

Talajvizsgálati jelentés
Tokaj-Bodrogkeresztúr kerékpárút
útépítési tervéhez

NyírGeo Kft.

4400 Nyíregyháza, Korányi Frigyes út 71. II/5.

Mobil: 20/317-6619

Email: ungvaria@chello.hu

1. TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS TÁRGYA, KIINDULÁSI ADATOK

A KÖZMŰTERV-M93 Kft. (4400 Nyíregyháza, Selyem út 21/B I/1.) megbízást adott a Tokaj és Bodrogkeresztúr közötti szakaszon, a 3838 számú út K-i oldalában kialakítandó kerékpárút tervezéséhez talajvizsgálati jelentés készítésére. A talajvizsgálati jelentést az e-UT 06.02.11 „Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai” című műszaki előírás szerint állítottuk össze, célja a tervezett út földmunkáinak geotechnikai megalapozására.

A helyszíni és laboratóriumi vizsgálatokat az Eurocode 7 vonatkozó szabványainak (MSZ EN 1997 Eurocode 7, MSZ EN ISO 14688, MSZ CEN ISO/TS 17892, MSZ CEN ISO/TS 22476-2, MSZ 14043) figyelembe vételével végeztük.

A munkában részt vevő kapcsolattartók:

- Major Ferenc építőmérnök, szakmérnök

A talajvizsgálati jelentés megírásához rendelkezésünkre állt a terület digitális, EOY helyes helyszínrajza, a tervezett út nyomvonalával. A feltárási pontokat az átadott rajz alapján tűztük ki, szintjüket a helyszínrajzon feltüntetett geodéziai adatok alapján határoztuk meg.

A tervezett projekt a rendelkezésre álló adatok (helyszínbejárás, geológia, feltárások, stb.) terep-, talaj- és talajvízviszonyok, az alkalmazandó geotechnikai megoldások és a környezeti kölcsönhatások figyelembe vétele alapján jellemzően 2. geotechnikai kategóriába sorolható, mivel

- a terephajlás 25 % alatti és nem csúszásveszélyes a terület;
- a terület nem omlásveszélyes (alábányászott, pincés, karsztos),
- nem élővízben vagy erősen áramló felszín alatti vízben épül,
- a talajkörnyezet nem speciális és nem különlegesen kedvezőtlen,
- a talajkörnyezet a szokásos módszerekkel megismerhető,
- a talajparamétereket rutinszerű labor- vagy terepi vizsgálattal lehet meghatározni,
- valószínűleg nem terveznek különleges és/vagy újszerű tartószerkezeteket,
- speciális mélyépítési technológiákat is alkalmazhatnak,
- a műszaki felügyelet és megfigyelés szokványos mérési eljárásokat is kíván.

A feltárások mennyiségét, helyét és mélységét a Megrendelő határozta meg.

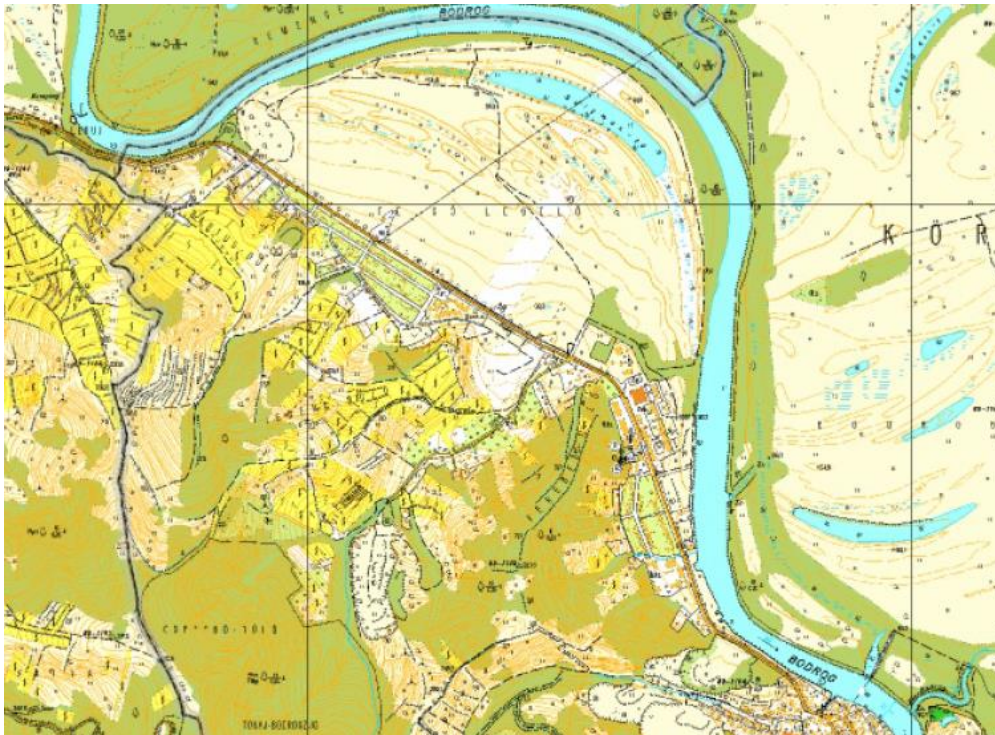
2. ÉPÍTÉSFÖLDTANI VISZONYOK

2.1. Helyszín leírása

A tervezett kerékpárút vizsgálatban érintett részének nyomvonala Tokaj és Bodrogkeresztúr között, a 3838 számú út K-i oldalában, a Tokaji Fesztiválatlan és a Lebuj Fogadó között, nagyrészt meglévő kerékpárút helyén, részben új nyomvonalon készül. A vizsgált terület nagy része közel sík, a Lebuj előtti, közvetlenül a Bodrog melletti szakasz viszont erősen lejt a Bodrog irányába. Korábban a

terület közvetlen közelében végzett korábbi vizsgálatok, valamint elmondások alapján megállapítható, hogy a 38. sz. másodrendű főút Tokaj belterületi szakasz töltésben épült, az út és Bodrog közötti lejtős területet vegyes törmelékkal feltöltötték közel az út magasságáig. A terület a Bodrog mellett, annak árterében, többnyire a mértékadó árvízszint alatt található.

A területen bányászati tevékenység információink szerint nem folyt. A feltárások alatt érzékszervvel megállapítható szennyeződést nem tapasztaltunk. A terep nagy része – normál időjárási viszonyok mellett – „A-1” kedvező minősítésű, de a talajadottságok – valamint az esetleges bel-és árvíz - miatt csapadékos időjárási viszonyok esetén akár „A-4” gyenge minősítés is lehetséges.



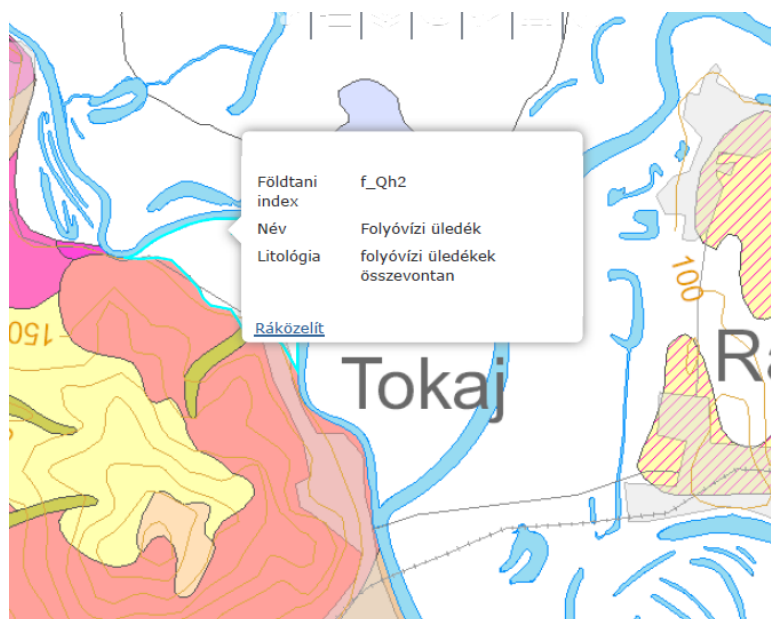
A terület topográfiai térképe (Forrás: MEPAR)

2.1. Természetföldrajzi, földtani viszonyok

Tokaj város és külterülete az Alföld és az Északi-középhegység nagytájak találkozási vonalán, azon belül a Tokaji-hegy, a Bodrogköz és Taktaköz kistájak találkozási területein helyezkedik el. A Tokaj szimbólumaként is aposztrofálható Kopasz-hegy a Tokaji-hegység legfiatalabb vulkáni képződménye, s egyben hazánk egyik legnagyobb kiterjedésű és legmagasabb sziget-hegye. Keleti része az igazgatási terület középső egységét foglalja el. A kúp formájú Kopasz-hegy gerincvonulata közel sugárirányban fut le az alacsony domblábi háton és lejtőkön át a településhez. A hegy alapkőzete andezit (dacit), riolit, perlit, andezit tufa, melyet változó nagyságban lösz borít. A tengerszint feletti magasság 98 és 512 mBf között változik.

A Taktaköz és a Bodrogzug (ez utóbbi a Bodrog-köz részétája) a Kopasz-hegy észak-keleti és dél-keleti oldalán kialakult haránttörések mentén a felszín süllyedésének a következményei, melyen a többnyire észak-dél irányú folyóvízhálózat alakult ki. A Bodrogzug az igazgatási terület északi, észak-keleti, a Taktaköz a déli, dél-keleti részein terülnek el. A síkságok jelenleg is töltődő, alluviális síkságok. Felszínük elhagyott mederszakaszokkal és morotvákkel változatos. A Taktaköz felszíne élő

vízfolyásokkal (Prügyi-főcsatorna, Ively - éri csatorna) és állóvízzel gazdagabb. Területe enyhén dél-felé lejtő.



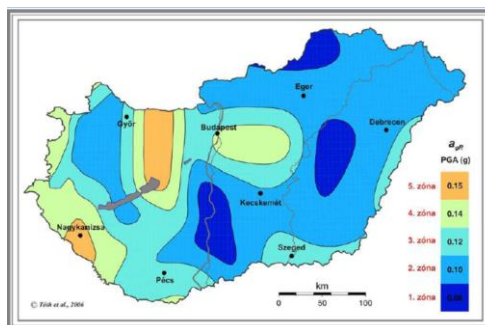
Magyarország földtani térképe (Forrás: MÁFI)

2.2. . Vízrajzi viszonyok

A Kopasz-hegyen öt állandó (Curgó-kút, Lencsés, Csepegő, Bárka-kút, Murat-völgyi) és több időszakos (Vörös-árok, Nagy-parti, Lencsés-felső, Thurzó oldali, Ördög-bányai, Szilvölgyi) forrás található. Vízhozamuk csekély, 0,5-5,0 l/perc. A tavaszi hóolvadás után időszakos vízfolyásokként eléri a hegy lábát, olykor a Bodrogot is. A források sziklahasadékokból fakadnak. Ivásra alkalmasak. A Bodrogzug vízrajzi adottságait a Tisza és a Bodrog közül alapvetően a Bodrog vízjárása határozza meg. A Bodrog és a vele kölcsönhatásban levő Tisza nagy árhullámainak következtében évente 40-50 napig, erősebb esztendőben 100-150 napig is víz alatt áll az egész terület. Az árvíz kártételének csökkentésére a meglévő nyári gátak, és a víz levezetésére kiépített csatornarendszer szolgál. Az árvizek levonulása után számos holtágban egész évben megmarad a víz.

2.4. Szeizmicitás

Az MSZ EN 1998-1 (EUROCODE 8) szerint a vizsgált terület a 2-es zónába sorolható. A definiált földrengésből származó maximális horizontális gyorsulás az alapkőzeten [A típusú talajon] $a_{gR} = 0,10$ g m/s². Ez a gyorsulási érték 50 év alatt, 10 % valószínűséggel, azaz 475 évenként egyszer várható. A talajkörnyezet „D” ill. „E” típusú.



Magyarország szeizmikus zónatérképe (forrás: Georisk.hu)

3. TALAJFELTÁRÁS, TALAJVIZSGÁLAT

A területen a Megbízó által megjelölt helyeken és mélységig fúrásos talajfeltárásokat készítettünk a talajrétegek pontos helyzetének és az azokhoz rendelhető talajfizikai paraméterek meghatározása céljából.

3.1. Talajfeltárás – fúrásos feltárások és szondázások

A talajviszonyok pontosabb megismerése céljából - 2019. október 07-08-án kisátmérőjű fúrásokat mélyítettünk 3,0-6,0 méteres mélységig, Borro típusú kisátmérőjű kézi fúróberendezéssel, folyamatos spirál fúrószállal. A fúráspontok helyének EOY koordinátáit kézi GPS készülékkel is meghatároztuk meg melynek pontossága $\pm 5,0$ m. A 3-as számú fúrásunk – többszöri próbálkozás ellenére - $\sim 1,4$ m mélységben, feltehetően az alapkőzetben elakadt, az 5-ös fúrásunkat a Megbízó által megjelölt helyről a köves-törmelék miatt néhány méterrel áthelyeztük.

A fúrások alapadatait az alábbi táblázatban foglaltuk össze (helyüket az 1. mellékletben található helyszínrajzom tüntettük fel).

Feltárás jele	EOV koordináták		Magasság (mBf)	Feltárás mélysége (m)
	Y	X		
Talajmechanikai fúrások				
1. fúrás	823194	314247	98,44	3,0
2. fúrás	823243	314237	95,23	3,0
3. fúrás	823688	314211	99,45	1,4
4. fúrás	824228	313887	98,75	4,0
5. fúrás	824810	313525	101,33	3,0
6. fúrás	825358	312592	98,98	6,0

Feltárások alapadatai

A talaj mintavételezésére az MSZ 4488 szerint került sor, zavart mintavételezés történt méterenként, illetve rétegenként minimálisan egyszer. A vizsgálatokat az alábbi szabványok alapján végeztük el:

- MSZE 14043-:1979 Talajok laboratóriumi vizsgálata. A szemeloszlás meghatározása;
- MSZ 14043-4:1980 Talajmechanikai vizsgálatok. Konzisztencia határok;

A talajokat az MSZ 14043-2:2006 „Talajmechanikai vizsgálatok. Talajok megnevezése talajmechanikai szempontból.” szabvány szerint neveztük meg, a keletkezésük szerint összetartozó, de változó összetételű talajokat összletként kezeljük. Az azonosító laborvizsgálati eredmények alapján megszerkesztett rétegszelvényeket, a magassági viszonyokat, réteghatárokat a 2. mellékletben (rétegsoron) mutatjuk be.

4. TALAJRÉTEGZŐDÉS, TALAJFIZIKAI ÁLLANDÓK

A tervezési szakaszon három jellemző rész figyelhető meg. Az első rész belterületi szakaszon, a meglévő kerékpárút helyén halad, amelyet a 38-as út építése során vegyes törmelékes talajjal

feltöltöttek, ezért a felszín közelében ezek a vegyes törmelékes feltöltéses talajok jellemzőek, nagyjából a kereskedelmi szakközépiskoláig. A következő, a Bodrogtól kissé távolabbi egyenes szakasz – részben szintén a meglévő kerékpárút helyén, részben annak folytatásaként a 38-as út keleti oldalán, az úttól kissé mélyebb füves, fás-bokros terület, ahol löszös eredetű – magas iszaptartalmú – iszapos finomhomokok/finomhomokos iszapok jellemzőek. A harmadik, közvetlen Bodrog melletti kanyarodó szakasz erősen lejt a folyó irányába, füves-fás terület, ahol a kötött folyóvízi üledékes talajok alatt helyenként az alapkőzet is hamar (~1,4 m mélyéigben) megjelenik.

A külterületi, jellemzően füves- fás- bokros területeken a felszíni rétegek humuszosak, kissé szervesek, növényi maradványosak, viszonylag lazák. Összességében területen a talaj rétegződése változatos. Fúrásainkban, részben szemcsés, jellemzően magas iszaptartalmú iszapos finomhomok talajokat valamint kötött iszap, sovány, közepes és kövér agyag talajokat tártunk fel.

A feltárt iszapos finomhomokok/finomhomokos iszap talajfizikai paraméterei feltáráskori állapotukban az alábbiak:

iszapos finomhomok/finomhomokos iszap			
Kavicstartalom	Gr	%	0-16
Homoktartalom	Sa	%	35-55
Iszaptartalom	Si	%	45-65
Agyagtartalom	Cl	%	0
Egyenlőtlenségi mutató	Cu		3,40-4,75
Súrlódási szög	φ	°	24-26*
Kohézió	c	kN/m ²	0-10*
Térfogatsúly	γ	kN/m ³	18-19*
Áteresztőképességi együttható	k	cm/s	10 ⁻⁴ –10 ⁻⁵ *
Összenyomódási modulus	E _s	MN/m ²	12-15*

(* becsült, származtatott érték)

A feltárt kötött jellegű rétegek talajfizikai paraméterei feltáráskori állapotukban az alábbiak:

iszap (Si), agyag (Cl)			
Víztartalom	w	%	16,1-33,5
Sodrasi határ	w _p	%	30,0-59,9
Folyási határ	w _l	%	19,1-29,5
Plasztikus index	I _p	%	10,2-33,5
Konzisztencia index	I _c	%	0,74-1,47
Súrlódási szög	φ	°	14-25*
Kohézió	c	kN/m ²	10-70*
Térfogatsúly	γ	kN/m ³	18,5-19,5*
Áteresztőképességi együttható	k	cm/s	10 ⁻⁶ –10 ⁻⁹ *
Összenyomódási modulus	E _s	MN/m ²	9-16*

(* becsült, származtatott érték)

A feltárt talajok a vizsgálatkori állapotukban az e-UT 06.02.11 útügyi műszaki előírás alapján az alábbi építéstechnológiai minősítési kategóriákba sorolhatók.

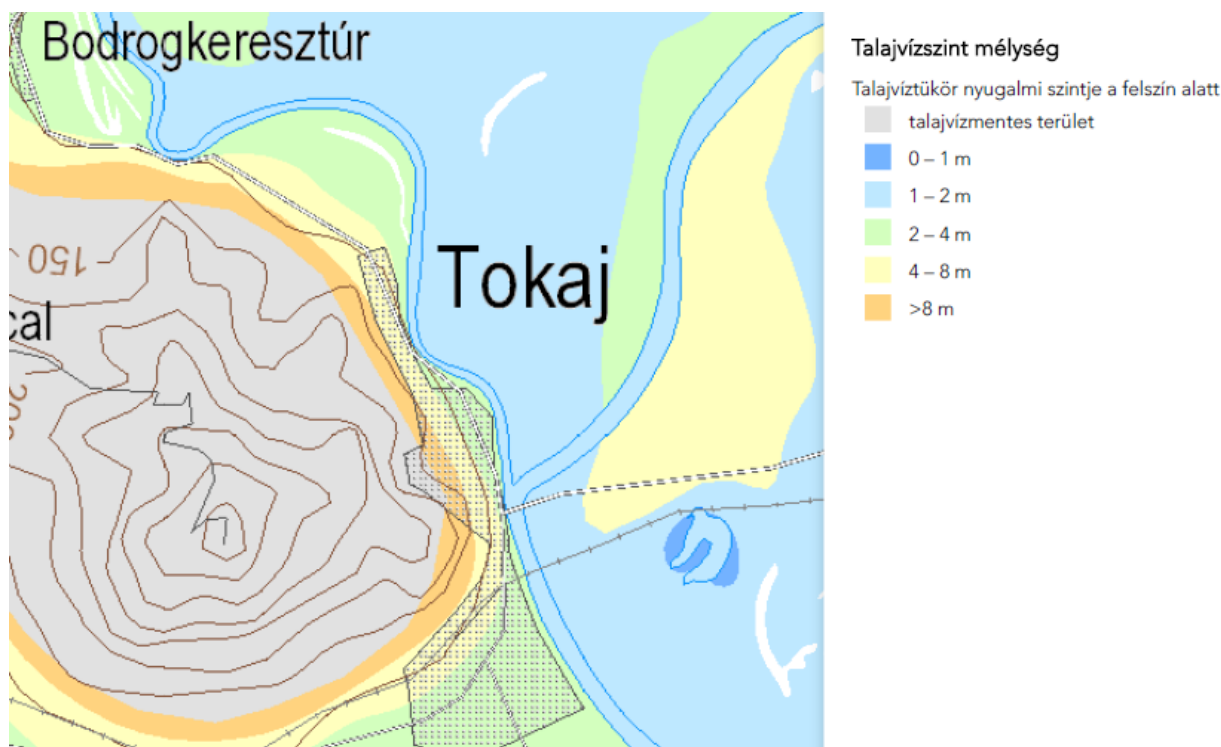
Talaj megnevezése	Fejt. oszt.	Megf.	Töm. oszt.	Fagyv.	Erózió	Vízvez.	E ₂ [*]
isz.homok/hom.iszap	F.-II.	M-3	T-3	X-3	E-1	V-3	25
iszap	F.-III.	M-3/M-5	T-2	X-3	E-2	V-4	20
agyag	F.-III.	M-5/M-6	T-3	X-2	E-2	V-4/V-5	20-25

(*- tájékoztató tervezési teherbírási modulus érték az e-UT 06.02.11 műszaki előírás 4.13-as táblázat alapján)

5. TALAJVÍZVISZONYOK

Tokajban a talajvíz-tározó réteg a felszínt borító mocsári agyag alatti lencsésen váltakozó minőségű felső holocén korú ártéri homokos összlet. Vastagsága 3-8 méter között változik. Teleptanilag és hidraulikailag közvetlen kapcsolatban áll a Tisza élővízi medrével. Feküszint mélysége hullámosan váltakozik 5-9 méter között. A folyóvízi duzzasztás következtében az 1954 után kialakult terepalatti vízszintmélység 2-2,8 méter között ingadozik. Főként az árvizes időszakokban kialakuló 1 métertől sekélyebb, tehát magas talajvízállásokat 1962 óta több mint 25 esetben észleltek hónapos tartóssággal.

Tokaj térségében a talajvíz átlagos szintje a mélyebben fekvő területeken 1,20-2,4 m között változik, jellemzően követi a terepet, a mélyebb fekvésű – kb. 95,00 mBf. magasságú – részeken időszakosan elérheti a terepszintet.



Magyarország talajvízszint mélység térképe (0-8m) (Forrás: Máfi)

Fúrásaink közül csak a mélyebben fekvő 1 és 2 fúrásban jelent meg a talajvíz. A mért nyugalmi vízszinteket az alábbi táblázatban foglaltuk össze. A mért megütött és nyugalmi vízszint között lényeges eltérést általában nem tapasztaltunk. A talajvízszint többnyire követi a terepszint változásait. A fúrásokban mért nyugalmi vízszinteket a mellékelt réteg és fúrásszelvényeken is feltüntettük.

Fúrás	Terepszint (mBf)	Relatív nyugalmi vízszint (m)	Vízszint (mBf)
1. fúrás	98,44	2,70	95,74
2. fúrás	95,23	1,20	94,03
3. fúrás	99,45	-	-
4. fúrás	98,75	-	-
5. fúrás	101,33	-	-
6. fúrás	98,98	-	-

Talajvízszintek

A 2 fúrás közvetlenül a Bodrog partján történt, itt a fúráskor a Bodrog szintjét 93,93 mBf szinten mértük.

A területen a talajvízszintet a Bodrog vízállása befolyásolja, általában a Tokaji hegy irányából áramlik a folyó felé.

A Tokajnál lévő Tisza vízmérce adatai:

Vízmérce adatai	
Vízfolyás:	Tisza
Szelvény:	543.079 fkm
Vízmérce név:	Tokaj
Vízmérce nullpont:	89.300 mBf
LKV:	-184 cm
LNV:	928 cm
I. készülségi szint:	650 cm
II. készülségi szint:	700 cm
III. készülségi szint:	800 cm

A Tisza (és Bodrog) vízállása a fúrások idején a fenti vízmércénél 460 cm (93,90 mBf) volt.

Maximális vízszint becsült értéke a Bodrog mértékadó árvízszintjével azonos: ~ 99,35 - 99,51 mBf.

Mivel a tervezési terület nagy része a mértékadó árvízszint alatt fekszik, ezért tartósan bel-és/vagy árvíz alá kerülhet.

Legkedvezőbb építési idő: őszi időszak.

6. GEOTECHNIKAI JAVASLATOK

Az alábbi javaslatok általában az összehasonlító tapasztalatok alapján egyezményesen elfogadott - az e-UT 06.02.11 műszaki előírás szerinti – értékeket tartalmaznak, amelyek ajánlások, a tervező ezektől – a minimálisan teljesítendő feltételektől - eltérő feltételeket és követelményeket is előírhat.

6.1 Terep előkészítés

A tervezési szakasz egy része mezőgazdaságilag művelt ill. rendszeresen elöntött területeken halad át, ahol a felszíni rétegek általában humuszosak, növényi maradványosak, a művelés és elöntés következtében viszonylag lazák. Ezeket kis teherbírású, geotechnikai szempontból alkalmatlan humuszos fedőréteget valamint a kissé szerves felszín közeli rétegeket el kell távolítani és közbenső depóniákban javasolt tárolni. A humuszos termőrétegek anyaga a földmű megépülése után a részükre visszatölthető. A fás-bokros részeken – a termőföld leszedése előtt – a fák kivágásánál tuskóirtás is szükséges és a tuskók helyét tömörített talajjal kell feltölteni.

Felhívjuk 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 lehumusztást, földmunkát és töltésalapozást végezni, mert maga a gépekkel történő munkavégzés teszi elfogadhatatlanná a földmű minőségét. A földmunkákat célszerű lehetőség szerint száraz időszakra ütemezni. Magas talajvízállású és/vagy csapadékos időszakban, a talajrétegek átáznak, a munkagépek mozgatása nehézséggel jár, talajt tömöríteni nem lehet.

A munkaterületektől a vizet haladéktalanul és rendszeresen el kell vezetni. Az egyes részterületeket úgy kell rendezni, hogy azokról felületi esésük következtében a lehulló csapadék elvezethető legyen. A földművek építését úgy kell megtervezni, ütemezni és végrehajtani, hogy kivitelezés közben a csapadék és egyéb víz az épülő földműben kárt ne tehessen. A csapadékvíz elvezetéséről naprakészen kell gondoskodni. Koncentrált csapadékvíz a kötőanyagmentes talajkörnyezetben káros kimosódásokat okoz!

6.2.1 Töltéstalp kialakítása

Az alkalmatlan rétegek leszedése és szintre hozások után a terepfelszínt tömöríteni kell, amennyiben a talaj illetve talajvízviszonyok ezt lehetővé teszik.

Mivel a tervezési területen a talajvíz annyira megközelítheti a terepszintet, hogy onnan kapilláris emelkedéssel a töltés talpáig juthatna, a továbbemelkedés megakadályozása céljából a töltéstalpon 0,5 m vastagságban kapilláris megszakító réteget kell építeni. Ez minimum jó vízvezető-képességű szemcsés anyag legyen.

A töltéstalp készítése előtt és közben nagy gondot kell fordítani a víztelenítésre. Célszerű már ekkor elkészíteni a talpárkot, hogy már az építés közben se jusson víz a töltéstalponhoz. Ha ez nem lehetséges, akkor ennek vonalán kívül ideiglenes árkot kell nyitni. Magas talajvízszint vagy belvíz esetén célszerű további árkokat vagy építési szivárgókat is nyitni. Az árkok és szivárgók távolsága és mélysége célszerűen olyan legyen, hogy ezek révén a talajvíz szintje is a terepszint alá csökkenjen.

Kedvezőtlen időjárási körülmények hatására, a kivitelezés során felmerülhet geotextília, illetve geoműanyagok beépítésének szükségessége. Ezen anyagok beépítéséről a Tervező bevonásával kell dönteni.

A töltéstalp kialakítására vonatkozó végső döntéseket a kivitelezés kezdetén a terület bejárása és próbabeépítések alapján kell meghozni.

6.2.2 Töltéstest kialakítása

Külön követelmények híján törekedni kell arra, hogy:

- a nagyon alacsony (~2,0 m alatti) töltés kiváló vagy jó anyagból épüljön,
- a töltéstest felső zónájába (a felső 1,0 m-be) lehetőleg kiváló vagy jó minőségű anyag kerüljön,
- a felső zónában azonos szinteken (rétegekben) célszerűen azonos anyagok legyenek,
- a töltéstest szélébe lehetőleg ne kerüljön erózió-érzékeny anyag,
- a hiányos szemeloszlású, a nagyon durva szemcséjű talajok és kötőrmelékek a töltés aljába kerüljenek,
- a kezelendő anyagokat olyan helyekre és úgy kell beépíteni, hogy az az építés ütemezésével is összhangban legyen,
- a nagyon térfogatváltozó talajok a magas töltés alsó zónájába kerüljenek,
- a töltéstestbe, a pályaszint alatti 2,5 m-ig nagymértékben térfogatváltozó talaj, csak akkor kerülhet, ha igazolható, hogy a lehetséges víztartalom-változás miatti térfogatváltozása nem okozhat károsodást.

Egyéb tervezői előírás hiányában a töltéstestekre a következő tömörségi értékeket kell előírni:

- autópályák, autóutak és főutak esetében $T_{rp} \geq 90 \%$,
- egyéb utak esetében $T_{rp} \geq 88 \%$,
- alárendelt jelentőségű utak esetében $T_{rp} \geq 86 \%$,

Az anyagok alkalmasságának végső megítéléséhez és a tömörségi követelmények teljesítéséhez általában próbabeépítést kell végezni

A töltésépítés közben a víztelenítést folyamatosan meg kell oldani, hogy a földmű felszínéről a víz oldalra lefolyjon, a rézsűkön a víz nehezen javítható, esetleg hámlással, suvadással fenyegető eróziót ne okozzon.

Téliesítéskor valamint csapadékos (viharos) időjárás esetén az eső közeledtekor és/vagy a napi munkavégzés befejezéseként a koronát simítóhengerléssel kell zárni, hogy a víz könnyen lefolyhasson. Kritikus helyeken indokolt esetben fóliatakarás is előírható.

Ha a töltés felszíne mégis úgy ázik el, hogy a víz nem tud lefolyni, s ezért felpuhítja a felszínt, akkor a folytatás előtt ki kell várni a kiszáradást, és újra kell tömöríteni a koronát, vagy ki kell cserélni a leromlott állapotú talajt, vagy kezelést kell alkalmazni.

A rézsűfelületek munka közbeni erózióvédelmét meg kell tervezni.

6.2.3 A felső földmű-rész, a védőréteg kialakítása

A tükörszint alatti felső földmű-rész, illetve a védőréteg anyagát illetően be kell tartani a következőket:

- a pályaszerkezet, a tükörszint alatti, legfelső 20...30 cm vastag réteg jól tömöríthető anyagból készüljön,
- a második 20...30 cm vastag réteg anyaga is lehetőleg kiváló anyagból vagy különös gondossággal tervezett, beépített és ellenőrzött jó anyagból készüljön, s jól vagy legalább közepesen tömöríthető legyen,
- ha az előbbi anyagokat csak ésszerűtlenül magas költségekkel lehet beszerezni, akkor a felső 50 cm is készülhet más anyagból is, de csak ha egyedileg tervezett stabilizálással javítják fel a minőségét, s a javulás tartósságát előzetes alkalmassági vizsgálattal igazolják,
- a felső 1,0 m-ben nagyon térfogatváltozó talaj meg akkor sem lehet, ha kezeléssel javítják,
- a felső 1,0 m-ben közepesen térfogatváltozó talaj csak akkor lehet, ha kezeléssel csökkentik a térfogat-változási hajlamukat, s igazolják, hogy az a kezelés után már nem okozhat károsodást.

Egyéb követelmény híján a felső földmű-részre a következő tömörségi értékeket kell előírni:

- a töltés tetején (a védőréteg alatt) $T_{rp} \geq 93 \%$,
- a tükörszinten (felső földmű-rész, a védőréteg tetején) $T_{rp} \geq 96 \%$

Az anyagok alkalmasságának végső megítéléséhez és a tömörítés tervezéséhez általában próbabeépítést kell végezni

Típus-pályaszerkezet alkalmazásakor $E_{2m} \geq 40$ MPa méretezési teherbírasi modulust kell a földmű tervezésekor, illetve kivitelezésekor teljesíteni. (Építéskor $E_{2\epsilon} \geq 50$ MPa építési teherbírasi modulust kell elérni!)

Mivel a feltárt talajok esetén $E_{2talaj} \leq 40$ MPa ezért javítóréteget – a fagyvédő réteggel összevont – kell tervezni az e-UT 06.02.11 szerint.

6.2.4 Alacsony töltések tervezése

Alacsony töltések, illetve tereprendezés jellegű földmunkával előállítható földművek esetén a földmű szerkezeti részei gyakran nem különíthetők el. Ilyennek tekinthetők azok a töltésszakaszok, amelyek esetén a tervezett pályaszint és az eredeti terepszint közötti magasságkülönbség 2,0 méternél kisebb. Az ilyen szakaszokat célszerű úgy megtervezni, hogy minden pontjukban egyszerre teljesüljön minden olyan követelmény, amely pontra, annak helyzete szerint vonatkozhat. Ezt gyakran úgy lehet elérni, hogy a felső földműrészre vonatkozó legmagasabb követelményeket a földmű egészére érvényesítve, mind a töltéstalp, mind a töltéstest és természetesen mind a felső rész kiváló és jól tömöríthető anyagból készül és a felső földműrészre vonatkozó tömörségi, teherbírasi és fagyvédelmi követelményeket teljesítik rájuk.

Célszerű lehet georácsos talajerősítés vagy talajstabilizálás. Ezeken a szakaszokon különös figyelmet kell fordítani a víztelenítés és a földműszerkezet összehangolására.

6.2.5 Víztelenítés

Az építés során – elsősorban a mélyebb fekvésű területeken - talajvíz megjelenésére lehet számítani. A változatos talajrétegződés miatt általános, egységes víztelenítési javaslat nem adható.

Általánosságban elmondható, hogy a területen mért aktuális talajvízszintek alapján, a területen agyagrétegeknél nyílt víztartást, szemcsés összeteknél vákuumkutas talajvízszint süllyesztést kell alkalmazni. Szemcsés talajokban nyílt víztartás ~50 cm leszívásig alkalmazható, erősen iszapos területeken ~1,0 m leszívásig.

Magas plaszticitású agyagos talajkörnyezetben az ágyazatok drénként gyűjtik össze a csurgalékvizeket és a felszín közeli szivárgó rétegvizeket, ezért megfelelő víztelenítésükről gondoskodni kell, ez pl. az esésirányban történő kivezetésekkel – alkalmas befogadóba – megoldható.

A víztelenítés mértékének csökkentésére – ha arra lehetőség nyílik – célszerű a kivitelezést a nyár végi- őszi, jellemzően mélyebb talajvízállású időszakra időzíteni.

6.2.6 Fagyveszély, fagyvédelem

Mivel az előforduló talajok fagyérzékenyek ill. fagyveszélyesek, ezért a fagyvédelmet meg kell tervezni, fagyvédő – javító réteggel összevont - réteg beépítése szükséges.

6.2.7 Rézsűvédelem

A rézsűfelületek munka közbeni erózióvédelmét meg kell tervezni, a felszíni víz erodáló hatásától a földmű részűit meg kell védeni. Az út nyomvonala mentés előforduló talajok egy része erózió-érzékeny. A rézsűfelületek biológiai védelmét a földmű megépítése után mielőbb el kell készíteni (termőföld felhordás, füvesítés stb.).

MEGJEGYZÉS

1.) A szakvélemény megállapításai és javaslati a fúrások helyén nyert információkon alapulnak. A talaj- és talajvízviszonyok a fúrások között és azokon kívül eltérhetnek a fúráspontokon meghatározottaktól. A kivitelezés során olyan viszonyokra derülhet fény, melyek a feltárásokból nem voltak előre láthatóak. Ezen esetekben, ha az eltérések a helyszínen, jó biztonsággal nem megítélhetők szükséges a geotechnikus értesítése. Ő határozza meg a tényleges viszonyokat és az ennek megfelelően esetleg szükséges változtatásokat.

2.) A szakvélemény megállapításai és javaslati csak az adatszolgáltatásban kapottakból indulhatnak ki, melyektől a tervezés során jelentős eltérések lehetnek, a tervezési feladat bővíthet. A tervezett létesítmény esetleges módosítása esetén a feltárások mennyiségét és mélységét felül kell vizsgálni, hogy az új koncepcióra vonatkozóan is elegendő információval szolgálnak-e.

Nyíregyháza, 2019. október 14.

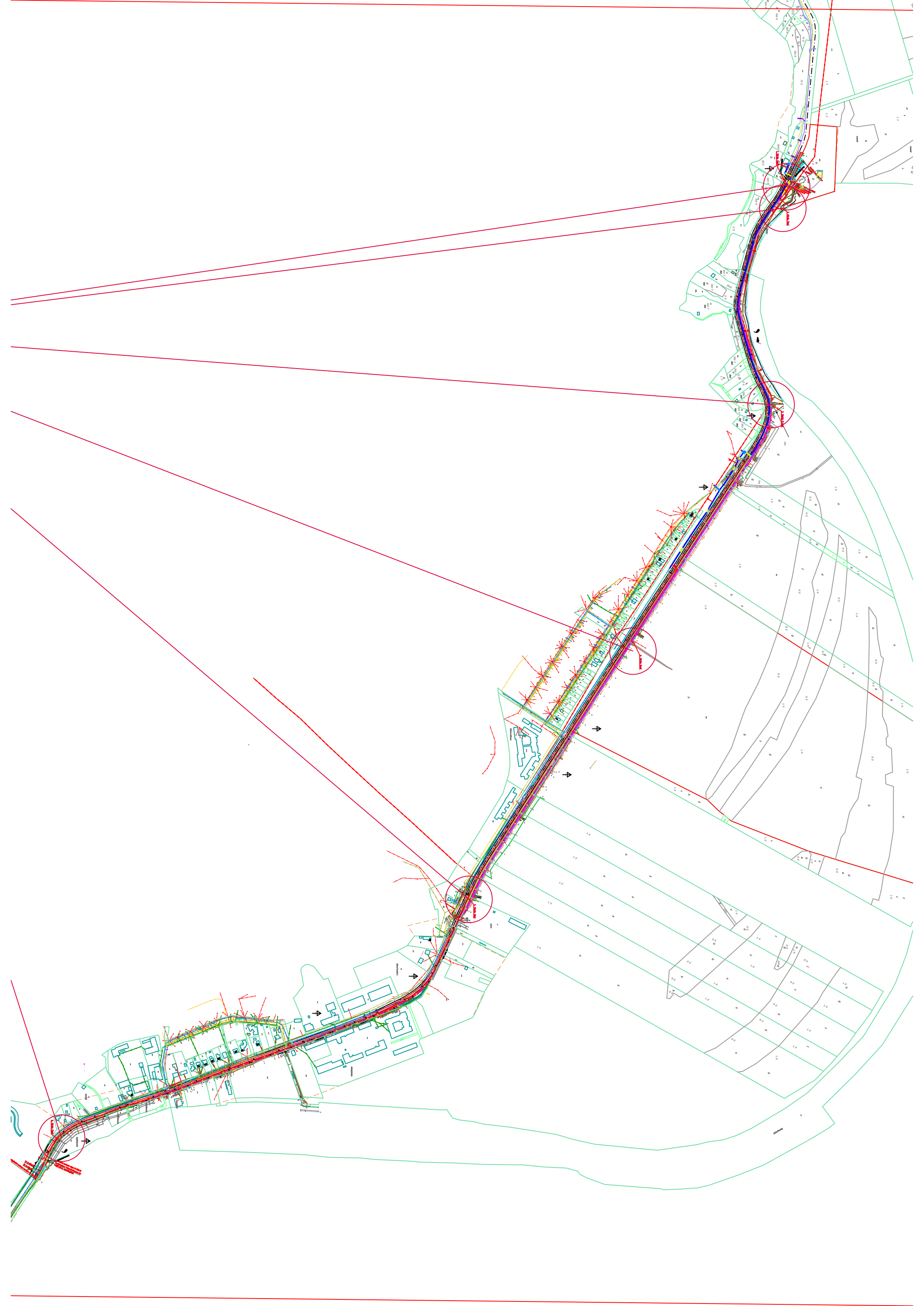


Jávor Csaba
okl. hidrogeológus
Gte-2 367/2005

Ungvári Albert
építőmérnök

Mellékletek:

1. melléklet: helyszínrajz a feltárások helyével
2. melléklet: rétegsorok
3. melléklet: fúrásszelvények

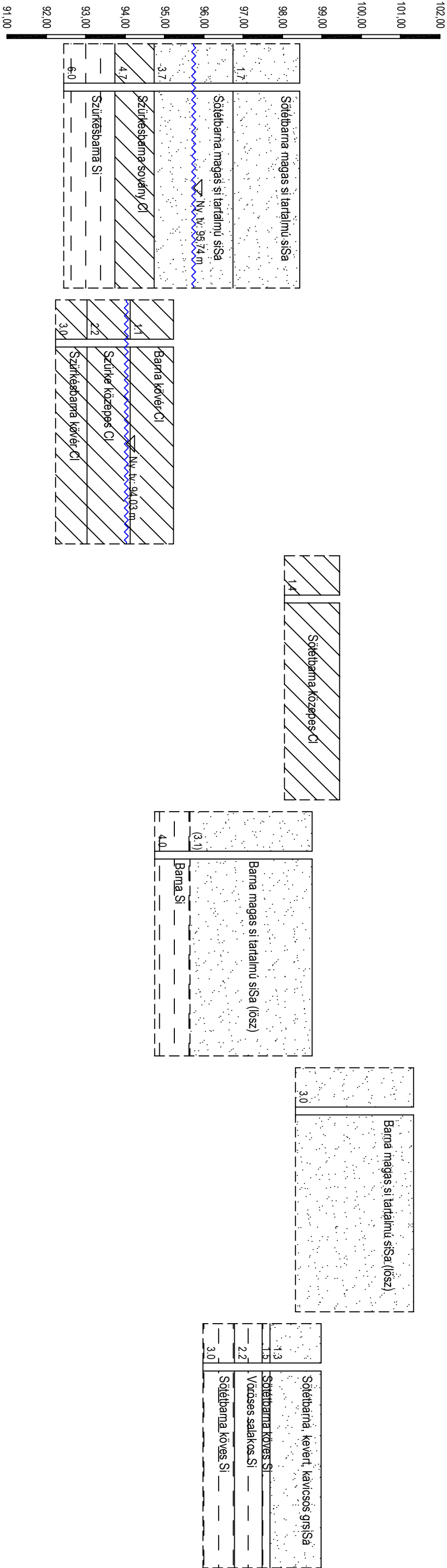


RÉTEGSOROK

M(v)=1:100

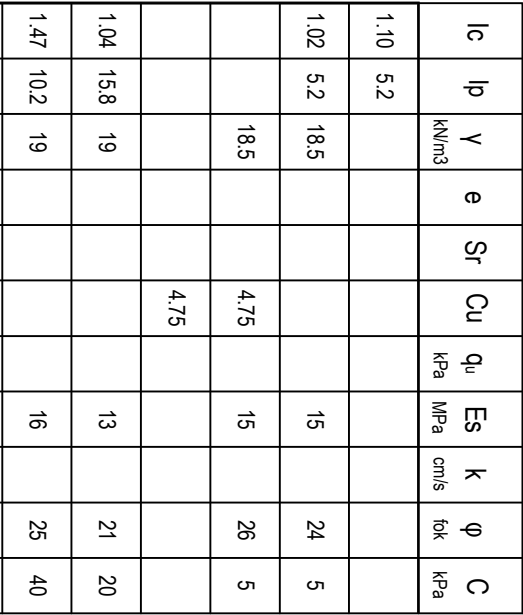
TOKAJ-BODROGKERESZTÚR, KERÉKPÁRÚT

1. FÚRÁS98,44
2. FÚRÁS95,23
3. FÚRÁS99,45
4. FÚRÁS98,75
5. FÚRÁS101,33
6. FÚRÁS98,98



Munka neve: Tokaj-Bodrogkeresztúr, kerékpárút

víztartalom, plasztikus határ, folyási határ



() becsült érték

Cl=agyang Cl=agyangos

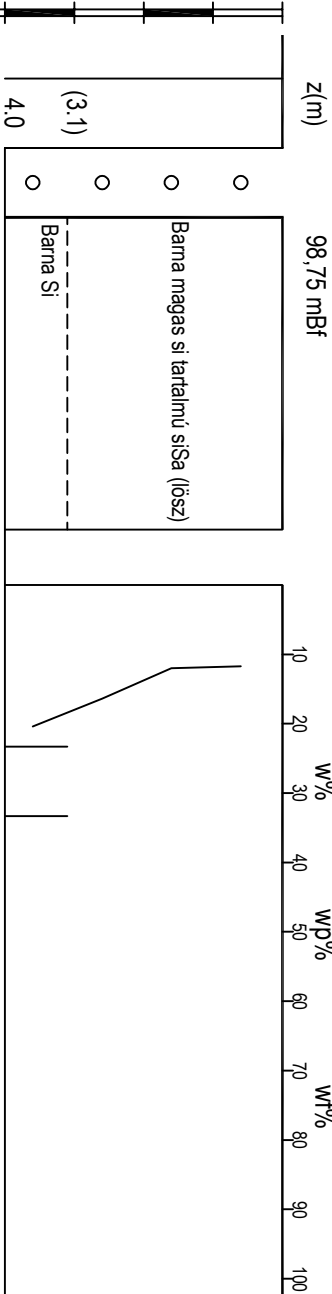
4. EO V X : 824228
4. EO V Y : 313887

5. EO V Y : 824810
5. EO V Y : 313525

FŰRÁSSZELVÉNY

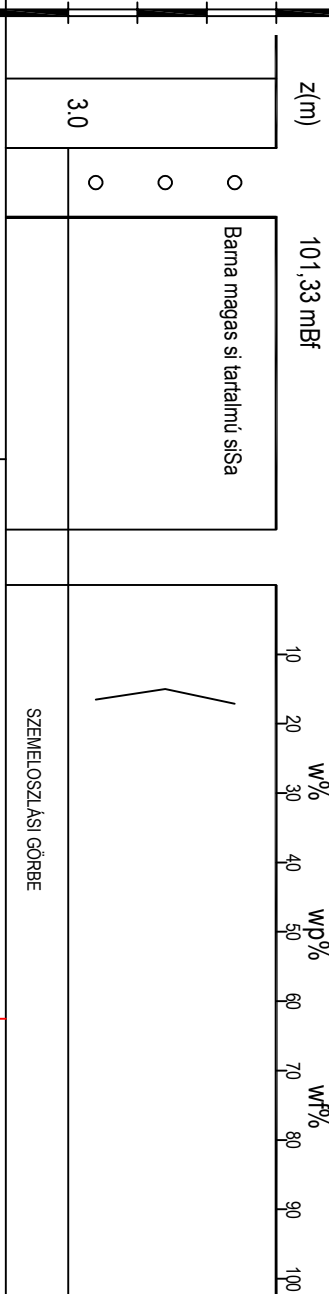
Munka neve: Tokaj-Bodrogkeresztúr, kerékpárút

4. sz. fúrás



Ic	Ip	Y	e	Sr	Cu	q _u	Es	k	φ	C
		kN/m ³				kPa	MPa	cm/s	fok	kPa
		18			4.63					
					4.63	12		26	5	
					4.67					
1.26	10.0	18.5			3.71	14		25	10	

5. sz. fúrás



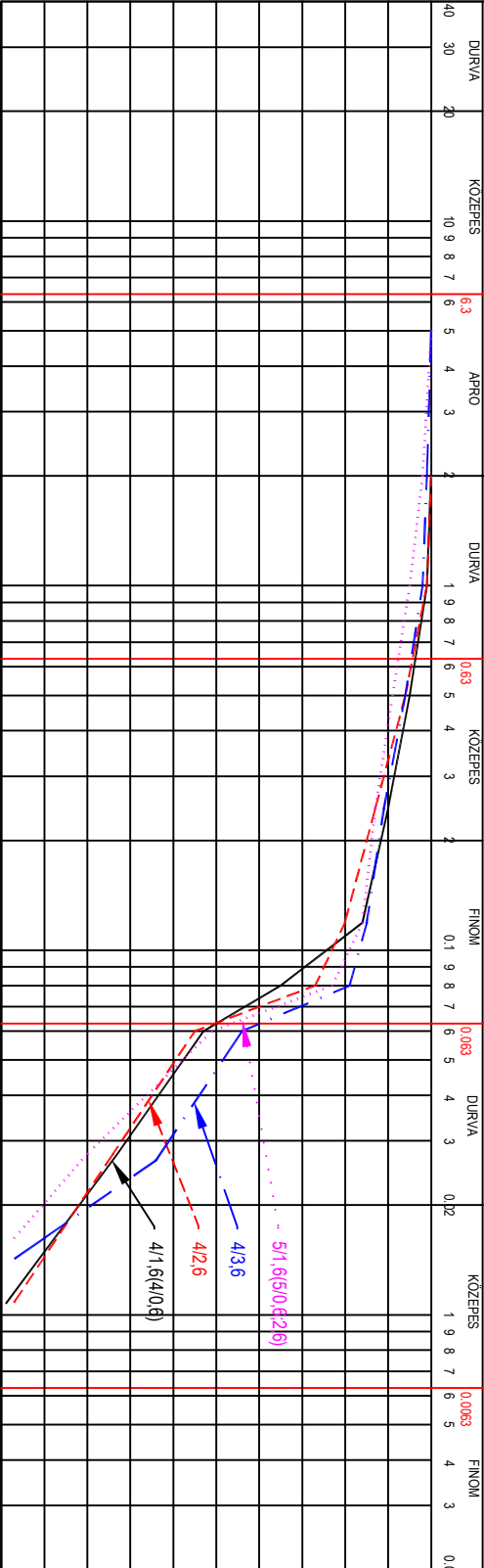
		18			3.40					
					3.40	14		25	5	
					3.40					

KAVICS

HOMOK

SZEMELOSZLÁSI GÖRBE

ISZAP



Megütött vízszint: - - - mBf

Nyugalmi vízszint: - - - mBf

Megütött vízszint: - - - mBf

Nyugalmi vízszint: - - - mBf

○ Zavart minta

● Magninta

() becsült érték

Jelmagyarázat: MSZ 14043-2

G=kavics gr=kavicsos

Sa=homok sa=homokos

Si=iszap si=iszapos

Cl=egy/eg cl=egy/egos

