó vízvezető (V-2) szemcsés töltéstartzó anyag legyen az Útügyi Műszaki Előírás alapján:

- V-1 Vízzárló a talaj, ha

- vízáteresztő-képességi együtthatója  $k \geq 5 \times 10^{-3}$  m/s,
- durva szemcsésű és kavicsstartalma  $S_{2,0} \geq 80$  %.
- V-2 Jó vízvezető a talaj, ha
  - vízáteresztő-képességi együtthatója  $5 \times 10^{-5} < k < 5 \times 10^{-3}$  m/s,
  - kavics és/vagy homok alkotja és iszap+agyagtartalma  $S_{0,063} < 5$  %.

A megadott áteresztő képességi határok és minősítések a  $Tr_p \sim 90\%$  tömörségi fok feltételezésével érvényesek. Ha a vízáteresztő képesség és a szemeloszlás különböző minősítést eredményez, akkor az áteresztő képességet kell meghatározónak tekinteni.



A töltés építését és tömörítését az e-UT 06.02.11:2007 Műszaki Előírás 4.4 pontja szerint kell végezni. A jó minőségű, hatékony munkavégzés érdekében a beépített réteget mindig betömörített állapotban kell hagyni megfelelő oldalesés (szemcsés talajoknál min. 2,5%, vegyes összetételű és kötött talajoknál min. 4%) mellett, ügyelve az építés közbeni víztelenítésre. A földmű felső, durva szemcsés anyagokból készülő részének esése már egyezzen meg a pályaszerkezetről előírt 2,5%-kal (túlemelésben futó szakasz esetén a pályaszerkezet oldalesésével). A különböző lejtések kiegyenlítését jó (M-2) minőségű töltésanyagból, a földmű felső részének építése előtt kell elvégezni.

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 teherbírásmérés). 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.

A szakági egyeztetések során a földmű felső zónáját töltés esetén a következő vastagságokban kell megépíteni az előírt tömörségi és teherbírási értékek betartásával, az 1.4. pontban megadott pályaszerkezetek alatt. A []-ben az 1.4 táblázatban és a pályaszerkezetek fagyvédelmi méretezése tartalmú H1\_2.2\_E\_B02 tervlapon szereplő, az útépítés általános tervével összehangoltan alkalmazott jelöléseket adtuk meg.

1. pályaszerkezeti rétegrend:

- [P1, Sz1] Nyíregyháza, Nagykörút főpálya teljes pályaszerkezet építése és pályaszerkezet szélesítése esetén - "E" terhelési o., irányonként kettő vagy több forgalmi sáv
- [B1] Nyíregyháza, Nagykörút főpálya buszöböl esetén - "E" terhelési o.,
- [E1] Nyíregyháza, Nagykörút főpálya elválasztó sziget, buszperon esetén - "A" terhelési o.,
- [Sz2] Csatlakozó csomóponti ágak: Váci Mihály út - 4. sz. főút (I. csomópont K-i ág), Debreceni út - 4. sz. főút (I. csomópont D-i ág) - "E" terhelési o., irányonként kettő vagy több forgalmi sáv
  - 25 cm védőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 97\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 80 \text{ MN/m}^2$
  - 25 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 97\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 60 \text{ MN/m}^2$
  - 50 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 95\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
  - töltéstart legalább jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 90\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Földmű szint		Réteg- vas- tagság [cm]	Földmű anyaga (ÚT 2-1.222 6.2.2.1.)	Minőségi Követelmények	
megnevezése	Magas- sága [cm]			Tr ρ [% ]	Teherbírás, $E_2$ [MPa] Mechanikai stabilizáció M45
Tükörszint	± 0	0			≥ 80
Védőréteg - felső 50 cm felső 25 cm-es része (fagy ill. javító)	-25	25	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	97	<b>alsó síkján</b> ≥ 60
Védőréteg - felső 50 cm alsó 25 cm-es része (fagy ill. javító)	-50	25	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	97	<b>alsó síkján</b> ≥ 40
Töltés - felső 100 cm alsó 50 cm-es része	-100	50	kiváló vagy jó földműanyag	95	<b>alsó síkján</b> ≥ 30
Töltéstart			kiváló, vagy jó földműanyag	90	

Mivel a tervezési területen a töltésszakaszokon a töltések magassága 2,0 m-nél alacsonyabb, a töltéstartba (a felső 1,0 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.

2. pályaszerkezeti rétegrend:

- [P3, Sz3] Csatlakozó csomóponti ág: Simai út - összekötő út (III. csomópont D-i ág) - "E" terhelési o.,
  - 25 cm védőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 70 \text{ MN/m}^2$
  - 25 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 93\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
  - töltéstart legalább jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 90\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Földmű szint		Rétegvastagság [cm]	Földmű anyaga (ÚT 2-1.222 6.2.2.1.)	Minőségi Követelmények	
megnevezése	Magassága [cm]			Tr $\rho$ [%]	Teljesítmény, $E_2$ [MPa] Mechanikai stabilizáció M45
Tükörszint	$\pm 0$	0			$\geq 70$
Védőréteg - felső 50 cm felső 25 cm-es része (fagy ill. javító)	-25	25	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	96	<b>alsó síkján</b> $\geq 40$
Töltés - felső 50 cm alsó 25 cm-es része	-50	25	kiváló vagy jó földműanyag	93	<b>alsó síkján</b> $\geq 30$
Töltéstart			kiváló, vagy jó földműanyag	90	

Mivel a tervezési területen a töltésszakaszokon a töltések magassága 2,0 m-nél alacsonyabb, a töltéstartba (a felső 0,5 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.

### 3. pályaszerkezeti rétegrend:

- Csatlakozó csomóponti ágak: [P4, Sz4] Szarvasi utca (önkormányzati út, II. csomópont É-i ág)
  - Csatlakozó csomóponti ágak: [Sz5] Móricz Zsigmond u. (önkormányzati út, III. csomópont Ny-i ág); [Sz5] Damjanich utca (önkormányzati út, V. csomópont K-i ág); "C" terhelési o. - pályaszerkezet szélesítés esetén
  - Csatlakozó csomóponti ágak: [P7] Virág utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág; Toldi utca (önkormányzati út) - III. sz. csomópont É-i ág; Árpád utca (önkormányzati út); tervezett Debreceni út (1. sz. szervízút) - "A" terhelési osztály - teljes pályaszerkezet építése és meglévő pályaszerkezet szélesítése
- 25 cm védőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$
  - 25 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 93\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
  - töltéstart legalább jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 90\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Földmű szint		Réteg- vas- tagság [cm]	Földmű anyaga (ÚT 2-1.222 6.2.2.1.)	Minőségi Követelmények	
megnevezése	Magas- sága [cm]			Tr $\rho$ [% ]	Teherbírás, $E_2$ [MPa] Mechanikai stabilizáció M45
Tükörszint	$\pm 0$	0			$\geq 65$
Védőréteg - felső 50 cm felső 25 cm-es része (fagy ill. javító)	-25	25	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	96	<b>alsó síkján</b> $\geq 40$
Töltés - felső 50 cm alsó 25 cm-es része	-50	25	kiváló vagy jó földműanyag	93	<b>alsó síkján</b> $\geq 30$
Töltéstart			kiváló, vagy jó földműanyag	90	

Mivel a tervezési területen a töltésszakaszokon a töltések magassága 2,0 m-nél alacsonyabb, a töltéstartba (a felső 0,5 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.

#### 4. pályaszerkezeti rétegrend:

- Csatlakozó csomóponti ágak: [P5] Móricz Zsigmond u. (önkormányzati út, III. csomópont Ny-i ág); "C" terhelési o. - teljes pályaszerkezet építése esetén
  - 30 cm védőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$
  - 20 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 93\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
  - töltéstart legalább jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 90\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Földmű szint		Réteg- vas- tagság [cm]	Földmű anyaga (ÚT 2-1.222 6.2.2.1.)	Minőségi Követelmények	
megnevezése	Magas- sága [cm]			Tr ρ [% ]	Teherbírás, $E_2$ [MPa] Mechanikai stabilizáció M45
Tükörszint	± 0	0			$\geq 65$
Védőréteg - felső 50 cm felső 30 cm-es része (fagy ill. javító)	-30	30	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	96	<b>alsó síkján</b> $\geq 40$
Töltés - felső 50 cm alsó 20 cm-es része	-50	20	kiváló vagy jó földműanyag	93	<b>alsó síkján</b> $\geq 30$
Töltéstart			kiváló, vagy jó földműanyag	90	

Mivel a tervezési területen a töltésszakaszokon a töltések magassága 2,0 m-nél alacsonyabb, a töltéstartba (a felső 0,5 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.



5. pályaszerkezeti rétegrend:

- Csatlakozó csomóponti ágak: [Sz6] Debreceni utca önkormányzati út - kezdő csomópont É-i ág; "C" terhelési o. - pályaszerkezet szélesítése esetén
  - 35 cm védőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$
  - 15 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 93\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
  - töltéstart legalább jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 90\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Földmű szint		Réteg- vas- tagság [cm]	Földmű anyaga (ÚT 2-1.222 6.2.2.1.)	Minőségi Követelmények	
megnevezése	Magas- sága [cm]			Tr ρ [% ]	Teherbírás, $E_2$ [MPa] Mechanikai stabilizáció M45
Tükörszint	± 0	0			$\geq 65$
Védőréteg - felső 50 cm felső 30 cm-es része (fagy ill. javító)	-35	35	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	96	<b>alsó síkján</b> $\geq 40$
Töltés - felső 50 cm alsó 20 cm-es része	-50	15	kiváló vagy jó földműanyag	93	<b>alsó síkján</b> $\geq 30$
Töltéstart			kiváló, vagy jó földműanyag	90	

Mivel a tervezési területen a töltéses szakaszokon a töltések magassága 2,0 m-nél alacsonyabb, a töltéstartba (a felső 0,5 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.

#### 6. pályaszerkezeti rétegrend:

- [Gy1] Gyalog- és kerékpárút, járda - teljes pályaszerkezet építése esetén - "A" terhelési o.,
  - 30 cm védőréteg kiváló (M-1) vagy jó (M-2), fagyálló (X-1) földműanyag  
 $Tr \geq 93\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$
  - 20 cm töltés kiváló (M-1) vagy jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 90\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$
  - töltéstart legalább jó (M-2) minőségű földműanyag  
 $Tr \geq 86\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Földmű szint		Réteg- vas- tagság [cm]	Földmű anyaga (ÚT 2-1.222 6.2.2.1.)	Minőségi Követelmények	
megnevezése	Magas- sága [cm]			Tr $\rho$ [% ]	Teherbírás, $E_2$ [MPa] Mechanikai stabilizáció M45
Tükörszint	$\pm 0$	0			$\geq 40$
Védőréteg - felső 50 cm felső 30 cm-es része (fagy ill. javító)	-30	30	kiváló, vagy jó, fagyálló földműanyag	93	<b>alsó síkján</b> $\geq 30$
Töltés - felső 50 cm alsó 20 cm-es része	-50	20	kiváló vagy jó földműanyag	90	<b>alsó síkján</b> $\geq 30$
Töltéstart			kiváló, vagy jó földműanyag	86	

Mivel a tervezési területen a töltéses szakaszokon a töltések magassága 2,0 m-nél alacsonyabb, a töltéstartba (a felső 0,5 m-es réteg alá) legalább M-2 (jó) földműanyag építhető be.

Padka kialakítása: A pályaszerkezet alatti felső, szemcsés anyagú javító-védőréteget teljes vastagságban tovább kell vezetni a szabad kifolyási felülethez. Az előbbi fölé kiváló (M-1) vagy jó (M-2) anyagú, nem erózióérzékeny, nem fagyveszélyes, de lehetőleg közepes (V-3) vízvezetőképességű anyagból kell elkészíteni a felső réteget.

A padka kialakítására vonatkozó tömörségi és teherbírási követelmények:

- 1. pályaszerkezeti rétegrend esetén (főpálya) padka (stabilizációs) stabilizáció tetején mérve:  $Tr \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 70 \text{ MN/m}^2$ ;

- 2-6. pályaszerkezeti rétegrend esetén padka (stabilizációs) stabilizáció tetején mérve:  
 $Tr_{\gamma} \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 65 \text{ MN/m}^2$ ;
- padka humusz alatti réteg tetején mérve:  $Tr_{\gamma} \geq 96\%$ , felső szintjén  $E_2 \geq 50 \text{ MN/m}^2$ ;

A felszín oldalesése 5%.

Süllyedésmérés, süllyedésmérő beépítése: A tervezési szakaszon süllyedésmérésre, süllyedésmérő műszer beépítésére nincsen szükség.

#### 4.3. Bevágás építése

A tervezési szakaszon tényleges bevágás építésére nem kerül sor.

#### 4.4. Geoműanyagok

Geotextíliát az Útügyi Műszaki Előírás 4.12. táblázata alapján kell választani. A finom szemcséjű puha talajra fektetett geotextília fölé kerülő AS2 jelű durva vagy vegyes szemcséből álló talajt és 5-15 cm nyommélységű gépi beépítést figyelembe véve GRK3 minőségű geotextíliát kell beépíteni. Továbbá a beépítésre kerülő geotextília teljesítse az alábbi feltételeket is:

- típus: nem szőtt,
- átszakítási ellenállás  $> 1,5 \text{ kN}$
- területi sűrűség  $> 150 \text{ g/m}^2$ .

4.12. táblázat

Finomszemcséjű puha talajra fektetett geotextília fölé kerülő talaj jellemzője		AB3	AB1	AB2	AB4
		kézi beépítés	gépi beépítés		
		jelentéktelen	kis nyommélységű	5-15 cm nyommélységű	>15 cm nyommélységű
		építési forgalom			
AS1	Kedvező, nem okozhat sérülést	GRK1			
AS2	Durva vagy vegyes szemcséből álló talaj	GRK2	GRK2	GRK3	GRK4
AS3	Élösszeű, durva vagy vegyes szemcséből álló talaj < 40% görgetéggel	GRK3	GRK3	GRK4	GRK5
AS4	Élösszeű, durva vagy vegyes szemcséből álló talaj > 40% görgetéggel	GRK4	GRK4	GRK5	P
AS5	Durva vagy vegyes szemcséből álló talaj > 40% éles görgetéggel	GRK5	GRK5	P	P

Megjegyzés:

P – Próba-beépítés szükséges a geotextília kiválasztásához a sérülések mennyiségének kibontás utáni felmérése alapján

A tömörített kapilláris megszakító réteg alá (alkalmatlan fedőréteg helyére kerülő földmű alá) terített elválasztó funkciójú geotextíliát a töltéstest teljes szélességén túl még fel kell hajtani a kapilláris réteg alatti sík mindkét oldalán és ezen réteg tetején visszahajtani 2 m-es szélességben. A töltés építésénél, a túltöltés és viasszaszedés során a töltésalapnál óvatos viasszaszedés esetén a geotextília nem sérülhet. A georács merev csomópontú legyen. A töltés földműanyaga elégítse ki a georács gyártója által meghatározott paramétereket is.

Geotextília jellemző szűrőnyílás, O90

- előírás (EN ISO 12956): min. átlag 60  $\mu\text{m}$
- tűrés: 5%

Geotextília tartósság 100 évre, MC/CD

- előírás (EN ISO 12224, EN ISO 14030, EN ISO 113438, EN ISO 12225): min. átlag 90 év/90% maradék szilárdság
- tűrés: -

A csőátereszek, vezetékek építése során a szemcsés ágyazatot elválasztó funkciójú geotextíliába kell csomagolni úgy, hogy a geotextíliát az ágyazat tetejére vissza kell hajtani. A földviasszatöltés során a geotextília nem sérülhet. Szükség esetén az ágyazat (geotextília) alá georácsot is lehet fektetni (az észlelt és mértékadó talajvízszint helyzetétől függően).

A beépítendő erőtanilag szükséges georács szilárdsági és alakváltozási paraméterei a következők:

- hosszirányú húzószilárdság min. 30 kN/m,
- nyúlás maximális terhelésnél (közelítő szakadónyúlás): max. 11,5 %,
- merevsége min. 500 kN/m legyen.

Georács tartósság 100 évre, MD/CD

- előírás (EN ISO 12224, EN ISO 14030, EN ISO 113438, EN ISO 12225): min. átlag 100 év/100% maradék szilárdság
- tűrés: -

A georács min. kéttengelyű és merev csomópontú legyen. Közvetlenül a georácsra kerülő töltés földmű anyaga elégítse ki a georács gyártója által meghatározott paramétereket is.

#### **4.5. Geotechnikai számítások**

Süllyedés, konszolidáció: A terepszinthez közeli pálya alatti altalaj süllyedések 1-2 cm mértékűek, melyek 1 hónapon belül, az építés időszakában lejátszódnak. A tervezési terület altalaját alkotó iszapos homok rétegekben elhúzódó konszolidációs süllyedésekre nem kell számítani a terepszint közelében vezetett, alacsony töltések alatt.

Rézsúállékonyság: A Nagykörút egyes útszakaszainak alacsony töltései 1:1,5-es rézsúhajlással épülnek. A terepszinthez közeli, alacsony töltések esetében a rendelkezésre álló földműanyagok felhasználásával, legalább M-2 minősítésű földműanyagokból megépíthetők a tervezett 1:1,5-es rézsúk. Az alacsony töltéstartományba beépítendő töltésanyagok megkövetelt nyírószilárdsági paramétereit – a korábbi munkáinkban elvégzett nagyszámú állékonysági vizsgálat alapján – a következők szerint adjuk meg:

az árkok tervezett 1:1,5 hajlású rézsúai esetén:

- szemcsés anyag esetén a belső súrlódási szög:  $\phi \geq 35^\circ$ , kohézió:  $c \geq 5 \text{ kPa}$  (pl. M-1, M-2 földműanyag),

A töltéstartományba előírt tömörség mellett beépítendő legalább M-2 töltésanyag a megkövetelt nyírószilárdsági paramétereket teljesíti, így az alacsony töltések rézsúállékonysága az 1:1,5-es rézsúhajlás mellett - tartalékkal - megfelelő. Az úti árokban, illetve a sekély bevágásokban a termelt iszapos homok talajok nyírószilárdsági paraméterei szintén eléri a rézsúállékonyság megfelelő értékéhez feltételként szabott értékeket.

Fagyvédelem tervezése: A területen a földmű felső, 1,0 m, illetve 0,5 m vastag zónája várhatóan fagyveszélyes (X-3) talajokra épül. A hv vastagságot a  $h_v = F - \sum h_i \times f_i$  összefüggésből kell kiszámítani az ÚT 2-1.222 Műszaki Előírás alapján, ahol

F - az éghajlati övezettől, a forgalmi terheléstől és a vizsgált zónában levő talaj fagyveszélyességétől függ;

$h_i$  - a pályaszerkezeti rétegek és a hidraulikus kötőanyagú javítórétegek vastagsága cm-ben;

fi - a pályaszerkezeti rétegek és a hidraulikus kötőanyagú javítóréteg komplex fagyvédelmi jellemzője.

A tervezési szakaszon az egyes tervezett pályaszerkezetek esetében a fagyvédelmi méretezés számítását és eredményeit a **H1\_2.2. E\_B02** tervlapon adjuk meg.

#### **4.6. Rézsűvédelem**

Töltéseknél az elkészült földművet a szél és a víz károsító hatása ellen azonnali védelemmel kell ellátni. Az azonnali rézsűvédelem átmenetileg is védelmet nyújt míg a természetes fű megerősödik és védelmet biztosít (1. rézsűvédelem, humuszterítés, füvesítés).

Az út melletti árkokat 1:1,5 rézsűhajlás esetén azonnali rézsűvédelemmel (1. rézsűvédelem, humuszterítés és természetes fű telepítése) kell ellátni.

#### **4.7. Víztelenítés**

A földmunkákat úgy kell megtervezni és végrehajtani, hogy kivitelezés közben a csapadék és egyéb víz a földműben és környezetében kárt ne okozzon. A munkaterület víztelenítését már a tereprendezés fázisában a munkaterület határán nyitott árokkal biztosítani kell.

A töltések rétegenként, oldaleséssel épített földmunkájában a korona egyenetlensége a 3 cm-t nem haladhatja meg. Ha váratlan esőzés következtében a földmű átnedvesedik, a munka csak akkor folytatható, ha a talaj kiszikkad. Szükség esetén az elázott részt el kell távolítani. A felszíni vizeket összegyűjtő és elvezető végleges szerkezetek (övértékek, talpárkok, folyókák, surrantók, stb.) építését a földmunka elkészülte után haladéktalanul be kell fejezni.

A földmű felszínén a építés közben szemcsés talajok esetében minimálisan 2,5%, vegyes összetételű, illetve kötött talajoknál 4% oldalesés biztosítása kötelező a felszíni vízfolyás biztosítására. A földmű felső 55-60 cm vastag részének esése már megegyezik a pályaszerkezetenél előírt 2,5%-kal (túlemelésben futó szakasz esetén a pályaszerkezet oldalesésével.) A különböző lejtések kiegyenlítését jó töltésanyagból, a földmű felső 55-60 cm-nek építése előtt kell elvégezni.

A földmű kivíztelenítése a szemcsés védőréteg alsó síkján történhet.

A kereszt-szivárgók helyét ld. a vízépítési tervben.

#### **4.8. Csőátereszek és vezetékek építése**

A vezetékek építése a szakági terven részletezett ágyazatra történik.

Átereszek és vezetékek építésekor az altalaj tömörsége  $Trp \geq 90 \%$  legyen, a teherbírás  $E_2 > 25$  MPa.

A beton ágyazat esetén a beton ágyazat vastagsága  $5 \text{ cm} + 1/10 \text{ NÁ}$ , de legalább 10 cm.

A többi áteresznél az áteresz elemeit M-1 földműanyagú ágyazatra kell fektetni, vastagsága  $10 \text{ cm} + 1/10 \text{ NÁ}$ , de minimum 15 cm. A szemcsés ágyazatot olyan geotextíliába kell csomagolni, mely az elválasztás funkción túl a finom szemcsék kimosódását is megakadályozza. Az ágyazatot  $Trp \geq 93 \%$ -ra kell tömöríteni, az ágyazat teherbírása  $E_2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$  legyen. Csövek, vezetékek átereszek mellett és fölött 0,5 m-ig szemcsés visszatöltést M-2 földműanyagból kell beépíteni,  $Trp \geq 93\%$ -ig rétegesen tömörítve. A vezetékek, átereszek felett lévő töltésnek meg kell felelnie az úttöltésre előírtaknak. A munkagödörben esetleg megjelenő talajvizet az MSZ-04-801-3 (vv.) és az MSZ 15003 (vv.) szabványok szerint kell elvezetni. A kialakított, ill. rendezett földmeder partját mindkét oldalon füvesítéssel kell ellátni.

Az átereszek szilárdsági méretezését az előírt ágyazat figyelembe vételével kell elvégezni.

#### **4.9. Keresztező utak, csomóponti ágak**

A tervezési területen az alábbi csomópontok, keresztezések találhatók:

<b>km szelvény</b>	<b>Szelvényezés szerinti oldal jobb/bal</b>	<b>Meglévő út jellege</b>	<b>Megnevezése</b>
0+089,58	bal	szilárd burkolatú	Debreceni utca
0+279,45	jobb	szilárd burkolatú	Virág utca
0+334,93	jobb	szilárd burkolatú	Szarvas utca
0+460,37	jobb	szilárd burkolatú	Deák Ferenc utca

0+460,37	bal	szilárd burkolatú	8193/2 hrsz-út ingatlan (Almatároló)
0+540,76	bal	szilárd burkolatú	Simai út
0+878,21	jobb	szilárd burkolatú	Árpád utca
1+064,06	jobb	szilárd burkolatú	Damjanich utca
1+154,50	bal	szilárd burkolatú	Állomás tér 4
1+251,33	bal	szilárd burkolatú	Állomás tér 3
1+261,91	jobb	szilárd burkolatú	Állomástér 1 (Penny)

A csomóponti ágak jellemző geometriai adatait és pályaszerkezeti rétegeit az 1.4. pontban ismertettük. A csomópontok fagyvédelmi méretezés számítását és eredményeit a **H1\_2.2.\_E\_B02** tervlapon adjuk meg. A fagyvédelmi méretezés eredménye alapján a csomóponti ágak pályaszerkezeti rétegrendjét a 4.2. pontban ismertettük.

#### **4.10. A pályaszerkezetek szélesítése**

A tervezési szakasz részletes helyszínrajzát a **H1\_3\_E\_B02** tervlap tartalmazza. A meglévő pályaszerkezetek feltárásait a részletes helyszínrajzi tervlapon ábrázoltuk (ld. **H1\_3\_E\_B02**), melyek eredményeit a következők szerint adjuk meg:

- a 0+000 - 0+550 km szelvények közötti szakaszon elkészített feltárások:
  - o 5\_bf: a 3317. j. út 55+400 km szelvényében 106 mm aszfaltréteg alatt 410 mm zúzottkő alapréteget, alább barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel
  - o p5: a 3317.j. út 55+339 km sz. jobb oldalán (t - 3,6 m) 80 mm aszfaltréteg alatt 70 mm zúzottkő alapréteget, alább 70 mm barna kavicsos homok ágyazóréteget tártunk fel. Az altalajt alkotó barna téglatörmelékes kissé iszapos kavicsos homok feltáráskori felszínén mért teherbírás:  $E2 = 45,8 \text{ N/mm}^2$ .
  - o 7\_bf: a Móricz Zs. út 0+320 km szelvényében 123 mm aszfaltréteg alatt 195 mm zúzottkő + kockakő alapréteget, alább barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel
  - o p7: 0+234 km szelvényben (tb. 2 m) 90 mm aszfaltréteg alatt 50 mm zúzottkő alapréteget, alább 90 mm barna kavicsos homok ágyazóréteget tártunk fel. Az



altalajt alkotó barnássárga kissé iszapos homok feltáráskori felszínén mért teherbírás:  $E_2 = 31,7 \text{ N/mm}^2$ .

- 6\_bf: a Móricz Zs. út 0+145 km szelvényében 143 mm aszfaltréteg alatt 147 mm zúzottkő + kockakő alapréteget, alább barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel
- a 0+550 - 1+150 km szelvények közötti szakaszon elkészített feltárások:
  - p1: a 0+607 km sz. tj. 12 m; [3317.j. út 55+450 km sz. jobb oldal (t - 5,6 m)] helyszínen a leállósávban készített padkafeltárás a beton szegélykő szerkezetet tárta fel. A további tervezési szakaszon padkafeltárás elkészítésére nem volt lehetőség a folytonos épített szegély miatt, emiatt a burkolatfúrások adatait használjuk fel a tervezési munka során. Az altalajt alkotó sötétbarna salakos, kissé iszapos kavicsos homok feltáráskori felszínén mért teherbírás:  $E_2 = 26,9 \text{ N/mm}^2$ .
  - 4\_bf: a 3317. j. út 55+600 km szelvényében 376 mm aszfaltréteg alatt barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel
  - 3\_bf: a 3317. j. út 55+680 km szelvényében a parkolósávban 283 mm aszfaltréteg alatt barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel
  - 2\_bf: a 3317. j. út 55+800 km szelvényében 342 mm aszfaltréteg alatt barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel
- az 1+150 - 1+381,90 km szelvények közötti szakaszon elkészített feltárások:
  - 1\_bf: a 3317. j. út 56+000 km szelvényében 291 mm aszfaltréteg alatt barna kavicsos homok ágyazóréteget tártak fel

A szélesítések tervezésénél - fagyvédelmi méretezés, burkolat megerősítés - az előzőekben feltárt adatokat is felhasználtuk. A pályaszerkezeteket feltáró vizsgálatok áttekintő képet adnak a szakaszon meglévő egyes pályaszerkezeti rétegek vastagságáról. Megállapítottuk, hogy:

- valamennyi esetben fellelhető a fagyvédő réteg a korábbi pályaszerkezeti rétegek alatt, a Móricz Zs. út esetében 7-9 cm minimális vastagságban, a Huszársor esetében - az alkalmazott vizsgálati és mintavételi mód szerint - minimálisan 15 cm vastagságban;

- a fagyvédő réteg alatt lévő termett talajok teherbírása eléri, sőt meghaladja a tervben az altalajra vonatkozó minimális teherbírási követelményeket.

A töltésszélesítés során a szélesítést a meglévő töltéstest anyagához hasonló tulajdonságú anyagként kell megépíteni. A töltésszélesítés során az új töltés csatlakoztatása a meglévő töltéshez nem jelent műszaki problémát, az új töltés kialakítását legalább M-2 (jó) minőségű földműből kell megvalósítani. Szélesítések esetében a földműanyag teljesítse továbbá minimálisan a V-2 (jó vízvezető) földműanyagra vonatkozó előírásokat, hogy a meglévő töltéstestből a víz kijuthasson. A problémamentes csatlakozás kialakításához különleges intézkedések szükségesek. Speciális helyzet esetén a teendőkről helyszíni művezetés keretében lehet dönteni.

A töltésszélesítések építésénél a terep előkészítését és a töltésalapozás kialakítását a 4.2. pontban leírtak szerint kell végezni. Általános esetben a meglévő töltések rézsűjéhez az alkalmatlan rétegvastagság eltávolítása után lépcsős építéssel kell csatlakozni. A lépcsők maximális magassága 0,5 m lehet, a lépcsők felszíne 3-4%-kal lejtessen kifelé. A lépcsők minimális szélességére a követelmény, hogy a beépíthetőség gépi erővel elvégezhető legyen. Az esetleges meglévő rézsűvédelmi elemeket (műszaki textília, köszórás) 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 töltésszélesítések esetén az új töltéstestet teljes tömegében  $Trp \geq 95\%$ -ra kell tömöríteni. Mivel a 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 legalább jó (M-2) minőségű anyagból épülhetnek. A töltésszélesítés esetén a töltés tömörségét fokozott gondossággal kell ellenőrizni.

#### **4.11. Kerékpárutak**

A szakasz részletes helyszínrajzát a **H1\_3\_E\_B02** tervlapok tartalmazzák.

A letermelendő alkalmatlan rétegek vastagságát a vonatkozó főpálya szakaszra adottak szerint kell figyelembe venni.

Töltésalapozás: A töltésalapozásra vonatkozóan a vonatkozó főpálya szakaszra vonatkozó előírások érvényesek.

---

Töltésépítésre vonatkozó előírások: A töltésépítő földműanyagra vonatkozó előírásokat a 4.1., a földmű felső 0,5 m vastagságú részére vonatkozó előírásokat a 4.2 fejezetben (általános javaslatok) adtuk meg.

## **5. Minősségssabályozás**

Az építési folyamat folyamatos ellenőrzést igényel, hogy a létesítmény teljesítőképessége a teljes tervezési élettartam alatt - 100 év - biztosított legyen. A megfelelő kontrollíng érdekében a következő dokumentumokat mindenképpen vezetni kell:

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

A műssaki felügyelet során fontos

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

A feljegyzések alapján ellenőrizni kell, hogy az építésskor 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.

## **6. Monitoring**

Az építést követő üzemelési időszakban nem támasztottunk monitoringgal, megfigyelésekkel kapcsolatos előírásokat, követelményeket a tervezett létesítménnyel kapcsolatosan, azok nem szükségesek a tervezett létesítmény jellegénél fogva.

## **7. Megjegyzés**

Jelen geotechnikai tervezési beszámoló 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 tervezési szakaszon elkészített feltárások mennyisége megfelel a 2-es geotechnikai kategóriába sorolt létesítmény kiviteli szintű tervezéséhez. A feltárások adatainak értékelése során további feltárások elkészítését nem tartjuk szükségesnek.

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.

Az építés közben a nem megfelelő építés közbeni vízelvezetés és a hosszirányú, földművön történő építési forgalom miatt a tervezési kiindulási E2 a megadott érték alá csökkenhet. Közvetlenül az építés megkezdése előtt ezért statikus tárcsás teherbírással kell ellenőrizni a pálya állapotát.

\*\*\*

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2\_E\_B02

**A tervdokumentáció megnevezése:**

**Geotechnikai tervezési beszámoló**

**Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négy­sávosítása**

**Engedélyezési terv**

**Mellékletek jegyzéke**

H1\_2.2\_E\_B02: Pályaszerkezetek fagyvédelmi méretezése

Tervszám: 52.522; PST: K331.02

Azonosító: H1\_2\_E\_B02

**Geotechnikai tervezési beszámoló**

**Nyíregyháza, Nagykörút hiányzó szakaszának négysávosítása**

**Engedélyezési terv**

**H1\_2.2\_E\_B02**

Pályaszerkezetek fagyvédelmi méretezése

### Az útpályaszerkezetek fagyvédelmének méretezése

Az e-UT 06.02.11 Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai alapján az alkalmazott fagyvédelmi vastagságokat az alábbiakban határozzuk meg: A földmű felső 1 m vastag zónája alatt fagyveszélyes (iszapos homok, X-3) talajok várhatók. A tervezési terület a III. éghajlati övezetbe sorolható.

#### I. Tervezett pályaszerkezetek fagyvédelmi védőréteg méretezése:

"terhelési oszt."/ jele/ pályaszerk.	út megnevezése	pályaszerkezet		fi		fagyv. rtg.	hv
"E"/P1/1. "E"/P3/2.	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út és a Móricz Zs. út (3325. j. út) - főpálya; Simai út (összekötő út) - teljes pályaszerkezet építése	AC11 kopó (mF) aszfaltréteg AC 22 kötő (mF) aszfaltréteg AC22 alap (mF) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 4 8 11 23 20	1,5 1,0	cm 34,5 20	cm	<b>cm</b>
					54,5	25,5	<b>30</b>
"E"/Sz1/1. "E"/Sz2/1. "E"/Sz3/2.	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út és a Móricz Zs. út (3325. j. út) - főpálya; Csatlakozó csomóponti ágak: Váci Mihály utca - 4. sz. I. rendű főút (csomópont K- i ága); Debreceni út – 4. sz. rendű főút (csomópont D- i ága); Simai út (összekötő út) - szélesítés	AC11 kopó (mF) aszfaltréteg AC 22 kötő (mF) aszfaltréteg AC22 alap (mF) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 4 8 12 24 20	1,5 1,0	cm 36 20	cm	<b>cm</b>
					56	24	<b>25</b>

"terhelési oszt."/ jele/ pályaszerk.	út megnevezése	pályaszerkezet	fi		fagyv. rtg.	hv
"E"/B1/1.	Nyíregyháza Nagykörút 3317. j. össze- kötő út és a Móricz Zs. út (3325. j. út) - főpálya buszöböl és tengelysúly- mérő	CP4/2,7 betonburkolat AC 16 kötő (F) aszfaltréteg M45	cm 23 6 25	1,4 1,5 1,0	cm 32,2 9 25	cm       <b>cm</b>
					66,2	13,8 <b>20</b>
"D"/P4/3.	Csatlakozó csomóponti ágak teljes pályaszerkezet - Szarvas utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág;	AC16 kopó (mF) aszfaltréteg AC 22 kötő (F) aszfaltréteg AC22 alap (F) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 5 7 7 19 20	1,5 1,0	cm 28,5 20	cm       <b>cm</b>
					48,5	21,5 <b>25</b>
"D"/Sz4/3.	Csatlakozó csomóponti ágak szélesítés - Szarvas utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág;	AC16 kopó (mF) aszfaltréteg AC 22 kötő (F) aszfaltréteg AC22 alap (F) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 5 7 9 21 20	1,5 1,0	cm 31,5 20	cm       <b>cm</b>
					51,5	18,5 <b>20</b>
"C"/P5/4.	Csatlakozó csomóponti ágak - teljes pályaszerkezet - Damjanich utca (önkormányzati út) - V. sz. csomópont K-i ág; Móricz Zs. utca	AC11 kopó (F) aszfaltréteg AC 16 kötő (F) aszfaltréteg AC22 alap (F) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 4 5 7 16 20	1,5 1,0	cm 24 20	cm       <b>cm</b>
					44	26 <b>30</b>



"terhelési oszt."/jele/pályaszerk.	út megnevezése	pályaszerkezet		fi		fagyv. rtg.	h <sub>v</sub>
"C"/Sz5/3.	Csatlakozó csomóponti ágak - pályaszerkezet szélesítés - Damjanich utca (önkormányzati út) - V. sz. csomópont K-i ág; Móricz Zs. utca	AC11 kopó (F) aszfaltréteg AC 16 kötő (F) aszfaltréteg AC22 alap (F) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 4 7 7 18 20	1,5 1,0	cm 27 20	cm	cm
					47	23	25
"C"/Sz6/5.	Csatlakozó csomóponti ágak - pályaszerkezet szélesítés - Debreceni utca önkormányzati út - kezdő csomópont É-i ág	AC16 kopó (F) aszfaltréteg AC 22 alap (F) aszfaltréteg aszfalt összesen: Ckt4 hidraulikus alapr.	cm 6 7 13 15	1,5 1,2	cm 19,5 18	cm	cm
					37,5	32,5	35
"A"/P7/3.	Csatlakozó csomóponti ágak teljes pályaszerkezet építése és meglévő pályaszerkezet szélesítése - Virág utca (önkormányzati út) - II. sz. csomópont É-i ág; Toldi utca (önkormányzati út) - III. sz. csomópont É-i ág; Árpád utca (önkormányzati út); tervezett Debreceni út (1. sz. szervízút)	AC11 kopó (N) aszfaltréteg AC 22 kötő (N) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 4 7 11 20	1,5 1,0	cm 16,5 20	cm	cm
					36,5	23,5	25

"terhelési oszt."/jele/pályaszerk.	út megnevezése	pályaszerkezet		fi		fagyv. rtg.	h <sub>v</sub>
"A"/E1/1.	Nyíregyháza, Nagykörút főpálya - nem járható elválasztó sziget, buszperon	előre gyártott beton térburkolat ágyazat M45	cm 6 3 35	 1,4 1,0 1,0	 cm 8,4 3,0 35	cm	<b>cm</b>
					46,4	13,6	<b>20</b>
"A"/Gy1/6.	Gyalog- és kerékpárút	AC8 kopó (N) aszfaltréteg AC 11 kötő (N) aszfaltréteg aszfalt összesen: M45	cm 3 4 7 20	   1,5 1,0	 cm  10,5 20	cm	<b>cm</b>
					30,5	29,5	<b>30</b>

Alkalmazott korrekciók:

-

**II. Meglévő pályaszerkezetek fagyvédelmi védőréteg méretezése:**

"terhelési oszt."/ feltárás jele	út megnevezése	pályaszerkezet	fi		fagyv. rtg.	hv
"E"/1_bf	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út	aszfaltréteg aszfalt összesen: 29,1	cm 1,5	cm 43,65	cm	<b>cm</b>
				43,65	36,35	<b>40</b>
"E"/2_bf	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út	aszfaltréteg aszfalt összesen: 34,2	cm 1,5	cm 51,3	cm	<b>cm</b>
				51,3	28,7	<b>30</b>
"E"/3_bf	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út (parkolósáv, bontandó)	aszfaltréteg aszfalt összesen: 28,3	cm 1,5	cm 42,45	cm	<b>cm</b>
				42,45	37,55	<b>40</b>
"E"/4_bf	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út	aszfaltréteg aszfalt összesen: 37,6	cm 1,5	cm 56,4	cm	<b>cm</b>
				56,4	23,6	<b>25</b>
"E"/5_bf	Nyíregyháza Nagykörút - 3317. j. összekötő út	aszfaltréteg aszfalt összesen: 10,6 beton 41	cm 1,5 1,4	cm 15,9 57,4	cm	<b>cm</b>
				73,3	6,7	<b>10/20*</b>

"terhelési oszt."/ feltárás jele	út megnevezése	pályaszerkezet	fi		fagyv. rtg.	hv	"terhelési oszt."/ feltárás jele
"E"/6_bf	Nyíregyháza Nagykörút - Móricz Zs. út	aszfaltréteg aszfalt összesen: zúzottkő	cm 14,3 14,7	1,5 1,0	cm 21,45 14,7	cm	<b>cm</b>
					36,15	43,85	<b>45</b>
"E"/7_bf	Nyíregyháza Nagykörút - Móricz Zs. út	aszfaltréteg aszfalt összesen: zúzottkő	cm 12,3 19,5	1,5 1,0	cm 18,45 19,5	cm	<b>cm</b>
					37,95	42,05	<b>45</b>

Alkalmazott korrekciók:

-