

SZAKDOLGOZAT

Biró Emese
2018



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr. Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Építőmérnöki Intézet

Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.

Tel.: +36-1-252-1270

e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS 2018

Biró Emese

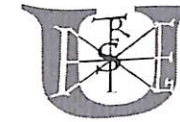
Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe:	Útfenntartási technológiák alkalmazása a 4644 jelű összekötő úton
Belső konzulens:	Bosnyákovics Gabriella tanársegéd
Külső konzulens:	Borsos Pál, mérnökségvezető, Magyar Közút NZrt. Békés Megyei Igazgatóság

A szakdolgozat beadási határideje: 2018. január 5. (péntek) 12⁰⁰

Budapest, 2018. január 4.

Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Építőmérnöki Intézet

Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.

Tel.:+36-1-252-1270

e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

Részletes feladatkiírás

Bíró Emese

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Útfenntartási technológiák alkalmazása a 4644 jelű összekötő úton
című szakdolgozatához

RÉSZLETES FELADATKIÍRÁS

Bevezetés, téma ismertetése

Magyarország és Békés Megye közúthálózatának ismertetése

Útfenntartási technológiák típusai

Útfenntartási technológiák szerepe és alkalmazása a közútfenntartásban

A vizsgált útszakasz meglévő állapotának bemutatása

Technológiai tervezés az érintett útszakaszon

Értékelés

Összefoglalás

Beadandó munkarészek

Áttekintő helyszínrajz

Forgalomtechnikai helyszínrajzok

Keresztszelvények

Mellékletek

M=1:500

M=1:100

Budapest, 2018. január 4.

Bosnyákovics Gabriella

Bosnyákovics Gabriella
belső konzulens

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Kar
Infrastrukturamérnöki szakcsoport

SZAKDOLGOZAT

**Útfenntartási technológiák alkalmazása a
4644 jelű összekötő úton**

Biró Emese
Infrastruktúraépítő mérnök BSc hallgató

2018

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS.....	4
1 A MAGYARORSZÁGI KÖZÚTHÁLÓZAT ISMERTETÉSE	5
1.1 Az úthálózat tagozódása.....	5
1.2 Közúti üzem szervezeti és szabályozási háttere	5
1.3 Az országos közutak szolgáltatási osztályba sorolása.....	6
1.4 A közúthálózat kezelő szervezete.....	7
2 KÖZLEKEDÉSGAZDÁLKODÁSI SZEMPONTOK.....	10
2.1 Útgazdálkodás hármass egysége.....	10
2.1.1 Ütüzemeltetés	11
2.1.2 Útfenntartás	12
2.1.3 Útfelújítás.....	13
2.2 Útellenőrzés és útbeutazás a Magyar Közút Nonprofit Zrt. szabályzataiban.....	14
2.2.1 Útellenőrzés szervezése és irányítása	15
2.2.2 Az útbeutazásra kötelezettek köre és a beutazás gyakorisága	16
3 BÉKÉS MEGYE KÖZÚTHÁLÓZATA	18
3.1 Az úthálózat főbb jellemzői.....	18
3.2 A forgalomnagyság-alakulása	20
3.3 A burkolatállapot osztályzatok alakulása	21
4 FENNTARTÁSI TECHNOLOGIÁK SZEREPE AZ ÚTFENNTARTÁSBAN.....	23
4.1 Fenntartási technológiák szükségessége	23
4.2 Megelőző jellegű fenntartás Magyar Közút NZrt. tevékenységében	23
4.3 A megelőző technológiákkal elérhető élettartam	26
4.4 Felületi bevonatok alkalmazása, fajtái	26
5 A VIZSGÁLT ÚTSZAKASZ MEGLÉVŐ ÁLLAPOTA	28
5.1 Helyszín bemutatása.....	28
5.2 Pályaszerkezeti adatok megállapításai	28
5.2.1 I. Fenntartási szakasz: 2+000- 3+800 szelvényszám között.....	30
5.2.2 II. Fenntartási szakasz: 3+800-4+600 szelvényszám között	32
5.2.3 III. Fenntartási szakasz: 4+600-5+400 szelvényszám között	34
5.3 Forgalmi adatok.....	35
5.4 A hibák okai	35
5.5 Állapotfelmérések összegzése	36

6	FENNTARTÁSI TECHNOLOGIA TERVEZÉSE.....	37
6.1	Felületi bevonat alkalmazásának feltételei	37
6.2	A hígított bitumenes (HB) felületi bevonatok technológiája	38
6.2.1	<i>A felhasználandó mennyiségek meghatározása</i>	<i>38</i>
6.3	Pályaelőkészítő munkák	46
6.4	Ideiglenes forgalomtechnika	48
6.4.1	<i>Tervezett forgalomtechnikai kialakítás</i>	<i>49</i>
6.5	A felületi bevonatok építése, kivitelezése	49
6.6	Itatásos hengerlés építése, kivitelezése.....	52
7	ÉRTÉKELÉS.....	54
8	ÖSSZEFOGLALÁS	55

Mellékletek

M1 – Útbeutazási jegyzőkönyv

M2 – Forgalmi és pályaszerkezeti adatok 4644. jelű úton

Rajzjegyzék

U-1 Áttekintő helyszínrajz	L.N.
U-2 Ideiglenes forgalomtechnikai helyszínrajz (jobb oldali munkaterület)	M=1:500
U-3 Ideiglenes forgalomtechnikai helyszínrajz (bal oldali munkaterület)	M=1:500
U-4 Keresztszelvények	M=1:100

BEVEZETÉS

A szakdolgozat témája a közúthálózaton használatos nagy felületű fenntartási technológiák alkalmazásának jelentőségét és lehetőségeit ismerteti. A technológiai tervezés és a kivitelezés konkrét útszakaszon, mégpedig a Békés Megyében található 4644 jelű összekötő úton a meglévő pályaszerkezet, forgalmi adatok figyelembevételével valamint ütügyi műszaki előírásoknak megfelelően történt.

Az útfenntartási technológiák mellett fontos áttekinteni a közúthálózat felépítését valamint megemlíteni az üzemeltetési feladatok jelentőségét. Az ütüzemeltetés és fenntartás jelentős szerepet tölt be a közúthálózat élettartalmának növelésében. Jelen létesítmények folyamatos felügyeletet és kezelést igényelnek, melyet meg kell szervezni és koordinálni szükséges a biztonságos és balesetmentes közlekedés érdekében.

Az összekötő úton történt helyszíni bejárást valamint az állapotfelveleket követően a dolgozat elemzi a látottakat és konkrét adatbanki adatok alapján kezdi feldolgozni a fenntartási technológia lehetőségeit. A meghibásodások elemzése hibajegyzékbe került feltüntetésre. A fenntartási technológia kiválasztása a mindenkor fenntartási stratégiák szerint, a rendelkezésre álló anyagi erőforrások figyelembevételével, a forgalom nagyságának és az úthálózati szerepének együttes mérlegelésével történt. Ezen szempontokat figyelembe véve került kiválasztásra a felületi bevonat technológia. A felületi bevonat összetevőjeként alkalmazandó kötőanyag, a hígított bitumen valamint a zúzott kőanyag. Különböző típusú felületi bevonatok alkalmazását tartósság, gazdaságosság, burkolatjellemzők valamint forgalmi adatok figyelembevételével határozzuk meg.

A dolgozat vizsgálja a kijelölt szelvények között a vízelvezetést, valamint az útmenti növényzet állapotát. Az előkészítő munkák meghatározása az előzetes felmérések figyelembevételével történik, konkrét mennyiségi számítások és az építési sorrendben használatos gépek összegyűjtésével. Ezen technológia során különös figyelmet kell fordítani a forgalom alatt történő építésének elkorlátozására, így az ideiglenes forgalomtechnika is hozzátartozik a tervezéshez.

Végül fontos megemlíteni a felületi bevonatokkal szemben támasztott követelményeket, így a kivitelezést követő 30-40 nap közötti időszakban szükséges ellenőrizni szemrevételezéssel az elkészült fenntartási technológiát.

1 A MAGYARORSZÁGI KÖZÚTHÁLÓZAT ISMERTETÉSE

1.1 Az úthálózat tagozódása

A nemzetgazdaság egyik szerves része a közúthálózat, amely télen-nyáron ki van téve az időjárás viszontagságainak. Magyarország úthálózata, tulajdoni viszonyok tekintetében három részre bontható:

- országos közutak 31 805 km (14%)
- helyi közutak 167 400 km (73%)
- magánutak 30 000 km (13%).

A mindenki által használatos és a magyar állam tulajdonában lévők, az országos közutak. Ezen utak autópályák, autóutak, főutak valamint mellékutak lehetnek, melyek 1-5 jegyű számozással vannak ellátva. A helyi utak főként önkormányzat tulajdonában és kezelésében állnak. Helyi közúthálózat tekintetében megkülönböztetünk települések közútjait kül- és belterületen, valamint budapesti közutakat fővárosi és kerületi szinteken. A magánutak pedig államtól független személyek vagy szervezetek tulajdonában vannak, amelyek a közösség által korlátozottan vagy teljesen elzárt utak. Legnagyobb részét az erdészeti és mezőgazdasági utak teszik ki, de a bevásárlóközpontok parkolói is magánutaknak számítanak. Ezen utak kezelője maga a tulajdonos, aki részben vagyonkezelői feladatokat is ellát. A közút kezelője köteles gondoskodni arról, hogy a biztonságos közlekedés feltételeit megteremtse valamint közvetlen környezete esztétikus és kulturált legyen.

1.2 Közúti üzem szervezeti és szabályozási háttere

A közúti forgalom alkotóelemei, az ember, a járművek, a pálya, és a környezet. Ezen alkotóelemek együttműködése határozza meg a közúti üzemet. A közúti üzem szervezeti háttere a nemzetközi példákkal ellentétben nem egy meghatározott rendszer szerint működik.

Hazánkban a feladatokat funkció szerint az alábbi fő csoportokra oszthatjuk:

- finanszírozási feladatok (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium => Magyar Közút Nonprofit Zrt.),
- szabályozási feladatok (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium => Magyar Út és Vasútügyi Társaság, Magyar Közút Nonprofit Zrt.),

- hatósági feladatok (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium => Területi kormányhivatalok),
- kezelői feladatok (Magyar Nemzeti Vagyongazdálkodó Zrt. => Magyar Közút Nonprofit Zrt., koncessziós társaságok),
- végrehajtási (operatív) feladatok (Magyar Közút Nonprofit Zrt., koncessziós társaságok).

A közúti közlekedéshez kapcsolódó állami feladatok végrehajtásáról a „1988. évi. I. törvény a közúti közlekedésről” című jogszabályban vannak meghatározva, melyek több szakterületet érintenek. „A törvény célja, hogy a közúti közlekedés alapvető feltételének, az abban résztvevő személyek és szervezetek jogainak és kötelezettségeinek a meghatározásával elősegítse a közúti személy- és áruszállítási szükségletek kielégítését, a közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi követelményeknek megfelelő korszerű járműállomány és közúthálózat kialakítását, működését, a közutak védelmét.” [1] A jogszabály kijelöli az egyes feladatok ellátásával megbízott szervezeteket is. A közúti közlekedés szakminisztériuma 2011 óta a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium. Az országos közutak állami tulajdonban lévő utak, amelyeknek kezelőszerve a 2005. október 1-jén létrejövő Magyar Közút Nonprofit Zrt. A 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról szól. [2] A rendelet rögzíti az országos közúthálózat mindenkorai kezelőjét. Tisztázza, hogy a társaság mely feladatok esetében járhat el építettként, valamint kijelöli az ezen feladatok műszaki ellenőrzésére jogosult szervezetet. Az Országos Közutak Kezelői Szabályzata (továbbiakban: OKKSZ) az egyik legfontosabb szabályzata az országos közúthálózat mindenkorai kezelője részére. A szabályzat az előzőekben bemutatott 1988. évi I. törvény előírásainál részletesebben szabályozza az üzemeltetési és fenntartási feladatokat.

1.3 Az országos közutak szolgáltatási osztályba sorolása

A jogszabályban megjelölt közútkezelők a mindenkorai tárgyévét megelőző év október 15. napjáig javaslatot tesznek a kezelésükben levő országos közutak közútkezelési szolgáltatási osztályokba történő besorolására, valamint kötelesek az OKKSZ-ben meghatározott feladatokat a szolgáltatási osztálynak megfelelő színvonalon ellátni. A közútkezelési szolgáltatási osztályba sorolás a tárgyév január 1. napjától számított 1 évig hatályos. A közútkezelési szolgáltatási osztályba sorolást az országos közút szerint kell meghatározni,

mégpedig kategóriájának, kiépítettségének, forgalmának nagysága, valamint forgalmának időszakos változása figyelembevételével kell végrehajtani.

A közutak kezelőinek a közutakat az 1. számú táblázatban meghatározott közútkezelési szolgáltatási osztályokba kell sorolniuk, melynek során a közút kategóriáján és a forgalom nagyságán kívül, figyelembe kell venni a közút kiépítettségét és a forgalom időszakos változását is. A kezelői szabályzat esdőleges célja, hogy megfelelő végrehajtása esetén biztosítsa a közutakon folyó egységes üzemeltetést. [2]

Közutak és közúti szakaszok	Szolgáltatási osztály
Autópályák, autóutak és ezek csomóponti ágai	I.
I. rendű főutak	II.
II. rendű főutak és az összekötő mellékutak, ha az ÁNF>5000 E/nap	III.
Összekötő és mellékutak, ha az ÁNF=2000-5000 E/nap	IV.
Összekötő és mellékutak, ha az ÁNF<2000 E/nap	V.
Gyalog-és kerékpárutak	VI.
Földutak	VII.

1. táblázat: Utak szolgáltatási osztályba sorolásának szabályai
(Forrás: OKKSZ)

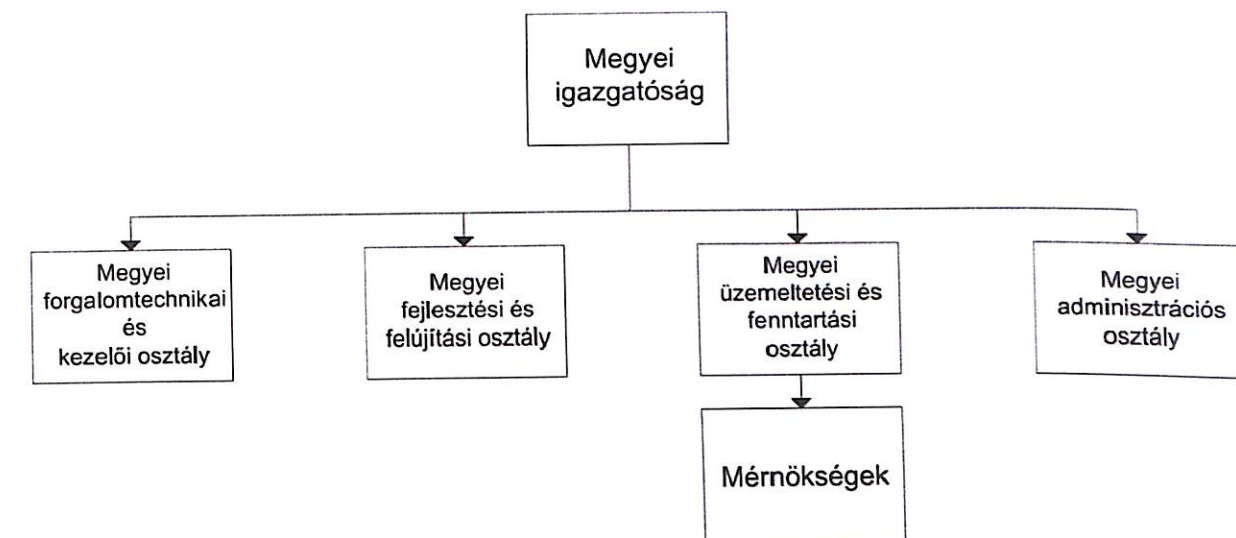
1.4 A közúthálózat kezelő szervezete

A közúthálózat kezelő szervezete a Magyar Közút Nonprofit ZRt., amely csaknem 32 000 km közúthálózat üzemeltetési és fenntartási feladatit látja el, mindezt Budapest központi irányítással, 19 megyei igazgatósággal és 93 mérnökséggel végzi. A mérnökségek nagy része (77 db) a nem gyorsforgalmi országos közúthálózat üzemeltetését és fenntartását hivatott ellátni, míg a maradék 16 autópályás mérnökség, a gyorsforgalmi úthálózat kezelését végzi. Az egyes közúti üzemeltető szervezet méretének és szervezetének meghatározását két szempont alapján végezhetjük el:

- A kezelt hálózat hossza, topográfiája és hierarchiája,

- A konkrét üzemeltetési és karbantartási tevékenységen kívül elvégzendő feladatok köre.

A Társaság teljes körű szervezeti ábráját a www.kozut.hu weboldalon található, a következő ábrán, csak a megyei igazgatóságok szervezeti felépítése látható.



1. ábra: A megyei igazgatóságok szervezeti felépítése

A Magyar Közút Nonprofit Zrt. fő feladata, hogy fenntartási és üzemeltetési feladatokat zavartalanul hajtsa végre, valamint biztonságos közlekedést biztosítson minden forgalomban közlekedő számára. A mérnökségek feladatai szempontjából nem állandó jellegűek mivel a problémák az úthálózat állapotától, az időjárási viszonyoktól valamint az úthasználói szokásoktól függ. A közútkezelő szervezet felépítése, gépesítése az idő haladtával folyamatosan változik, ezért minden megyei igazgatóság feladata az, hogy megtalálják az adott időszakban megfelelő struktúrát és azt kellőképpen végrehajtsák. Fő feladatai közé tartozik az útburkolatok állandó jellegű ellenőrzése, útburkolati problémák (pl. kátyúk) javítása, a padkák rendezése, a burkolaton kívüli területek tisztítása, útmenti növényzet vegyszeres védelme, kaszálása vagy esetleges eltávolítása, a vízelvezető árkok karbantartása, a forgalomtechnikai berendezések kihelyezése, útburkolati jel festése, téli üzemben a hó eltakarítása valamint síkosság-mentesítése.

A Társaság ezeken felül foglalkozik még a túlméretes és túlsúlyos járművek útvonalengedélyének kiadásával, rendszeresen ellenőrzi az országhatáron átlépő

tehergépjárművek tengelyterhelését a mérőállomásokon, a kezelésében lévő utak nem közlekedési célú használatához, reklámtáblák kihelyezéséhez, útsatlakozások létesítéséhez közútkezelői hozzájárulások kiadásával. A Magyar Közút NZrt. hét minőségvizsgálati labort is működtet országszerte, ahol minősítési feladatokat látnak el. A kezelésükbe tartozó utak felújításához pályázatok lebonyolításával, valamint az utakon folyó nagyobb beruházások műszaki ellenőrzésével is foglalkozik. Ezen kívül ellátja az általa kezelt állami úthálózat vagyongazdálkodási feladataihoz tartozó kezelési és nyilvántartási feladatokat, továbbá a saját tulajdonában lévő ingatlanok üzemeltetését és fenntartását is.



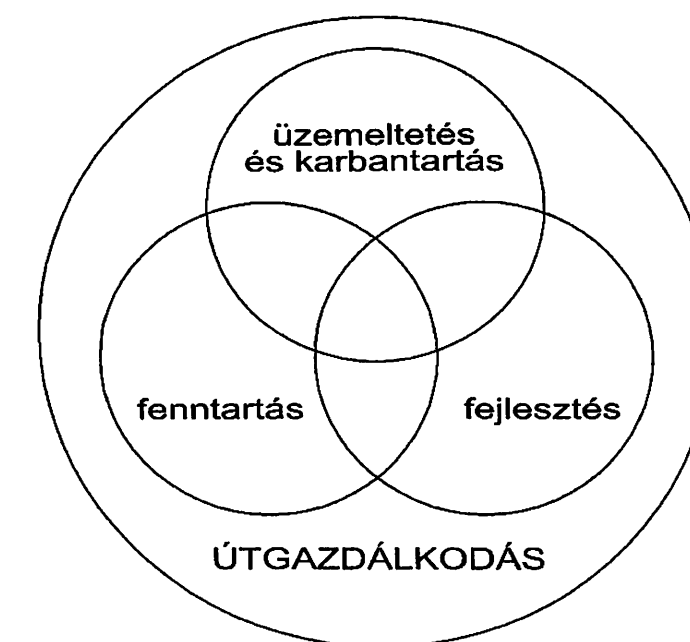
1. kép: Magyar Közút NZrt. mérőközségei
(Forrás: www.kozut.hu)

2 KÖZLEKEDÉSGAZDÁLKODÁSI SZEMPONTOK

2.1 Útgazdálkodás hármas egysége

A közúton való közlekedés szabályai kezelőtől függetlenül egységesek. A gépjárművezetőknek nem kell tudniuk, hogy országos vagy helyi kezelésű úton közlekednek, a biztonságos közlekedés alapvető feltétele, hogy minden közforgalom számára megnyitott úton azonos szabályok szerint lehessen közlekedni. Ehhez hasonlóan, az útüzemeltetés rendszerét, technológiáját sem az határozza meg, hogy mely szervezet az út kezelője, üzemeltetője. A forgalom növekedésével és különösen az egyre nagyobb össztömegű gépjárművek megjelenésével az utak állapota a vártnál gyorsabban romlik.

A gazdasági válságot megelőző utolsó 5 évet tekintve a személygépkocsi forgalom 16%-kal, a tehergépkocsi forgalom 17,6%-kal nőtt, az autóbusz forgalom 3,1 %-kal, a motorkerékpár forgalom 14 %-kal (jkm/nap) nőtt. Ez a forgalmi terhelésnövekedés a meglévő közúthálózattal szemben támasztott felhasználói igényeket növeli, ami azt jelenti, hogy a meglévő rendszerben kell magasabb szintű szolgáltatást nyújtani. [3]



2. ábra: Közlekedésgazdaság összefüggései
(Forrás: Ütügyi technológiai továbbképzés, 2011.)

2.1.1 Útüzemeltetés

Az útüzemeltetés a közúti közlekedés feltételeinek biztonságos és balesetmentes feltételeit, valamint a folyamatosan növekedő állapotot tartja fent. Az üzemeltetés mindennap ismétlődő tevékenységek elvégzéséből áll, melyhez megfelelő személyzet, géppark és felkészült szervezeti háttér szükséges. Az üzemeltetés során az út pályaszerkezete nem változik csak a meglévő állapot, szinten tartása zajlik, hogy azon járműforgalom az úthálózati szerepének megfelelő szolgáltatási színvonal mellett tudjon lebonyolódni. Üzemeltetés kiemelkedő feladata az útellenőrzés, melynek következménye az ellenőrzés folyamán szerzett információk közvetítése az úthasználók és a mérnökségek számára. Az útellenőri munka körébe tartozik az út mentén az úttartozékokon, hidakon, egyéb műtárgyakon esetlegesen felfedezett hibák javítása, illetve hiányok pótlása, jelzése.

A következő üzemeltetési fő feladat a víz elvezetése, az árkok, folyókák, műtárgyak tisztántartása, karbantartása, valamint az út közvetlen közelébe eső növényzet gondozása, illetve annak esetlegesen eltávolítása. Az úttartozékok meglétének és láthatóságának folyamatos biztosítása és szemrevételezése. A közúti közlekedést akadályozó elemek eltávolítása, a forgalomra veszélyes hibák jelzése, elkorlátozása, a gyorsjavítás és az ideiglenes forgalomterelések, a közúti balesetek utáni helyreállítási munkák ugyancsak az útüzemeltetés feladatát képezik. A burkolatokon az olajfolyások eltakarítása is szükséges a közlekedésbiztonsághoz.

Az egyik különös figyelmet igénylő időszak a téli útüzemeltetés, melynek célja a téli időjárási körülmények között is biztosítani az utak járhatóságát, illetve a biztonságos közlekedés feltételeit. A téli útüzemeltetés előkészítési feladatokkal kezdődik, mely során téli tisztántartási tervet kötelező készíteni. Az előkészítésbe beletartozik az útpálya felkészítése a téli időszakra, mint pl. kátyúzás, felületi bevonat készítés, padkarendezés, stb. A felkészülési feladatok közé tartozik a hófúvások megelőzése érdekében telepítendő fix hóvédművek és hófogóhálók kihelyezése. Ezen üzemeltetés két alapvető feladata a síkosságmentesítés és a hóeltakarítás amit a 2. kép szemléltet. A síkosság kialakulása szempontjából kalcium-klorid (CaCl) segítségével történik a síkosság kezelése, esetleges preventív útszakaszok kijelölése, terelő utak kijelölése a hóakadályos útszakaszok megkerülésére. A téli útüzemeltetés időszakában a meteorológia állomások kapják a legnagyobb szerepet, amelyek információ továbbítása sokkal fontosabb, mint más

időszakban. Az információszerzésen túl az információ feldolgozása és közvetítése is lényeges, amelyet a diszpécser rendszeren keresztül irányítanak.



2. kép Téli útüzemeltetés, hóeltakarítás
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)

2.1.2 Útfenntartás

Az útfenntartás egy másik fontos útgazdálkodási tevékenység, melynek alapvető feladata az útpályák leghosszabb élettartamát elérni és leggazdaságosabb használatát biztosítani. A közutak építésétől kezdve szükség van egy szervezett útfenntartási folyamatra. Feladata főként a burkolat hibák javítása, valamint a különböző szerkezetű útpálya fenntartása. Szintén ide tartozik az úttartozékok állandó és folyamatos karbantartása, cseréje. Ezen tartozékok a közúti jelzések, táblák, vezetőoszlopok, szalagkorlátok melynek megléte forgalombiztonsági szempontból kiemelt fontosságú.

A fenntartási tevékenység során a pálya, illetve környezete eredeti minőségi paramétereit állítják vissza és tartják szinten. Az útfenntartáson belül a karbantartás az azonnal végrehajtandó, illetve folyamatosan végzendő, konkrét helyszínét illetően előre nem tervezhető, kis terjedelmű, a forgalombiztonságot, állagvédelmet szolgáló, az út használati értékét nem növelő munkák köre. A helyreállítás a rövidebb ciklusú, tervezett, nagyobb felületre kiterjedő, a használhatóságot korlátozottan javító munkák összessége.

Az útfenntartás körébe sorolunk még olyan beavatkozásokat, mint az út menti környezet helyreállítása, padka rendezése, árkok kialakítása, amely a 3. képen látható. A közutak fásítása műszaki, forgalmi és esztétikai szempontból is jelentős a szél csökkentése, a téli hófúvások elleni védelem biztosítása, valamint a zaj elleni fokozott védelem/zajcsökkentése érdekében.



3. kép: Vízvezető árok készítése
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)

2.1.3 Útfelújítás

A felújítás a nagyobb időtávban ismétlődő, kiterjedt, az aktuális forgalmi igények kielégítését célzó, használati érték növelő munkák összefoglaló neve. A felújítás fogalomkörében értelmezzük további jól behatárolható és a szakmában használatos fogalmakat, mint például rekonstrukció, amely az útpályaszerkezet cseréje, azaz a teljes pályaszerkezet, vagy jelentős részének eltávolítása és a régi pályaszerkezettel egyenértékű pályaszerkezet építése a felbontott anyag felhasználásával. (Lásd 4. kép)

A másik ilyen fogalom a rehabilitáció, amely újraburkolás, helyreállítás, lokális vonalvezetési korrekciók a régi burkolat részbeni felhasználásával, a padkák javításával (koronaszélesítéssel). Közös jellemzője, hogy az út kapacitását nem növeli, de a szerkezeti/forgalmi megfelelőséget javítja. A forgalom itt dinamikusan értelmezendő, azaz

az útszolgáltatásait, leromlott képességeit a megváltozott forgalmi körülményeknek megfelelően kell visszaállítani.



4. kép: Pályaszerkezet csere
(Forrás: Magyar Közút Nonprofit Zrt.)

2.2 Útellenőrzés és útbeutazás a Magyar Közút Nonprofit Zrt. szabályzataiban

Az üzemeltetés és fenntartás pontos végrehajtása érdekében útellenőrzés és útbeutazás együttes adatszolgáltatása adja a besorolásra szánt tevékenységek jegyzékét, ami beépítésre kerül a Társaság évi feladattervébe. Az útbeutazás célja az úthálózat állapotáról és állapotváltozásairól folyamatos aktuális információ nyérése, az üzemeltetési és karbantartási munkák időbeli tervezhetősége és megkezdése, valamint elvégzése.

A beutazás során különösen fontos az úthálózat alábbi elemeinek megfigyelése, ellenőrzése:

- út menti területek, padka, rézsű, vízelvezető rendszerek,
- út menti növényzet, valamint útsatlakozások állapotának megfigyelése,
- az utak és műtárgyak állapotának, állapotváltozásának rendszeres figyelemmel kísérése,
- a közúti jelzések, úttartozékok állapotának és láthatóságának ellenőrzése,
- jelzésrendszer egységes szemléletű felülvizsgálata,
- közlekedésbiztonsági elemek beépíthetőségének vizsgálata.

2.2.1 Útellenőrzés szervezése és irányítása

Az útellenőr feladata a közút állapotának, tisztaságának, nem közlekedési célú igénybevételének a figyelemmel kísérése, közúti jelzések láthatóságának, épségének, és működésének ellenőrzése. Ezek mellett figyelemmel kíséri a közút mellett végzett tevékenységeket. Az útellenőr a feladataik ellátása során intézkedik, információkat gyűjt, figyelmeztethet, büntető vagy szabálysértési feljelentést tesz, vagy közlekedési hatósági eljárást kezdeményez. Az útellenőrzési tevékenység II és III. szolgálati osztályba sorolt utaknál, amelyeknél az Átlagos Napi Forgalom nagyobb, mint 8000 egységjármű/nap biztosítani kell, hogy útellenőrzés során mindkét forgalmi irányból keletkezzen információ A közutakon és azok szolgáltatási osztályának valamint a forgalom nagyságnak megfelelően útellenőri szolgálatot kell működtetni. Az utakat, azok tartozékait és műtárgyait meghatározott gyakoriságú, szakszerű felügyelet alatt kell tartani. [2]

Szolgáltatási osztály	Forgalomnagyság ÁNF (E/nap)	Útellenőrzés gyakorisága legalább (naptári naponként)
I.	-	naponta kétszer
II-III.	>8000	naponta
II-III.	5000-8000	kétnaponta
II-III.	<5000	hetente
IV.	-	hetente
V.	>1000	kéthetente
V.	<1000	havonta
VI-VII.	-	negyedévente

2. táblázat: Az útellenőrzés gyakorisága, szolgáltatási osztály besorolás szerint
(Forrás: OKKSZ)

Az országos közúthálózaton a szabályzat által előírt ellenőrzési gyakoriságot biztosító körzetbejárási terv alapján kell végezni és erről az előírtaknak megfelelően jelentést adni. Az útellenőrző gépkocsi erre a célra kialakított és felszerelt zárt kisteher gépkocsi.



5. kép: Útellenőrző gépkocsi
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)



6. kép: Gépkocsi felszereltsége
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)

2.2.2 Az útbeutazásra kötelezettek köre és a beutazás gyakorisága

Az út és a híd állapotáért, üzemeltetéséért és fenntartásáért felelős közútkezelőnek meghatározott időszakonként, de legalább a tavaszi, illetve őszi időszakban útbeutazást kell végeznie. Útbeutazásra kötelezett a mérnökségvezető, művezető, megyei üzemeltetési és fenntartási osztály munkavállalója (teljes mérnökségi, illetve megyei úthálózaton félévente, amelyből évente egynek éjszakára kell esnie). Az észrevételeket írásban, a szabályzat mellékletét képező útbeutazási jegyzőkönyvben (lásd 1. számú melléklet) rögzítik a helyszínen, vagy másnap a beutazást végző személy székhelyén. [7]

Az útbeutazási jegyzőkönyvben a következő adatokat kell feltüntetni:

- beutazott utak száma,
- szelvény számai,
- hiba szelvény száma illetve hiányosság leírása,
- szükséges beavatkozás nagysága, mértékegysége,
- hiba kijavítás határideje.

A hiba elhárításáról az arra jogosult döntéshozó két munkanapon belül rendelkezik. Amennyiben az adott évi feladattervbe nem illeszthető be egy feladat, biztosítani kell, hogy a következő évi feladattervezésnél figyelembe vételre kerüljön. A fenntartás szempontjából a hibák kijavítását az alábbiak szerint kell megkülönböztetni:

- **2. fokozatú javítások:**

A forgalom biztonságát és az út állagát veszélyeztető lokális hibajavítási tevékenységek összessége. A közút jellemző műszaki állapotától eltérő jellegű olyan burkolathibák kijavítása, amelyek az utak használóit, a járművezetőket hirtelen mozgásváltoztatásra kényszerítik, és ezzel balesetet idézhetnek elő.

- **1. fokozatú javítások:**

Folyamatosan kialakuló burkolati hibák kijavítása. A természetes elhasználódás következményeit megszüntető javítások, amelyek az állapotromlás folyamatos kialakulása következtében rendszeres állapotvizsgálat alapján tervezhetők, azonnali beavatkozást azonban nem igényelnek. A burkolathibáknak (kátyúk, süllyedések, gyűrődések, közműszerelvények meghibásodása) - az adott út szolgáltatási osztályától függő - forgalombiztonsági szempontból történő besorolását, a javítások megkezdésének időpontját a 2. sz. táblázat tartalmazza. [2]

Burkolathibák fokozatai	Szolgáltatási osztályok					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI-VII.
	Az észleléstől vagy bejelentéstől függően legkésőbb					
2. fokozat	1 nap	2 nap	3 nap	10 nap	30 nap	30 nap
1. fokozat	éves javítási program szerint					

3. táblázat: Burkolathibák javításának vállalási kötelezettsége szolgáltatási osztály szerint

(Forrás: OKKSZ)

A pályaszerkezet nem megfelelő teherbírásának kezelését, a profiljavítási feladatokat, a burkolatfelületek előregedéséből eredő hibák megszüntetését, a kopóréteg hámlások pótlását a mindenkori burkolatállapot alapján kell az éves feladat tervben meghatározni és ütemezni.

3 BÉKÉS MEGYE KÖZÚTHÁLÓZATA

3.1 Az úthálózat főbb jellemzői

Békés megye az Alföld keleti részén helyezkedik el, így a területi adottságaiból adódóan távol esik a fejlettebb régióktól valamint városoktól. Fontos szempont a fejlesztés, azért hogy a közúton való elérhetőség korszerűbb, magasabb rendű és jobb minőségű úthálózaton valósuljon meg. Ebből adódóan is fontos, hogy a megyei közúthálózat állapota feleljen meg a fenti célt szolgáló hálózati szerepkörnek, és az elvárható minőségi követelményeknek. Békés Megye úthálózati térképét lásd a 3. számú ábra. A Békés Megyei Igazgatóság 4 mérnökségnek koordinálja a munkáját, melyek az alábbiak:

- D1 Békéscsabai mérnökség 386,9 km,
- D2 Gyomaendrődi mérnökség 381,8 km,
- D3 Orosházi mérnökség 384,6 km,
- D4 Sarkadi mérnökség 316,2 km.

Ez az jelenti, hogy az igazgatóság összesen 1469,5 km megyei közúthálózatot kezel, amely nem foglalkozik autópálya illetve autóút kezelésével, mivel Békés megye még nem rendelkezik gyorsforgalmi úttal. Legnagyobb forgalommal rendelkező út a 44. számú I. rendű főút. Az útpályák mellett fontos megemlíteni a műtárgyak kezelését is. Ezen a területen 95 db közúti híd található. A Békés megyei országos közutak 2017-es évi útkategóriák szerinti megoszlását a 4. számú táblázat mutatja be. Békés megye az országos közutak hossza tekintetében országos viszonylatban a 12. helyen áll a megyék közötti sorrendben.

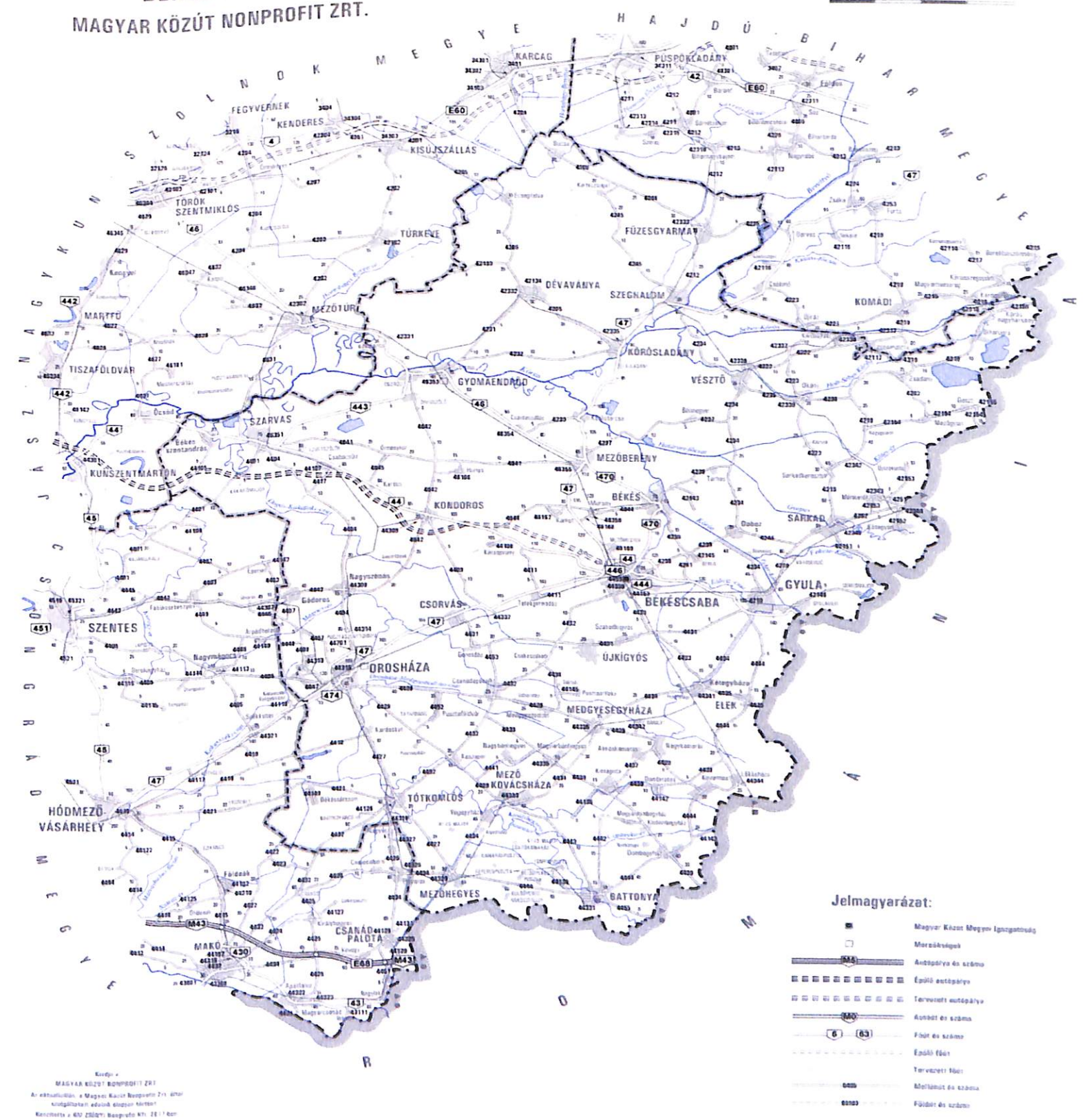
Útkategória	2017.05.02.	
	km	%
I. r. főút	80,2	5,46
II. r. főút	186,2	12,66
Főutak összesen	266,4	18,12
Összekötő utak	1 065,7	72,47
Bekötő utak	115,8	7,90
Vasútállomáshoz vezető utak	21,4	1,43
Csomóponti ágak	0,7	0,05
Összesen:	1 469,5	100,00

4. táblázat: A megyei közutak hosszának megoszlása útkategóriák szerint
(Forrás: Békés Megyei Területfejlesztési koncepció)

ORSZÁGOS KÖZUTAK TÉRKÉPE
BÉKÉS MEGYE
MAGYAR KÖZÚT NONPROFIT ZRT.

Méretarány 1:400 000

0 5 10 15 20 km



3. ábra: Békés Megye úthálózati térképe
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)

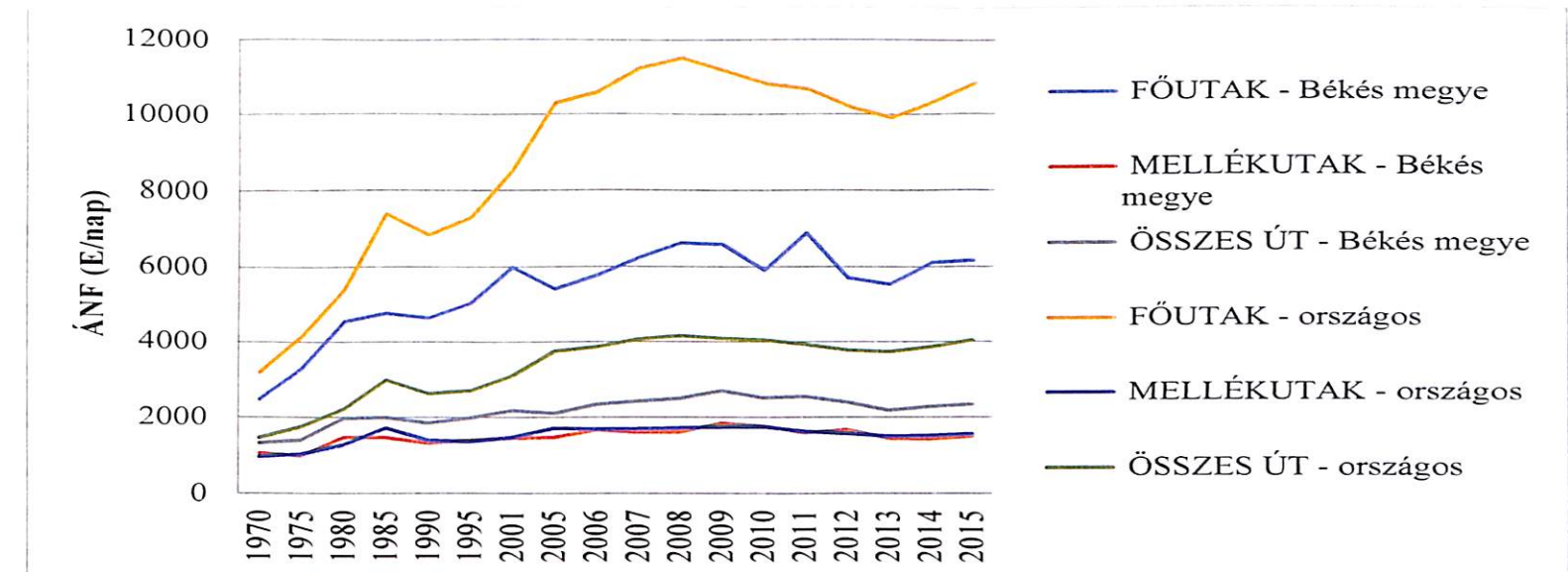
Békés megye országos közúthálózatának burkolat állapota az országos összehasonlításban sajnálatosan a legrosszabbak között van. Békés megyében kifejezetten magas az út tervezett élettartamát már meghaladó utak hosszának aránya. A megye talajadottságait tekintve kedvezőtlen, mivel a Berettyó-Körös és a Körös-Maros közére terjed ki, amely az ország egyik legmélyebb fekvésű területe, síkvidéki jellegű domborzattal. A megye jelentős részén kedvezőtlen talajviszonyok találhatóak, melyek útépitési szempontból kifejezetten hozzájárulnak az úthálózat nagymértékű és gyors ütemű leromlásához. A felújítások a rendelkezésre álló szűkös források következtében az állapot szinten tartását sem biztosítják. A pályaszerkezet elhasználódása olyan mértékűvé vált az úthálózat közel 50 %-án, hogy ott a teljes pályaszerkezetet érintő rekonstrukció lenne indokolt. Az úthálózat sűrűsége a megye egyes részein, az országoshoz viszonyítva átlagon felülinek mondható, azonban a települések közötti eljutási idő, a rossz burkolatállapotok miatt így is jelentősen hosszabb A Békés megye területén található közutak burkoltípus összetétele a 3. számú táblázatban olvasható.

Burkolattípus	2017.10.02.	
	km	%
Beton	7,4	0,5
Kőburkolat	1,2	0,1
Aszfaltbeton	1053,5	71,8
Makadám rendszerű	401,1	27,3
Földút	4	0,3
Összesen:	1 469,5	100,0

5. táblázat: A megyei közutak burkolattípus szerinti összetétele
(Forrás: Békés Megyei Területfejlesztési koncepció)

3.2 A forgalomnagyság-alakulása

A forgalomnagyságokat a ténylegesen közlekedő gépjárműveket jellemző szorzószámokkal (napi, heti, havi, évszaki) képzett személygépkocsi egységre átszámolt Átlagos Napi Forgalommal (ÁNF-el) jellemzik. Látható, hogy a megyei utak forgalom nagysága nem éri el az országos átlagot csak a mellékutak tekintetében, ahol nem nagyságrendileg, de meghaladja azt. A növekedési tendencia viszont azonos vele. Lásd 1. számú diagram.

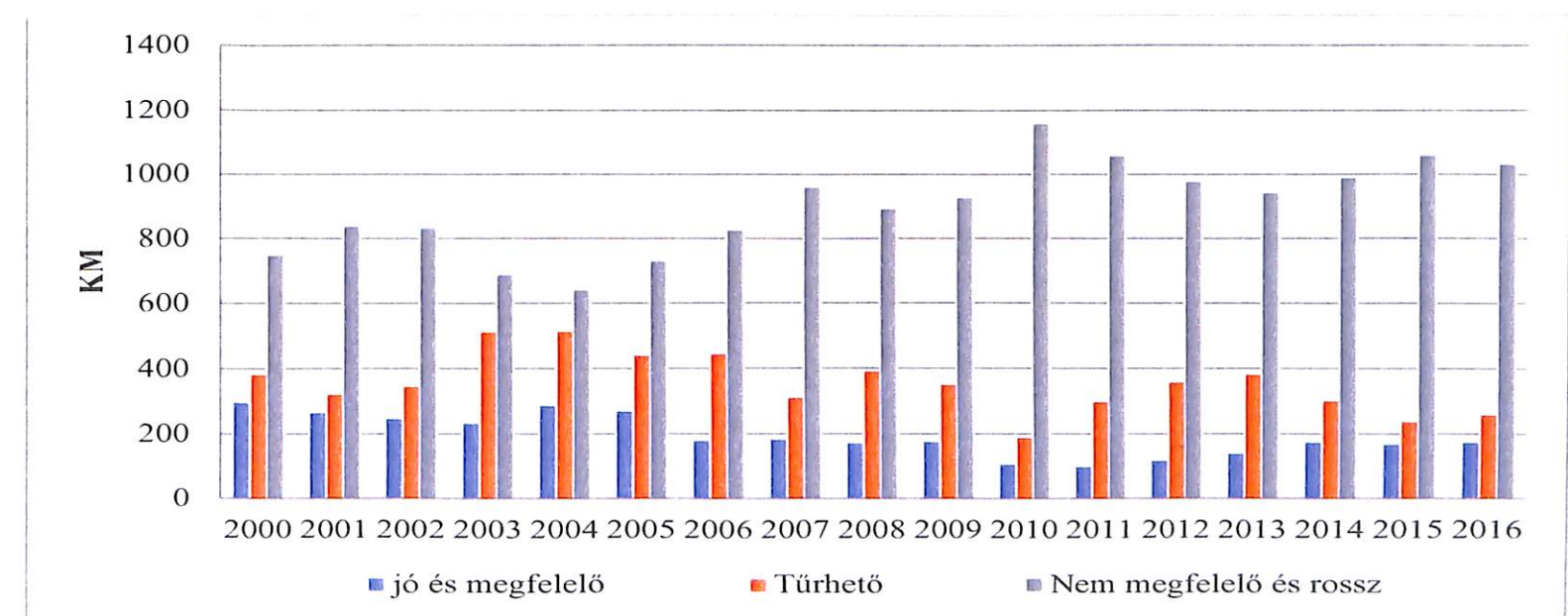


1. diagram: Országos, illetve Békés megyei közutak forgalomnagyságának alakulása útkategóriánként 1970-2015 közötti időszakban

(Forrás: Békés Megyei Területfejlesztési koncepció)

3.3 A burkolatállapot osztályzatok alakulása

Társaság évente a teljes úthálózaton szemrevételezés útján történő hiba-felvételezésből, s általában öt éves ciklusidőkkel gépi mérésekből kapott minősítő osztályzatokkal értékeli a kezelésében lévő úthálózatot. A minősítések 1-5-ig terjedő osztályzat alapján előállt átlag értékek, ahol az 1-es osztályzat a legjobb, 5-ös osztályzat a legrosszabb állapotot jelenti.



2. diagram: Békés Megyei közutak burkolatállapot alakulása 2000-2016 között

(Forrás: Békés Megyei Területfejlesztési koncepció)

A burkolatállapot osztályzat a burkolaton lévő hibákat (kátyúk, kipergések, repedések), az egyenetlenség osztályzat az utak hullámosságát, nyomvályússágát, a teherbírás osztályzat az utak pályaszerkezetének erősségét minősíti. A mellékutak burkolat állapota is, úgy megyei szinten, mint országosan tovább romlott, így összességében elmondható, hogy az országos közutak több mint 60 %-a nem megfelelő, illetve rossz burkolat állapotú megyei szinten és országosan egyaránt.

4 FENNTARTÁSI TECHNOLOGIÁK SZEREPE AZ ÚTFENNTARTÁSBAN

4.1 Fenntartási technológiák szükségessége

Az országos fő-, mellékút hálózat átlagéletkora 30 év feletti, hossza körülbelül 30 000 km, melynek közel 30 %-án szükség lenne azonnali beavatkozásra. A rendelkezésre álló adatok előre vetítik a szakma és a döntéshozók számára, hogy évente minimum 2 000 km út felújítása szükséges ahhoz, hogy 15 évente a teljes úthálózat megújuljon. Abban az esetben, ha nem kerül sor évről-évre a szükséges mennyiségben az utak felújítására, akkor az úthálózat felújítását érintő beruházások késedelemmel valósulnak meg. A késleltetett beavatkozás pedig gazdaságtalan, mert üzemeltetési és karbantartási többletköltséget jelent, amire megoldást jelenthet a nagyfelületen alkalmazott megelőző jellegű fenntartási technológiák használata, mint pl. szórt, kevert bevonatok.

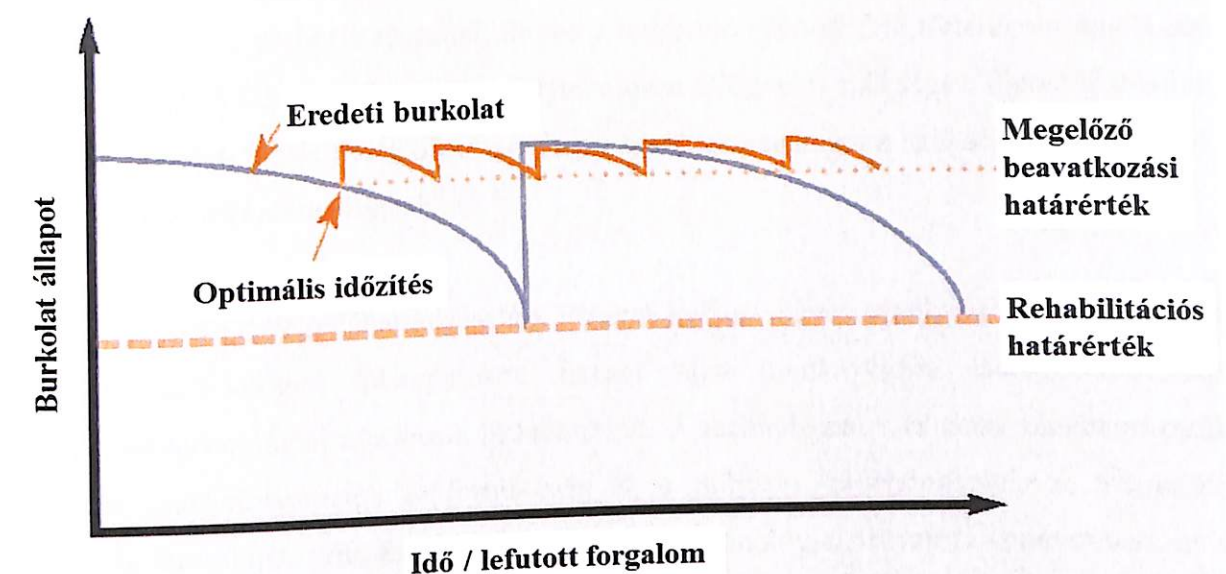
4.2 Megelőző jellegű fenntartás Magyar Közút NZrt. tevékenységében

Az országos közúthálózat fenntartási stratégiája alaphelyzetben a megelőző jellegű fenntartási tevékenységeket és technológiákat helyezi előtérbe.

Megelőző jellegű fenntartásnak nevezzük a meglévő utak és tartozékaik tervezett költség-hatékony fenntartási beavatkozásait, melyek késleltetik a leromlást, és megtartják vagy javítják az állapotjellemzőket. Ez az élettartam meghosszabbítására irányuló tevékenység a még megfelelő állapotú pályaszerkezetek felületének vagy felső rétegeinek kezelésére irányul. A megfelelő fenntartási beavatkozás megválasztásához fontos a tényleges útállapot megfelelő szintű ismerete, amely birtokába a korábban leírt útellenőrzés és útbeutazás során kerül a fenntartással foglalkozó Mérnökség. [3]

A megelőző jellegű technológiák:

- repedések kiöntése,
- egyéb burkolathibák javítása,
- keréknyomvályú megszüntetése,
- szórt felületi bevonatok,
- kevert felületi bevonatok,
- profilkiegyenlítés nagyfelületű javítással,
- vékonyaszfalt réteg készítése.



4. ábra: A megelőző jellegű fenntartás elvi ábrája
(Forrás: Maintenance Technical Advisory Guide Volume I –2008)

Ezen technológiák egy része viszonylag alacsony költséggel gyorsan képes orvosolni a kialakult problémát, így az adott évben a feladat elvégezhető, viszont a költségesebb nagyobb anyag és gép igényes feladatok elvégzését akár több évre előre is tervezni kell.

Az időbeli ütemezés főbb szempontjai:

- szabályzatok, előírások,
- időnyjelleg (téli, illetve nyári tevékenység),
- technológiák vezérgépének mértékadó kapacitása,
- rendelkezésre álló szállító–kiszolgáló eszközök kapacitása,
- egymást követő, illetve egymást kizáró technológiák ütemezése.

Az éves ütemezést (termelés–programozást) időszakonként aktualizálni kell, hiszen sok esetben az időjárás, vagy más körülmények befolyásolják a végrehajtást. Az egyes végrehajtó mérnökségek a maguk számára tovább bontják az ütemtervet, heti és naponkénti bontásban. Az üzemeltetés és karbantartási folyamat alapja a felmérés, melynek eredményeit a megkívánt műszaki állapotszintekkel vetik össze. Ezek lehetnek statikus jellemzők (pl. a burkolat–állapotok esetén), és lehetnek periodicitást meghatározó követelmények a különböző úttípusoknak megfelelő szolgáltatási szintek esetén. Mindezek összevetése alapján határozható meg a szükséges forrásigény, és tervezhető meg térben és

időben a munkavégzés. Az elvégzett munkát dokumentálni szükséges, hiszen a tervezési folyamat elején ez az egyik alapadat, illetve a felügyelő szervek felé történő elszámolásnak is ez az alapja. A teljes tevékenységet folyamatosan felügyelni szükséges, illetve biztosítani azt, hogy minden egyes munkafázis esetén az azt végző számára a szükséges információk, utasítások rendelkezésre álljanak.

A pontos forrásigény meghatározásához ismerni kell az egyes munkafajták elvégzéséhez szükséges technológiai folyamatokat. Ezeket saját munkavégzés esetén részletesen kidolgozott technológiai utasítások tartalmazzák. A technológiai utasítások meghatározzák az egyes munkafolyamatok erőforrás-igényét, a műszaki követelményeknek megfelelő munkavégzés módját, szükséges körülményeit. A technológiai folyamat ismeretében, és a korábbi tapasztalatok alapján meghatározható az egy műszak alatt végezhető munkamennyiség, és az ehhez szükséges erőforrás-igény. Ezek egy mennyiségi egységre történő vetítésével pedig a (költségszámításból ismert módszerekkel) állapítható meg a norma, és az egyes erőforrások aktuális beszerzési árának ismeretében az alapdíj.

A munkák elvégzését a termelés irányítók (művezetők, mérnökség vezetője, felettes mérnökök és vezetők, munkavédelem felelősök) tervezetten vagy szűrőpróbaszerűen a végrehajtás közben ellenőrzik. Az ellenőrzés a technológiai szabályok betartására, a forgalombiztosítás kialakítására, a munkavédelmi eszközök alkalmazására és a munkaerő gazdaságos kihasználására terjed ki, főként a vizsgálatokról dokumentum készül.

Az elvégzett munkákról elszámolási időszakonként (havonta) minősítési dokumentáció készül, melyet a munkák megrendelőjének képviselője (műszaki ellenőr) fogad el szűrőpróbaszerű vizsgálatok eredményére alapozva. Ugyancsak a műszaki ellenőr feladata az elvégzett munkák mennyiségi ellenőrzése és teljesítés igazolása is. Ezen munkák összesítésre kerülnek, melyről útszakaszok szintjén, szervezeti egység és tevékenység bontásban készülhetnek kimutatások. A tényleges költségek feldolgozását és kontírozását követően készülhet el az utókalkuláció. Az így előállított, összegzett és elemzett adatok pedig bemenő információi a következő időszakra vonatkozó tervezésnek. [3]

4.3 A megelőző technológiákkal elérhető élettartam

A kötőanyagok alkalmazási területe az utóbbi évtizedekben erősen kiszélesedett, gyakorlattá vált az útépitési bitumen, a modifikált bitumen, a modifikált bitumenemulzió stb. alkalmazása is. Ezen kötőanyagok használatának azonban jelentős pénzügyi vonzatai is vannak. Fontos azonban említést tenni a korábban egyeduralkodó permetezéses technológia alkalmazása mellett a keverékes-terítékes eljárásokról is. Ez utóbbiak olyan vékony rétegek, amelyeknek teherbírási szerepe változatlanul szinte elhanyagolható, de az érdes és egyenletes minőségű pálya létrehozását a hagyományos eljárásnál sokkal nagyobb forgalomnagyság mellett is jóval hatékonyabban és jelentősen megnövekedett időtartamra biztosítják az alkalmazott korszerű, nagy teljesítményű gépek, valamint a jobb minőségű alapanyagok felhasználásával. Függetlenül attól, hogy hagyományos vagy keverékes-terítékes bevonat technológiát alkalmaznak, a felhasznált köanyag tulajdonságai is nagymértékben képesek a várható élettartamot, illetve a leromlási folyamatot befolyásolni.

Az alkalmazott zúzaléknak elsősorban a következő tulajdonságairól van szó: szemalak, frakcióélesség (a nominális frakcióhatárokon kívül eső anyaghányad), a közet polírozási ellenállása, a szemek porosságának mértéke, a közet tapadó képessége (adhéziója) az alkalmazott kötőanyaghoz stb.. Meglehetősen komplex döntést igényel adott esetben a felületi bevonat egyes technológiatípusai közötti választás. A döntéshozatal során fontos kérdés, hogy milyen távra kívánunk optimalizálni. Nyilvánvaló ugyanis, hogy rövid távú optimalizáláskor az alacsony áru, ugyanakkor szerényebb élettartamú változatok kerülnek előtérbe. [3]

4.4 Felületi bevonatok alkalmazása, fajtái

A megelőző technológiák egyik legjellemzőbb típusa a felületi bevonat. A felületi bevonások célja elsősorban az útburkolatok felületének megóvása, a leomlási folyamatok késleltetése, a pályaszerkezet élettartamának növelése, a vízzáróság biztosítása, valamint az útfelület érdessé tételével a csúszósurlódás növelése a forgalombiztonság érdekében. Az útburkolatok felületének megfelelő időben történő lezárásával biztosítható, hogy a koránál fogva természetes módon előregedett, lesoványodott burkolatokon, vagy technológiai hiányosságok következtében nyitott, tömörítetlen burkolatokon ne keletkezzenek bomlások. A felületi bevonat készítés egy ma is korszerű fenntartási eljárás, melynek önálló alkalmazása azonban nem javítja a burkolat teherbírását és egyenletességét.

A felületi bevonások ciklikus alkalmazása a pályaszerkezet teherbírás lecsökkenés miatti tönkremenetelig elodázható a felület romlása, vagyis a felületi bevonatok alkalmazása csak a pályaszerkezet leromlási folyamatának kezdeti szakaszában hatékony. A felületi bevonatok készítése történhet teljes pálya felületén, vagy lokálisan illetve csak a kerekek által leginkább igénybe vett sávban (keréknyomban) folyamatosan. Teljes felületen végzett felületi bevonás széles körben alkalmazott fenntartási beavatkozás, melyet az e-UT 06.03.61 Útburkolatok felületi bevonata Útügyi Műszaki Előírás szabályoz (továbbiakban UME). Lokális felületi bevonásokat alkalmaznak, ha a burkolatfelület állapota alapján nem indokolt a teljes felület lezárása, csupán kisebb felületeken szükséges a lokális beavatkozás. A nem teljes felületen készített felületi bevonatok esetén gondoskodni kell arról, hogy a jármű kerekei alatt azonos csúszósurlódású burkolat felület legyen. Lokális burkolatfelület karbantartására általában elegendő az egyrétegű bevonat, azonban helyenként a felületen olyan meghibásodások vannak (felületi hámlás, sűrű felületi hajsza-repedezettség, nagyon előregedett burkolatrészek), amelyek indokolják ezen felületrészek bevonattal történő javítását teljes szélességben. [4]

Felületi bevonatok fajtái:

I. Rétegszám szerint

- egyrétegű szórt, vagy kevert bevonat,
- egyrétegű kettős zúzalékolású szórt bevonat,
- kétrétegű szórt, vagy kevert bevonat,
- inverz bevonat.

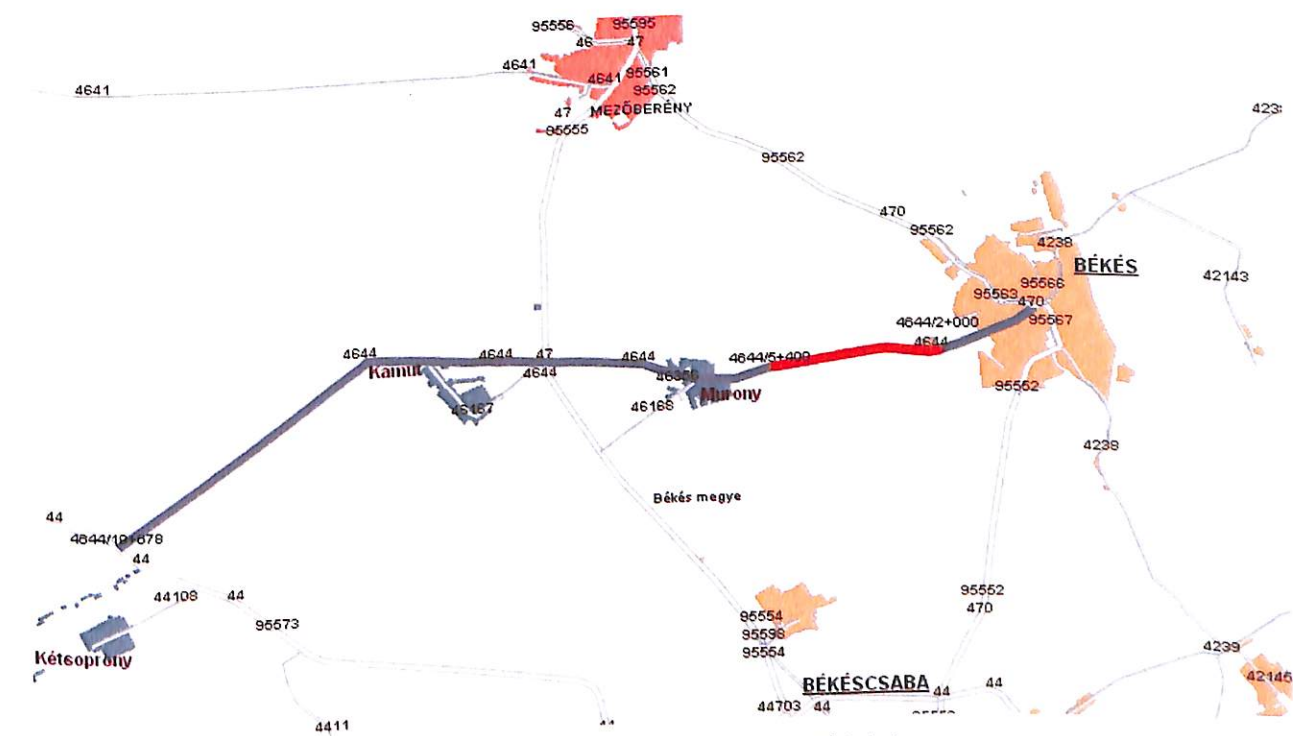
II. Kötőanyag szerint:

- hígított bitumenes felületi bevonat,
- normál emulziós felületi bevonat,
- módosított (modifikált) emulziós felületi bevonat,
- különleges kötőanyagú, adalékolt felületi bevonat.

5 A VIZSGÁLT ÚTSZAKASZ MEGLÉVŐ ÁLLAPOTA

5.1 Helyszín bemutatása

A burkolatok karbantartását a rendszeres útellenőrzés és út beutazás alapján észlelt burkolathibák helye és veszélyessége figyelembevételével, a közútkezelői szabályzat előírásainak megfelelően vettük figyelembe. Ezek alapján került kiválasztásra a 4644. jelű Békés-Murony összekötő út külterületi szakasza, amely Békéscsabai mérnökség üzemeltetési területén található. A vizsgált szakasz kezdő szelvénye 2+000 km és a befejező szelvénye 5+400 km. A tervezési osztályba sorolás szerint a K.V.B. kategóriába sorolható, 2×1 forgalmi sávú, átlagosan 6,0 m szélességű út. A burkolatra irányuló helyreállító intézkedések folyamán a megfelelő vízelvezetés biztosítása érdekében szükséges az árok és padkarendezési munkákat is figyelembe venni. Az áttekintő helyszínrajz az U-1 számú rajzi mellékletben található.



5. ábra: 4644 jelű Békés-Murony összekötő út
(Forrás: OKA)

5.2 Pályaszerkezeti adatok megállapításai

A fenntartási technológiai tervezéséhez szükség van az adott útszakaszra vonatkozó megbízható Országos Közúti Adatbank (továbbiakban: OKA) adatokra és a minősítő vizsgálatok eredményeik ismertetésére, amelyek a helyszíni bejárások, felmérések megelőző

tevékenysége volt. Ebben fontos szerepet játszott a fentebb már említett OKA, mely manapság egy számítógépes műszaki rendszerben működik.

Az összegyűjtött adatok e rendszer alapján gyorsan és célirányos formában megtalálhatók, növelve az útgazdálkodás és üzemeltetés területén az úthasználók és útkezelők hatékony tevékenységét. Az OKA fontos szempontja a folyamatos és aktuális adatszolgáltatás. Nyilvántartja az úthálózati változásokat, közúton történt beavatkozásokat, átépítéseket, korszerűsítéseket valamint burkolat állapotokat. Ezeken felül nyilvántartja a forgalmi adatokat, burkolatjellemzőket, a pályaszerkezeti adatokat, teherbírási méréseket, az utak burkolatainak felületi épségét, nyomvályú mélységét, felületi egyenetlenségét, valamint keménységét.

Ennek az előzetes adatgyűjtésnek a legfontosabb célja, hogy kapcsolatot találjak a helyszíni bejáráskor tapasztalt útállapot jellemzők, továbbá a rendelkezésünkre álló mérési adatok között, így a vizsgált útszakaszt az útügyi műszaki előírások alapján három tervezési részre oszthatjuk. Az előzetes adatgyűjtést lásd *2. számú melléklet*.

5.2.1 I. Fenntartási szakasz: 2+000- 3+800 szelvéyszám között

A meglévő állapot szerint a pályának mindkét oldalán 1,5-2,0 m széles padkán kívül szikkasztó árok található, melyek a tavaszi időszakban (nyeséssel, árok profilrendezéssel, földelszállítással) rendezésre kerültek. Az árokban jellemzően víz nem található. A belvizes időszakokban jellemző az állandó vízállás, a dolgozatban korábban már említett alföldi jellegének köszönhetően.

Meglévő burkolat alaprétege zúzottkő és rajta itatott aszfaltmakadám pályaszerkezet található. A pályaszerkezeti adatok az OKA adatbázis alapján az 6. számú táblázatban találhatók.

Út száma	Építés dátuma	Bal szél távolsága úttengelytől	Jobb szél távolsága úttengelytől	Réteg szélessége	Vastagság	Réteg anyaga
1.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	50 mm	B411: itatott aszfaltmakadám (It)
2.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	70 mm	A831: vizes makadám 6-10 cm között
3.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	150 mm	A813: folytonos szemelosztású zúzottkő alapréteg (FZKA)

6. táblázat: 4644. j. út 2+000-3+800 kmsz szakaszon pályaszerkezeti rétegek
(Forrás: OKA)

Az útmenti növényzet szempontjából a pálya mindkét oldalán találhatók cserjék, fák egyaránt. A szakági szabályozásnak megfelelően facsoportokban telepítve, a közúti űrszelvény továbbá a látómezők szabadon tartása mellett.

A szelvény szerint jobb oldalon egy 400 m szakaszon kerékpárút található, amely 2014-ben épült így a burkolat állapota nem kifogásolható. A 7. számú képen látható a vizsgált útszakasz általános állapota, kiépítettsége, valamint a jellemző keresztzelvények az U-4 jelű rajzi mellékletben található.



7. kép: 4644.jelű út 2+300 kmsz meglévő állapota

A vizsgált szakaszon a burkolat profilja egészében megfelelő, de jellemző az előregedett burkolatfelszín, nyomokban kisebb kipergések, továbbá a keréknyomokban jellemzően 15 mm-nél kisebb nyomvályú tapasztalhatóak. A hibák felvételét és a javítási módját mutatja a következő táblázat.

Szelvény szám	Hiba típusa	Hiba mérete	Javítás módja	Szükséges anyag mennyisége
4644 j. út 2+000- 3+800 kmsz	- Kátyú, kipergés, burkolatszél letörés, - Mozaikos repedés, foltozás - Izzadás.	-A teljes burkolat kb. 0,5 %-án található.	- Kátyúzás, kézi profil javítás, technológia HAB-8 fél meleg aszfalttal - Felületi bevonat - Alázúzalékolás	$(1800 \times 6) \times 0,05 =$ 540 m ² (10 és 100 kg/m ² anyag- felhasználás átlagosan 40 kg/m ²) => 22 tonna

7. táblázat: 4644. j. út 2+000-3+800 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke

5.2.2 II. Fenntartási szakasz: 3+800-4+600 szelvényszám között

A meglévő állapot szerint a pályának mindkét oldalán hasonlóan az előző szakaszhoz 1,5-2,0 m széles padka látható, szikkasztó árokkal együtt. Meglévő burkolat alaprétege zúzottkő, rajta vizes makadám, majd itatott aszfaltmakadám pályaszerkezet található.

A pályaszerkezeti adatok az OKA adatbázis alapján az 8. számú táblázatban található. A második fenntartási útszakasz általános állapota, kiépítettsége a 8. képen látható.

Út száma	Építés dátuma	Bal szél távolsága úttengelytől	Jobb szél távolsága úttengelytől	Réteg szélessége	Vastagság	Réteg anyaga
1.	1980.01.05.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	50 mm	B411: itatott aszfaltmakadám (It)
2.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	50 mm	B411: itatott aszfaltmakadám (It)
3.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	70 mm	A831: vizes makadám 6-10 cm között
4.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	150 mm	A813: folytonos szemelosztású zúzottkő alapréteg (FZKA)

8. táblázat: 4644. j. út 3+800-4+600 kmsz szakaszon pályaszerkezeti rétegek
(Forrás: OKA)

Növényzet szempontjából folytatódik a pálya mindkét oldalán kiépített növényzet. Az útburkolat ezen a szakaszon láthatóan elég rossz minőségű, fellelhető sok fagy és oladási kár által okozott repedéssel, kátyúval és deformációval. Jellemzően jól láthatóak (7. számú kép) a nem megfelelő kivitelezésből adódó hibák továbbá izzadások. Az 9. számú táblázatban látható a vizsgált útszakasz javasolt javítási módjai.



8. kép: 4644.jelű út 4+000 kmsz meglévő állapota

Szelvény szám	Hiba típusa	Hiba mérete	Javítás módja	Szükséges anyag mennyisége
4644 j. út 3+800- 4+600 kmsz	- Kátyú, - kipergés, - burkolatszél - letörés, - Mozaikos - repedés, - foltozás, - Izzadás.	-A teljes burkolat kb. 10-15 %-án található.	- Finisheres kiegyenlítő réteg építése teljes felületen, mart aszfalt felhasználásával, - Felületi bevonat.	$800 \times 6 = 4800 \text{ m}^2$ (2 és 6 cm közötti beépítési vastagsággal, anyagfelhasználás átlagosan 4 cm) $\Rightarrow 192 \text{ m}^3$

9. táblázat: 4644.jelű út 3+800-4+600 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke



8. kép: 4644.jelű út 4+000 kmsz meglévő állapota

Szelvény szám	Hiba típusa	Hiba mérete	Javítás módja	Szükséges anyag mennyisége
4644 j. út 3+800- 4+600 kmsz	- Kátyú, - kipergés, - burkolatszél - letörés, - Mozaikos - repedés, - foltozás, - Izzadás.	-A teljes burkolat kb. 10-15 %-án található.	- Finisheres kiegyenlítő réteg építése teljes felületen, mart aszfalt felhasználásával, - Felületi bevonat.	$800 \times 6 = 4800 \text{ m}^2$ (2 és 6 cm közötti beépítési vastagsággal, anyagfelhasználás átlagosan 4 cm) $\Rightarrow 192 \text{ m}^3$

9. táblázat: 4644.jelű út 3+800-4+600 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke

5.2.3 III. Fenntartási szakasz: 4+600-5+400 szelvényszám között

A meglévő állapot szerint a pályának mindkét oldalán hasonlóan az előző szakaszokhoz 1,5-2,0 m széles padka látható, szikkasztó árokkal együtt. Meglévő burkolat alaprétege zúzottkő, rajta vizes makadám, majd itatott aszfaltmakadám pályaszerkezet található. A pályaszerkezeti adatok az OKA adatbázis alapján az 10. számú táblázatban találhatók.

Út száma	Építés dátuma	Bal szél távolsága úttengelytől	Jobb szél távolsága úttengelytől	Réteg szélessége	Vastagság	Réteg anyaga
1.	1980.01.05.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	50 mm	B411: itatott aszfaltmakadám (It)
2.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	50 mm	B411: itatott aszfaltmakadám (It)
3.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	70 mm	A831: vizes makadám 6-10 cm között
4.	1972.01.02.	3,0 m	3,0 m	6,0 m	150 mm	A813: folytonos szemelosztású zúzottkő alapréteg (FZKA)

10. táblázat: 4644. j. út 4+600-5+400 kmsz szakaszon pályaszerkezeti rétegek
(Forrás: OKA)



9. kép: 4644.j. út 4+000 kmsz meglévő állapota

Ezen útburkolathibák lokálisan enyhe teherbírási hiányosságokra utalnak, melyek már oly mértékű deformációk, amikor már a pályaszerkezetnek állagmegóvó beavatkozásra van szüksége. Ezen az útszakaszon látható a legtöbb burkolathiba, lásd 9. számú kép.

Szelvény szám	Hiba típusa	Hiba mérete	Javítás módja	Szükséges anyag mennyisége
4644 j. út 4+600- 5+400 kmsz	- Kátyú, kipergés, burkolatszél letörés, - Mozaikos repedés, foltozás, - Izzadás.	- A teljes burkolat kb. 15-20 %-án található.	- Itatásos hengerlés építése (IT40) e-UT 06.03.22 előírás szerint	Számítása 19. táblázat szerint

11. táblázat: 4644.jelű út 4+600-5+400 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke

5.3 Forgalmi adatok

A vizsgált útszakaszon az évi átlagos napi forgalom az OKA adatbázis alapján, 1 245 E/nap. Mivel kis település megközelíthetőségéről van szó, így nem sok megélhetési lehetőség adódik az ott élő embereknek, így legtöbbjük mezőgazdasággal foglalkozik, ezért fontos megemlíteni a nehéz tehergépkocsi forgalmat, amely 51 j/nap ezen a szakaszon. Részletesen lásd 2. számú melléklet.

5.4 A hibák okai

Megrongálódott pályaszerkezet helyreállításának elsődleges szempontja a burkolathibák okának felismerése. A hibák kialakulásához számos hiba ok vezethet. Az okok megítélésében fokozott óvatosság szükséges, mert gyakran az úthiba kialakulásában több ok együttes hatása erősítheti egymást. Az útpályaszerkezet romlásához vezető tényezők a következők:

- a forgalom növekedése,
- a környezeti hatások,

- a vízelvezetés hiánya,
- a pályaszerkezet rossz teherbírása,
- a nem megfelelő kivitelezés,
- a felhasznált anyagok nem megfelelő minősége,
- a fenntartási munkák elmaradása. [6]

A rongálódás okainak feltárásában nyújtanak segítséget az e-UT 08.02.11 műszaki előírásban található F5.1-F5.4 függelékek.

5.5 Állapotfelmérések összegzése

Összefoglalva a fentebb részletezett meghibásodásokat megállapítható, hogy a leírt szelvényekben intenzívebben tapasztalható a burkolat előregedése, kipergése, repedése, egyes szakaszokon kisebb kátyú hibajelenségek is jelen vannak. A burkolati jelek jól láthatók. A földpadka a vizsgált szakaszon megfelelő vízelvezetési paraméterekkel rendelkezik. A szikkasztó árkokban megfelelően el tud szívárogni a csapadék.



10. kép: A vizsgált szakaszon talált burkolat előregedés, kipergés

6 FENNTARTÁSI TECHNOLÓGIA TERVEZÉSE

6.1 Felületi bevonat alkalmazásának feltételei

Az adott útszakasz vonatkozásában a fenntartási technológia az előzetes állapotfelmérések alapján került kiválasztásra, méghozzá figyelembe véve a forgalmi adatokat, a burkolat jellemzőket.

Ezek alapján műszaki és gazdasági szempontból is optimális megoldásként tervezendő a hígított bitumenes felületi bevonat. A kivitelezéshez szükséges a zúzott szemcsés anyag és kötőanyag laboratóriumi vizsgálata, amelyben meghatározzák a kötőanyag és a zúzalékszórás fajlagos mennyiségét és a felületi bevonat készítés körülményeire vonatkozó feltételeket az e-UT 06.03.61 előírás szerint. A hígított bitumen (HB) kedvezőtlen környezeti, tartóssági tulajdonságai miatt csak kisforgalmú után tömörödő burkolatú utakon alkalmazható. Alkalmazás feltételeit lásd a következő táblázat alapján: [4]

Vizsgált paraméter	Egység
Átlagos napi nehézmotoros forgalom, Nmf	< 400 E/nap
A burkolat teherbírási osztályzata	≤ 3
A burkolat felületi épségének osztályzata	≤ 3
Egyenetlenségi index, ei	≤ 400 cm/km
IRI	$\leq 5,2$ mm/m
UT-02-vel mért összegzett elmozdulások átlaga, A1	≤ 100 cm /100 m
Maximális nyomvályú mélység	≤ 20 mm
Átlagos nyomvályú mélység	≤ 17 mm
A burkolat hosszesése	8 %

12. táblázat: Hígított bitumenes felületi bevonatok alkalmazásának feltételei
(Forrás: Útgyi Műszaki Előírás e-UT 06.03.61)

6.2 A hígított bitumenes (HB) felületi bevonatok technológiája

A hígított bitumenes felületi bevonatok kötőanyag az MSZ 3268 előírásainak megfelelő HBR 150/300 jelű hígított bitumen. A hígított bitumen tapadásának a felhasznált szemcsés anyaghoz az MSZ 19958 szerint vizsgálva legalább 75 %-osnak kell lenni. Zúzalékok szempontjából az e-UT 05.01.12 útügyi műszaki előírásnak megfelelő minőségű, Nz/Kz termékosztályú útépitésű zúzalékok szükségesek.

A hígított bitumenes felületi bevonat készítéséhez olyan bitumenszórót kell alkalmazni, melyen biztosítva van a hígított bitumen előírt szórási hőmérsékleten tartása, illetve az 1 m² felületre kiszórandó kötőanyag mennyisége pontosan beállítható a bitumenszóró haladási sebessége, motorfordulata és szóróhíd nyomás összefüggés alapján készült kalibráció szerint. Korszerű szóró berendezéseken az adagolást számítógép vezérli.

A zúzalékszóró akkor alkalmas a szórási utasítás szerinti zúzalékmennyiség folyamatos szórására, ha a gépjármű sebessége adagoló nyílás réstávolsága, szóróhenger fordulatszáma alapján készült kalibráció szerint történik a beállítás. Ez a követelmény a gyorsan kötő hígított bitumen esetében különösen fontos, mert a bevonat gyors stabilizálódása miatt a mozaikos felületi struktúra kialakítása már a szóráskor alapkövetelmény, mivel cél hogy ne legyen szükséges az utókezelés. A szórógépeket az előírt adagolás szerint kell beállítani és kivitelezés közben naponta legalább egy alkalommal ellenőrző méréseket kell végezni. [4]

6.2.1 A felhasználandó mennyiségek meghatározása

A következőkben a tervezésre szánt három szakasz fenntartásának számításai kerülnek ismertetésre, az e-UT 06.03.61 útügyi műszaki előírás alapján.

I. Egyrétegű felületi bevonat mennyiségi számítása

Az első tervezési szakasz (2+000-3+800 kmsz) egyrétegű felületi bevonatok alkalmazásával kerül megtervezésre, mivel a meglévő állapot (lásd 7. sz. táblázat) és pályaszerkezeti adatok megfeleltek az UME szabályzataiban foglaltaknak. Az egyrétegű felületi bevonat zúzalék- és kötőanyag-adagolásának tájékoztató mennyiségét a 13. sz. táblázat tartalmazza. A ténylegesen kiszórandó zúzalékmennyiséget, az előírás szerint kell meghatározni.

Zúzalék		Kötőanyag (b, kg/m ²)	
mérete mm	mennyisége kg/m ²	Bitumenemulzió (65 % bitumentartalmú)	Hígított bitumen
2/4	5,0 – 7,5	1,0	-
4/8	6,5 – 9,0	1,2	-
8/11	11,0 – 14,0	1,5	1,25
11/16	14,0 – 17,0	1,6	1,4
4/11	10,5-13,5	-	1,2
11/22	15,0 – 18,0	-	1,5

13. táblázat: Egyrétegű felületi bevonatok zúzalék- és kötőanyag-adagolásának tájékoztató mennyiségei
(Forrás: Útügyi műszaki előírás e-UT 06.03.61)

A kipermetezendő kötőanyag mennyiségét a 14. sz. táblázatban feltüntetett korrekciós tényezők figyelembevételével kell kiszámítani a $B=b \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4$ képlet alapján. A hígított bitumenes bevonatok alkalmazási területét az átlagos napi nehéz motoros forgalom (NMF,E/nap) és a burkolatkeménység függvényében a 15. számú táblázat tartalmazza.

A faktor jele	A hatás megnevezése	Korrekciós tényező
f1	Átlagos napi nehéz motoros forgalom (Nmf, E/nap): nagyon könnyű, < 200 könnyű, 200-400 közepes, 400-600 nehéz, 600-800 nagyon nehéz, >800	1,2 1,15 1,00 0,95 0,90
f2	A burkolatfelület keménysége: nagyon lágy lágy normál kemény nagyon kemény	0,7 0,8 1,00 1,10 1,20
f3	Léghőmérséklet: 30 °C felett 20 °C - 30 °C 10 °C - 20 °C	0,90 0,95 1,00
f4	Zúzalék szemalakja: kubikus lemezes	1,00 0,8

14. táblázat: Kötőanyag szükséglet korrekciós tényezői és faktorai
(Forrás: Útügyi műszaki előírás e-UT 06.03.61)

Bevonat típusa	Kötőanyag fajtája	Zúzalék méret mm	Nehézmotoros forgalom, Nmf, E/nap																	
			< 200					200 - 400					400 - 600			600 - 800				
			Burkolatkeménység																	
			N K	K	N	L	L	N	N	K	K	N	L	L	N	N	K	K	N	
Egyrétegű bevonat (BZ)	Bitumen- emulzió	2/4	•	•	•	-	-		•	•	-	-	-		-	•	-	-	-	-
		4/8	•	•	•	•	-		•	•	•	-	-		-	•	•	-	-	-
		8/11	-	-	•	•	•		-	•	•	•	•		-	-	-	-	-	-
		11/16	-	-	-	-	•		-	-	-	•	•		-	-	-	-	-	-
	Hígított bitumen	4/11	-	-	•	•	•		-	-	o	-	-		-	-	-	-	-	-
		8/11	-	-	•	•	•		-	-	•	•	-		-	-	-	-	-	-
		11/16	-	-	-	•	•		-	-	•	•	-		-	-	-	-	-	-
		11/22	-	-	-	-	•		-	-	•	•	•		-	-	-	-	-	-
		16/22	-	-	-	-	•		-	-	•	•	•		-	-	-	-	-	-
		Egyrétegű kettős zúzalékolású bevonat (BZz)	Bitumen- emulzió	ar 8/11																
fr 2/4	o			o	o	o	o		o	•	•	•	•		-	•	•	-	-	-
ar 11/16																				
fr 4/8	o			o	o	o	o		o	•	•	•	•		-	-	•	-	-	-
Kétrétegű bevonat (BZBz)	Bitumen- emulzió	ar 4/8																		
		fr 2/4	o	o	o	o	o		•	•	•	-	-		•	-	-	-	-	•
		ar 8/11																		
		fr 2/4	o	o	o	o	o		-	•	•	-	-		-	•	•	-	-	-
		ar 8/11																		
		fr 4/8	o	o	o	o	o		-	-	•	•	-		-	•	•	-	-	•
	Hígított bitumen	ar 11/16																		
		fr 8/11	o	o	o	o	o		-	-	-	•	•		-	-	•	-	-	•
		ar 12/22																		
		fr 4/11	o	o	o	•	•		-	-	-	•	•		-	-	-	-	-	-
Kétrétegű inverz bevonat (BzBZ)	Bitumen- emulzió	ar 2/4																		
		fr 4/8	-	-	-	-	-		•	•	-	-	-		•	•	-	•	•	-
		ar 4/8																		
		fr 8/11	-	-	-	-	-		•	•	-	-	-		-	•	-	-	-	•

Jelmagyarázat:
NK: nagyon kemény, K: kemény . :készíthető ar: alsó réteg
N: normál o: készítése nem ajánlott fr: felső réteg
L: lágy, NL: nagyon lágy - : nem készíthető

15. táblázat: A különböző típusú és fajtájú felületi bevonatok alkalmazási területei a forgalomnagyság és burkolatkeménység függvényében
(Forrás: Útügyi Műszaki Előírás e-UT 06.03.61)

A módosított kötőanyag - szükséglet számítása (2+000-3+800)

A kipermetezendő kötőanyag mennyiségét (B) úgy kell meghatározni, hogy a megfelelő (f, f2, f3, f4) korrekciós tényezők szorzatát a 14. számú táblázat alapján kiválasztott kötőanyag-adagolás értékével (b) kell összeszorozni.

$$B = b \times f1 \times f2 \times f3 \times f4$$

$$B_{8/11} = 1,25 \times 1,20 \times 1,0 \times 0,95 \times 1,0 = 1,43 \text{ kg/m}^2$$

b = 1,3 kg/m² Hígított bitumen,

f1 = 1,2 Átlagos napi nehéz motoros forgalom (Nm_f, E/nap) nagyon könnyű, < 200.

f2 = 1,0 A burkolat keménysége normál.

f3 = 0,95 Feltételezzük a 20-30 °C közötti munkavégzést.

f4 = 1,0 A beépítéskor kubikus szemalakú zúzalékot alkalmazunk.

A következő esetekben a fentiek szerint számított kipermetezendő kötőanyag mennyiségét (B) még az alábbi faktorokkal kell megszorozni:

- kohászati salak: 1,20
- zúzott kavics: 1,10
- csomópont, átkelési szakasz: 0,95

Kiszórandó zúzalék mennyiségének meghatározása (2+000-3+800)

A szükséges zúzalék mennyisége, Z, kg/m²

$$Z = k \times 1,5 \times \frac{d+D}{2}$$

$$Z_{8/11} = 1,0 \times 1,5 \times \frac{8+11}{2} = 14,25 \text{ kg}$$

ahol

d -a frakció névleges legkisebb szemcsenagysága, mm

D -a frakció legnagyobb szemcsenagysága, mm

k - korrekciós tényező, amely a következő táblázatból vehető ki

Zúzalék	<i>k</i>
• KZ 2/4	1,70
• KZ 4/8	1,40
• KZ 4/11	1,20
• KZ 8/11	1,00
• KZ11/16	0,95
• KZ11/22	0,90

II. Kétrétegű felületi bevonat mennyiségi számítása

A második tervezési szakaszon (3+800-4+600) a burkolat felületén már 10-15 %-os (lásd 8. számú táblázat) arányban tapasztalhatók bomlások, korábbi útburkolati javítások, kipergések, burkolatszél letörések, továbbá szinte a teljes felületen a burkolat nyitott. A pályaszerkezeti adatokat összevetve az UME alkalmazási feltételeivel, a burkolat felületi épségének osztályzata nem felelt meg a hígított bitumenes felületi bevonatok alkalmazási paramétereivel. Az út kezelője állagvédelmi céllal készíthet felületi bevonatot olyan útszakaszra is, ahol az alkalmazási területek műszaki feltételei nem teljesülnek, ezért az előírás szerint a 3.2 átmeneti rendelkezések pontja is alkalmazható. Az alábbi bekezdésben foglaltaknak a tervezésre szánt útszakasz minden pontban megfelel, ezért a hígított bitumenes felületi bevonat alkalmazása lehetséges.

Az állagmegóvó beavatkozás tartóssági szempontjait szem előtt tartva a burkolaton található kismértékű hibák javítására és egy megfelelő fogadó felület kialakítása miatt teljes felületen finisheres mart aszfaltterítés került tervezésre. Az alábbi műszaki megoldás a szakmai tapasztalatok alapján több vizsgált paraméter javítására alkalmas. A mérnökségeken országosan nagy mennyiségben található mart aszfaltok újrafelhasználásának ez így egy lehetősége is. Ezen előkészítés után figyelembe véve a mart aszfalttal készült burkolati réteg keménységi paramétereit (nagyon lágy) továbbá a technológia tapasztalatok miatt kétrétegű hígított bitumenes felületi bevonat került tervezésre. A mart aszfalt mennyiségi számítása a korábban megállapított 9. táblázat hibajegyzékben található.

A kétrétegű felületi bevonat zúzalék- és kötőanyag-adagolásának tájékoztató mennyiségét a 14. számú 16. számú táblázat tartalmazza. A kipermetezendő kötőanyag mennyiségét a 14. számú táblázatban feltüntetett korrekciós tényezők alapján kell kiszámítani.

Zúzalék		Kötőanyag (b, kg/m ²)	
mérete mm	mennyisége kg/m ²	Bitumenemulzió (65 % bitumentartalmú)	Hígított bitumen
ar 4/8	6,0 – 8,0	1,2	-
fr 2/4	3,5 – 5,5	1,0	-
ar 8/11	10,0 – 13,0	1,3	-
fr 2/4	4,5 – 6,5	1,1	-
ar 8/11	10,0 – 13,0	1,3	-
fr 4/8	6,0 – 8,5	1,2	-
ar 11/16	13,0 – 16,0	1,5	1,3
fr 8/11	8,5 – 11,0	1,3	1,0
ar 11/22	15,0 – 19,0	-	1,4
fr 4/11	7,0 – 10,5	-	0,9

16. táblázat: Kétrétegű felületi bevonatok zúzalék- és kötőanyag-adagolásának tájékoztató mennyiségei
(Forrás: Útügyi műszaki előírás e-UT 06.03.61.)

A módosított kötőanyag - szükséglet számítása a (3+800-4+600)

$$B \text{ ar } 11/22 = 1,4 \times 1,2 \times 0,7 \times 0,95 \times 1,0 = 1,12 \text{ kg/m}^2$$

b=1,4 kg/m² hígított bitumen HBR 150/300

f1=1,2 Átlagos napi nehéz motoros forgalom (Nmf, E/nap) nagyon könnyű, <200.

f2=1,0 A burkolat keménysége nagyon lágy.

f3=0,95 Feltételezzük a 20-30 °C közötti munkavégzést.

f4=1,0 A beépítéskor kubikus szemalakú zúzalékot alkalmazunk.

$$B \text{ fr } 8/11 = 1,0 \times 1,2 \times 0,7 \times 0,95 \times 1,0 = 0,8 \text{ kg/m}^2$$

b=1,2 kg/m² hígított bitumen HBR 150/300

f1=1,2 Átlagos napi nehéz motoros forgalom (Nmf, E/nap) nagyon könnyű, <200.

f2=1,0 A burkolat keménysége nagyon lágy.

f3=0,95 Feltételezzük a 20-30 °C közötti munkavégzést.

f4=1,0 A beépítéskor kubikus szemalakú zúzalékot alkalmazunk.

Kiszórandó zúzalék mennyiségének meghatározása (3+800-4+600)

A konkrét adagolás a zúzott kövek laboratóriumi vizsgálata után adható meg, ahol ismert tömegű 0,25 m² területű peremes tálcára, a zúzottkő depóniából vett, a kivitelezéshez ténylegesen felhasználandó zúzottkövet egy rétegben, mozaikos elrendezéssel kell kirakni, és a tömegét 0,1 kg pontossággal lemérni.

$$\text{Zar } 11/22 = 0,9 \times 1,5 \times \frac{11+22}{2} = 22,28 \text{ kg}$$

$$\text{Zar } 8/11 = 1,0 \times 1,5 \times \frac{8+11}{2} = 14,25 \text{ kg}$$

A laboratóriumi vizsgálatok alapján, továbbá az 15. számú táblázatot megvizsgálva a 16. számú táblázatban meghatározott mennyiségekkel határozzuk meg a beépítésre kerülő zúzalékok mennyiségét. A tervezésre kijelölt útszakasz kötőanyag felhasználásának összesített mennyisége a 17. számú táblázatban található.

Megnevezés	Felület m ²	KZ 4/8		KZ 8/11		KZ 11/22	
		kg/m ²	to	kg/m ²	to	kg/m ²	to
2+000-3+800	10800						
Z 8/11				14,25	153,90		
3+800-4+600	4800						
Z ar 11/22						22,28	106,95
Z fr 8/11				14,25	68,40		

17. táblázat: 2+000-4+600 kmsz közötti beavatkozási területen tervezett összesített zúzalék felhasználás

A hígított bitumenes felületi bevonatokhoz felhasznált HB 150/300 jelű kötőanyag összesített mennyisége a 18. számú táblázatban található.

Megnevezés	Felület m ²	HB 150/300	
		kg/m ²	to
2+000-3+800	10800		
B ar 8/11		1,43	15,45
3+800-4+600	4800		
B ar 8/11		1,12	5,38
B fr 4/8		0,8	3,84

18. táblázat: 2+000-4+600 kmsz közötti beavatkozási felületen tervezett összesített kötőanyag felhasználás

II. Itatásos hengerlés mennyiségi számítása

A harmadik tervezési szakaszon (4+600-5+400) az OKA adatok alapján lokálisan 20 mm-t meghaladó nyomvályú mélységgel valamint rendkívül tagolt felületi textúrával is találkozhatunk, amely így nem teszi lehetővé a felületi bevonat alkalmazási lehetőségét. A megfelelő javítási mód hígított bitumenes aszfaltmakadám pályaszerkezeti rétegek alkalmazása, e-UT 06.03.22 útügyi műszaki előírás szerint.

Az előző szakaszoknál is felhasználni tervezett anyagféleségek (kötőanyag, zúzalékok) ennél a javítási módnál is megfelelőek, a megyei igazgatóság 2017. évi anyag beszerzési tervben is rendelkezésre állnak. A számítás teljes felületi egységre az UME 5. számú táblázata alapján lásd 19. számú táblázat.

A 22/32 névleges méretű zúzott kővel, kétszeri itatással és kiékeléssel készülő teljes itatásos hengerlés alkalmazandó gyenge teherbírású, deformált, utántömörödő burkolatú utak profilozó megerősítése. A V. szolgáltatási osztályú utakon, kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alapokra (alapszélesítésekre) építve, felületi bevonattal lezárva kopóréteggént is tervezhetők.

Megnevezés	Felület m ²	NZ 4/11		NZ 11/22		NZ 22/32		HB 150/300	
		kg/m ²	to	kg/m ²	to	kg/m ²	to	kg/m ²	to
4+600-5+400	4800								
NZ 22/32						90	432		
I. Itatás HBR 150/300								3,5	16,8
NZ 11/22				20	96				
II. Itatás HBR 150/300								2,0	9,6
NZ 4/11		15	72						
Felületi bevonat HBR 150/300								1,2	5,8
NZ 4/11		15	72						
Összesen:		30	144					6,7	32,2

19. táblázat: 4+600-5+400 kmsz közötti beavatkozási felületen tervezett összes
zúzalék és hígított bitumen felhasználás

6.3 Pályaelőkészítő munkák

A bevonat alkalmazhatóságának nem megfelelő burkolati jellemzők javításának technológiája a következő elemekre épül:

1) Kátyúzás, kézi profiljavítás

A sekélyebb kátyúk, kisebb felületű profil hibák esetén a laza részeket el kell távolítani úgy, hogy a kátyú széle és alja szilárd legyen. A kátyú alját és környezetét seprűvel meg kell tisztítani. Az előkészített kátyú oldalfalait és alját 1,0 - 1,2 kg/m² gyorsan törő bitumenemulzióval be kell permetezni úgy, hogy a felület teljesen be legyen vonva, de a kátyú alján kötőanyag feleslegesen ne keletkezzék. Az így előkészített felületre be kell dolgozni a HAB-8 hígított bitumenes hidegaszfalt keveréket, majd a környező burkolat szintjével megegyező szintre be kell tömöríteni. Nagy hézagtartalmú aszfaltkeverékkel történő javításnál a kátyúk felületén és leperemezett szélein póruszárast kell alkalmazni. Ezen kátyúzásokat a bevonat készítése előtt legalább két héttel be kell fejezni.

2) A teljes szakaszon elvégzett padkanyesés

A rendezés hagyományos mennyisége 10 200 m², ami a legtöbb helyen 1,5 méteres szélességet jelent a befogadóig, melyeknek újra profilozása tisztítása nem indokolt. A hagyományos géplánc (lásd 11. sz. kép) alatt az útgyalu, tehergépkocsik, rakodógép, söprűs tehergépkocsi, henger összeállítású gépláncot értjük. A munkavégzés technológiája szerint az állítható késsel rendelkező útgyalu az úttest menetirány szerinti jobb oldalán a padkát 5 – 7 %-os oldaleséssel végignyelve feltölti az esetleges padkakátyúkat és a burkolat melletti lépcsőt, majd a felesleges földet felhúzza a burkoltra. Az útgyalu után haladó tehergépkocsikra (lásd 12. számú kép) a rakodógép felrakja a földet és azt a teherautók a kijelölt lerakóhelyre szállítják. Amennyiben a padka nagyon vastag és nem lehet egy menetben a kellő oldalesést létrehozni, vagy túlságosan széles a padka és a munkavégzés szélénél egy „perem” marad, ami gátolja a víz lefolyását, úgy több menetben kell az adott szakaszon végigmenni az útgyalunak. A seprűs gép a burkolaton maradt földet, port lesöpri, a lenyesett padkát pedig padkahengerrel tömöríti.



11. kép: Padkázás grédeses géplánccal
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)



12. kép: Felhúzott föld rakodása
(Forrás: Magyar Közút NZrt.)

3) Mart aszfaltos előkészítés

Teljes pályaszélességre kiterjedő profilozó mart aszfalt beépítés alkalmazható egyenetlen felületű, elavult pályaszerkezetek javítására. A pálya felületét portól és egyéb szennyeződéstől seprőgéppel vagy kézi szerszámokkal meg kell tisztítani. A mart aszfalt nagyfelületű terítése finisherrel végzendő az elérni kívánt paraméterek építése miatt. A terítési sávokat és vastagságokat a terítőgép előtt folyamatosan meg kell jelölni. A terítési hibákat a kivitelezés közben azonnal javítani kell. A burkolatszél megtámasztását szolgáló

mellékelést ajánlatos legkésőbb a terítéssel egy időben elvégezni. A terítési vastagság meghatározásánál figyelembe kell venni az aszfaltanyagra jellemző tömörödés mértékét is. A mart aszfalt tömörítéséhez 6 tonna tömegű statikus hengerek alkalmazandók a Magyar Közút NZrt. állományában. Tömörítés közben ellenőrizni kell a felület egyenletlenségét, a tömörítést a hiányok pótlása után lehet befejezni. A réteg felülete egyenletes szerkezetű legyen. A terítési sávok összedolgozásánál és egyéb rétegcsatlakozásnál szintkülönbség nem lehet. A réteg felületéről a víznek a tervezett esés irányába maradéktalanul el kell folynia. A profilozott felületen 4,0 m-es léccel mért egyenletlenség megengedett értéke 10 mm lehet.



13. kép: Mart aszfalt terítése finisherrel

6.4 Ideiglenes forgalomtechnika

A tervezett technológia megvalósítása, csak megfelelő közúti munkahelyi elkorlátozás mellett történhet. Az ideiglenes forgalomszabályozás az e-UT 04.05.12 „*Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása*” című útügyi műszaki előírás szerint készült. A munkavégzés során a kerékpáros forgalom biztonságos, folyamatos fenntartásáról és a távolsági autóbusz megállóhely áthelyezéséről is gondoskodni kell. A munkák során, lehetőség szerint a közúti forgalmat fenn kell tartani, amelyet a munkavégzésre történő figyelemfelhívással és az útszakasz részleges elkorlátozásával lehet csak megvalósítani. A kivitelezési munkák megkezdésének feltétele a jóváhagyott forgalomkorlátozási terv megléte. A tervezett munkák megvalósításkor a tervekben előírt

technológiát és előírásokat kell betartani. A 2+000-2+500 km szelvények közötti forgalomtechnikai terveket lásd az U-2 és U-3 számú rajzi mellékletben.

6.4.1 Tervezett forgalomtechnikai kialakítás

A munkavégzés ideje alatt külön tehermentesítő út kijelölésére nem kerül sor. A munkák kizárólag lakott területen kívül folynak, az úttest részleges 500 m (felpályás) igénybevételel történik. A mozgó munkaterület körülhatárolását a közvetlen elkorlátozást szolgáló elemeket, az általános elveket leíró rész szerint, illetve az érvényes jogi szabályozásnak megfelelően történt. Közúton végzett munkák ideje alatt is biztosítani kell a megkülönböztető jelzéseket használó gépjárművek (mentők, tűzoltók stb.) számára a biztonságos közlekedést, továbbá a feladatának elvégzéséhez szükséges közlekedési lehetőséget. A felületi bevonat építése során kialakítandó forgalomkorlátozásra az e-UT 04.05.12 előírás 5.3.2 ábrája ad utasítást. Az építésre igénybevett útszakasz legfeljebb 1000 m lehet. A kétirányú forgalom jelzőörös irányítás mellett váltakozva halad át az útszükületen. Szükséges a „Kavicsfelverődés”, „Úton folyó munkák” és „Sebességkorlátozás” jelzőtáblákat kihelyezni és a munka befejeztéig érvényben tartani. Az építési munkák esetén a munka megkezdése és befejezése közötti időszakban az elkorlátozási és forgalomirányítási előírások betartásáért a munkahely vezetője a felelős.

6.5 A felületi bevonatok építése, kivitelezése

Hígított bitumenes felületi bevonat 10 °C feletti burkolathőmérséklet mellett, csapadékmentes időben készíthető, kb. 130 °C hőmérsékletű HB kiszórásával. A felületi bevonatok építésének idejét (évszak, napszak) úgy kell megválasztani, hogy a kötőanyagban megtapadt szemcsés anyag tökéletes beágyazódása a forgalom hatására még meleg időjárási körülmények közt végbemenjen.

Az tervezett szakaszokon a felületi bevonatok építése az előzetes számításoknak megfelelően készült. A kivitelezés alatt használt géplánc, a közúti zúzalékterítő, billenőplatós tehergépkocsi, henger, továbbá a Strassmayr bitumenszóró berendezés összeállítású gépekből tevődik össze.

A Magyar Közút Nonprofit Zrt. gépparkjában a közúti zúzalék terítő a KZT 300 típusú gép (lásd.14. kép) alkalmazandó a teljes hígított bitumenes felületi bevonat építésében, amely teríti az adott szakaszra ténylegesen kiszámolt zúzalékot.



14. kép: Zúzalékterítés géplánca

A géplánc elemei a 2 db 6 tonna tömegű acélpaláستtal rendelkező henger (R12), amely tömörítési munkákat végzi. (Lásd 15. számú kép)



15. kép: Henger építés közben

A bitumenszóró esetében a felépítmény permetezési szélessége jelen esetben 3,1 m (fél pálya). Ebben az esetben a bitumenszórás és zúzalékterítés egymástól függetlenül készül, így több hibalehetőség adódhat, mint pl. induláskor túlzott anyag kiszórás.



16. kép: Bitumenszórás

A hígított bitumenes felületi bevonat a kivitelezés után azonnal átadható a forgalomnak. Hígított bitumenes felületi bevonatnál egy-két hétig a forgalom által lesodródott zúzottkővet vissza kell seperni a burkolat felületére.



17. kép: Mart aszfaltra készülő felületi bevonat munkaközi építése

Ha izzadáshoz folt jelentkezik a felületen, arra egyenletes rétegben újabb zúzottkővet kell teríteni. Szükséges ideig 40 km/óra sebességkorlátozást kell bevezetni és kavicsfelverődés veszélyét jelző tábla kihelyezéséről kell gondoskodni.

6.6 Itatásos hengerlés építése, kivitelezése

A javítandó burkolaton a durva kátyúkat előzetesen ki kell javítani. A hengerkő profilterítése előtt megtámasztató mellékelés készült mart aszfaltból, szükség esetén a padkahiány pótlásra kerül. (Lásd 18. kép)



18. kép: Megtámasztó mellékelés készítése

Itatásos hengerlés profilhelyes kialakítását az előírt zúzottkő profilhelyes terítésével kell biztosítani. A zúzottkő réteget 6 tonnás statikus úthenger 5-8 járatával kell stabilan behengerelni. Hengerlés közben a hiányokat folyamatosan pótolni kell. Az itatáshoz használt HB-R 150/300 típusú hígított bitument 120-130 °C hőmérsékleten kell a felületre permetezni. A terítési sávok között az átfedés 5-10 cm legyen. A kiékelő zúzalékszórás a kötőanyag kihülése előtt történjen meg. A kiszórt, kipermetezett anyagmennyiségeket előzetes mérésekkel kell beszabályozni és a kivitelezés közben ellenőrizni. A kiékelő zúzalékréteg stabil beágyazódását statikus henger 3-4 járatával kell biztosítani.

A hengerlés közben 4 m-es léccel rendszeresen ellenőrizni kell a felület egyenletességét és profilhelyességét. A 10 mm-nél nagyobb hibákat a hengerlés közben javítani szükséges. A kipergett, pálya szélére sodort zúzalékot a pergés megszűnéséig folyamatosan vissza kell seperni a burkolatra. Az itatásos hengerlés végleges bejáródását a forgalom végzi el. Ennek egyenletessége érdekében az utókezelés időtartama alatt a forgalmat úgy kell szabályozni, hogy a teljes pályaszélességet egyenletesen járja. A kivitelezés járulékos feladataként a profilozott, illetve erősített útszakasz padkarendezését (feltöltését) is el kell végezni a vonatkozó technológiai utasítás szerint.

7 ÉRTÉKELÉS

Az előírás szerint készített felületi bevonatoknak magyarországi klimatikus viszonyokat figyelembe véve a várható élettartama 4 év. A várható élettartam végén a burkolatállapot jellemzők nem lehetnek rosszabbak, mint a beavatkozás előtt. Az ilyen bevonatok a várható élettartam alatt tartósnak tekinthetők. Mivel a legtöbb hiba a felületi bevonat élettartamának első 12 hónapja alatt mutatkozik meg, ezért egy év elteltével végzett ismételt szemrevételezéssel a felületi bevonat tartósságát meg kell állapítani.

Az értékelést a kivitelezést követő 30-40 nap között kell végezni szemrevételezéssel. Az értékelési szakasz, a bevonat kilométerenkénti szakaszán, véletlenszerűen kiválasztott 100 m hosszúságú bevonat területe, m²-ben. A hibás felület nagyságát az értékelési szakasz %-ban kell megadni.



19. kép: Elkészült felületi bevonat, kb. 40 napos korban

Az értékelés szempontjából 40 napos korában, a mozgó szemek lejáródása után megfelelően minősíthető, mivel szemrevételezve az elkészült bevonatot a felület homogenitása nem kifogásolható, valamint a felület érdessége is jól érzékelhető.

Ábrajegyzék

1. ábra: A megyei igazgatóságok szervezeti felépítése.....	8
2. ábra: Közlekedésgazdaság összefüggései	10
3. ábra: Békés Megye úthálózati térképe	19
4. ábra: A megelőző jellegű fenntartás elvi ábrája.....	24
5. ábra: 4644 jelű Békés-Murony összekötő út.....	28

Képjegyzék

1. kép: Magyar Közút NZrt. mérnökségei	9
2. kép Téli útüzemeltetés, hóeltakarítás	12
3. kép: Vízelveztető árok készítése	13
4. kép: Pályaszerkezet csere.....	14
5. kép: Útellenőrző gépkocsi.....	16
6. kép: Gépkocsi felszereltsége.....	16
7. kép: 4644.jelű út 2+300 kmsz meglévő állapota.....	31
8. kép: 4644.jelű út 4+000 kmsz meglévő állapota.....	33
9. kép: 4644.j. út 4+000 kmsz meglévő állapota	34
10. kép: A vizsgált szakaszon talált burkolat előregedés, kipergés	36
11. kép: Padkázás gréderes géplánccal	47
12. kép: Felhúzott föld rakodása	47
13. kép: Mart aszfalt terítése finisherrel.....	48
14. kép: Zúzalékterítés géplánca.....	50
15. kép: Henger építés közben	50
16. kép: Bitumenszórás	51
17. kép: Mart aszfaltra készülő felületi bevonat munkaközi építése	51
18. kép: Megtámasztó mellékelés készítése.....	52
19. kép: Elkészült felületi bevonat, kb. 40 napos korban	54

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Utak szolgáltatási osztályba sorolásának szabályai	7
2. táblázat: Az útellenőrzés gyakorisága, szolgáltatási osztály besorolás szerint	15
3. táblázat: Burkolathibák javításának vállalási kötelezettsége szolgáltatási osztály szerint	17
4. táblázat: A megyei közutak hosszának megoszlása útkategóriák szerint	18
5. táblázat: A megyei közutak burkolattípus szerinti összetétele	20
6. táblázat: 4644. j. út 2+000-3+800 kmsz szakaszon pályaszerkezeti rétegek	30
7. táblázat: 4644. j. út 2+000-3+800 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke	31
8. táblázat: 4644. j. út 3+800-4+600 kmsz szakaszon pályaszerkezeti rétegek	32
9. táblázat: 4644.jelű út 3+800-4+600 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke	33
10. táblázat: 4644. j. út 4+600-5+400 kmsz szakaszon pályaszerkezeti rétegek	34
11. táblázat: 4644.jelű út 4+600-5+400 kmsz közötti szakasz hibajegyzéke	35
12. táblázat: Hígított bitumenes felületi bevonatok alkalmazásának feltételei	37
13. táblázat: Egyrétegű felületi bevonatok zúzalék- és kötőanyag-adagolásának tájékoztató mennyiségei	39
14. táblázat: Kötőanyag szükséglet korrekciós tényezői és faktorai	39
15. táblázat: A különböző típusú és fajtájú felületi bevonatok alkalmazási területei a forgalom nagyság és burkolatkeménység függvényében	40
16. táblázat: Kétrétegű felületi bevonatok zúzalék- és kötőanyag-adagolásának tájékoztató mennyiségei	43
17. táblázat: 2+000-4+600 kmsz közötti beavatkozási felületen tervezett összesített zúzalék felhasználás	44
18. táblázat: 2+000-4+600 kmsz közötti beavatkozási felületen tervezett összesített kötőanyag felhasználás	45
19. táblázat: 4+600-5+400 kmsz közötti beavatkozási felületen tervezett összes zúzalék és hígított bitumen felhasználás	46

Diagramjegyzék

1. diagram: Országos illetve Békés megyei közutak forgalom nagyságának alakulása útkategóriánként 1970-2015 közötti időszakban	21
2. diagram: Békés Megyei közutak burkolatállapot alakulása 2000-2016	21

Felhasznált Irodalom

- [1] 1988. évi I. törvény a közúti közlekedésről
- [2] 6/1998. (III.11.) KHVM rendelet/országos közúti közlekedés szabályozásáról (OKKSZ)
- [3] Id. Dr. Gáspár László: Útügyi technológiai továbbképzés: Meglévő pályaszerkezetek és kiszolgáló létesítményeik üzemeltetése, Budapest, 2011.
- [4] Szücs György: Az útügyi szakmai továbbképzés II. kötet, Balatonföldvár 2002.
- [5] Magyar Közút Nonprofit ZRt., 35 év a közutak szolgálatában, Békéscsaba 2003
- [6] Magyar Közút Nonprofit ZRt. UT/2016/08. sz. Útbeutazási szabályzat

Felhasznált Útügyi Műszaki Előírások

- e-UT 04.05.12. Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása
- e-UT 06.03.22. Hígított bitumenes aszfaltmakadám pályaszerkezeti rétegek
- e-UT 06.03.61. Útburkolatok felületi bevonata
- e-UT 08.02.11. Aszfaltburkolatok fenntartása

Mellékletek

M1 – Útbeutazási jegyzőkönyv

ÚTBEUTAZÁSI JEGYZŐKÖNYV			
Helyszíne: Békéscsabai mérnökség területe	Időpontja: 2017.06.18	Résztevő(k) és aláírása(ik): Erdélyi György Biró Emese	Útbeutazási jegyzőkönyv készítésének időpontja (ha nem azonos az útbeutazás időpontjával):

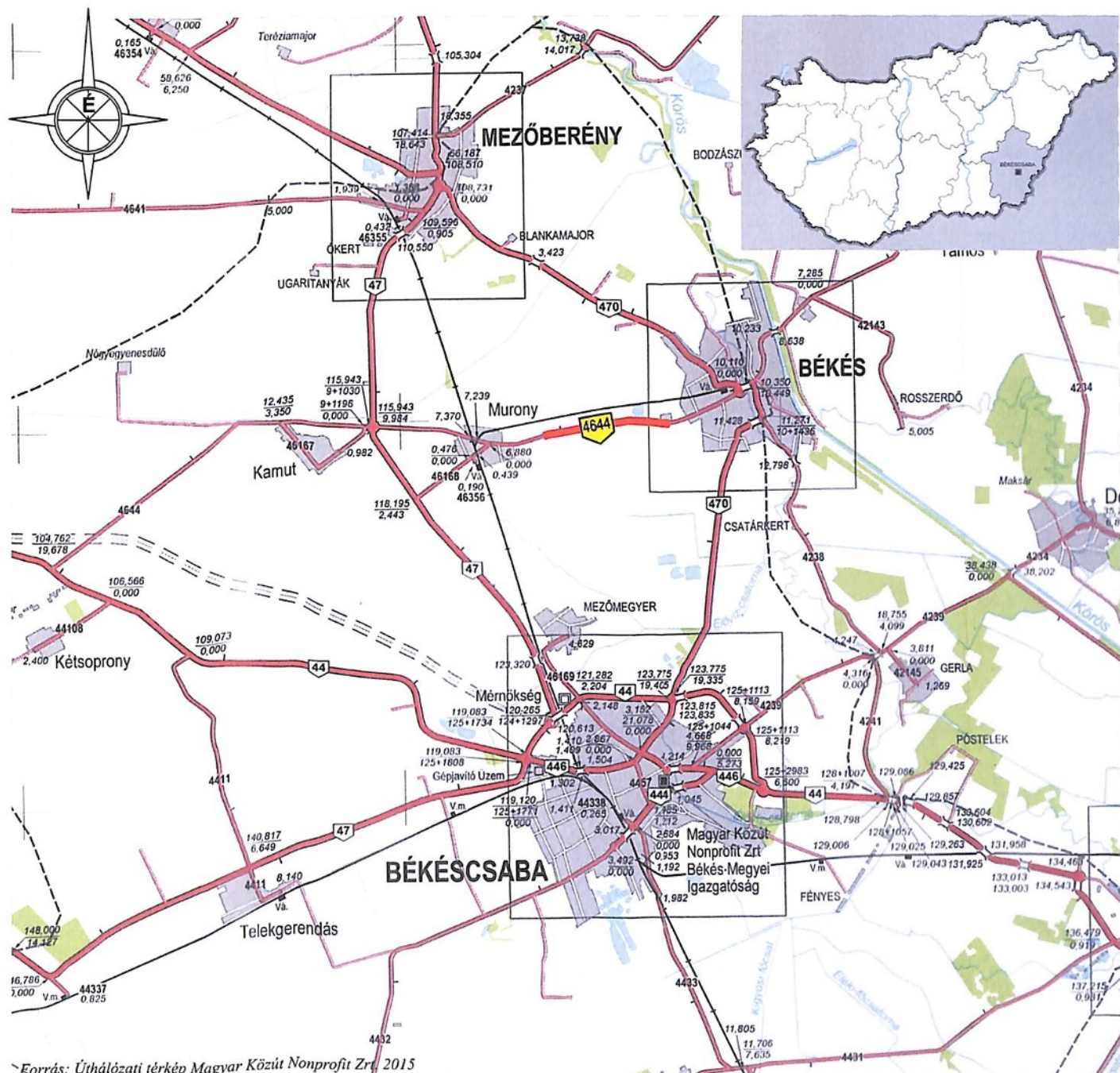
Útszám	Szelvénytípus	Hiba, hiányosság megnevezése	Kijavítás határideje	Felelős megnevezése
47	108+510- 151+344	Foly. Kátyúzás ,Favágás után gallyak eltakarítása, vez.oszlop pótlás, mosás	Folyamatos	
470	0+000-21+078	Foly. Kátyúzás , vez.oszlop pótlás, mosás	Folyamatos	
4237	13+738-18+643	Vez.oszlop pótlás, mosás	Folyamatos	
4641	0+905-5+000	Foly. Kátyúzás, lokális padka felhízás	2018. évi terv	
46355	0+000-0+432	Foly. Kátyúzás	2018. évi terv	
4644	0+000-19+678	Foly. Kátyúzás , belvizes szakaszok ell.	Folyamatos	
46167	0+000-3+350	Foly. Kátyúzás	Folyamatos	
46168	0+000-2+443	Foly. Kátyúzás	Folyamatos	
46356	0+000-0+190	Foly. Kátyúzás	Folyamatos	

M2-Forgalmi és pályaszerkezeti adatok a 4644. jelű úton

Sorszám	Út	Kezdőszelv. km + m formában	Végészelv. km + m formában	Részszakasz hossza	Évi átlagos nap keresztszetszeti forgalom (ANF E/nap)	Nehéz tehergépkocsi forgalom	Burkolat állapota (feltételezett osztályzat)	Egyenletlenség index	Teljesítmény osztályzat	Nyomvályu mélység értéke	Érdesség durva textúra osztályzat
Út (KSZAM)											
4644: Békés-Kondoros összekötő út											
1.1.	4644	2 + 000	2 + 167	167,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	4,3 mm	2: megfelelő
1.2.	4644	2 + 167	2 + 267	100,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	3,9 mm	1: jó
1.3.	4644	2 + 267	2 + 340	73,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	6,2 mm	2: megfelelő
1.4.	4644	2 + 340	2 + 367	27,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	5,1 mm	2: megfelelő
1.5.	4644	2 + 367	2 + 567	200,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	4,7 mm	1: jó
1.6.	4644	2 + 567	2 + 767	200,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	3,4 mm	1: jó
1.7.	4644	2 + 767	2 + 840	73,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	4,6 mm	2: megfelelő
1.8.	4644	2 + 840	3 + 067	227,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	5,7 mm	2: megfelelő
1.9.	4644	3 + 067	3 + 267	200,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	6,4 mm	1: jó
1.10.	4644	3 + 267	3 + 367	100,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	5,0 mm	2: megfelelő
1.11.	4644	3 + 367	3 + 467	100,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	5,3 mm	1: jó
1.12.	4644	3 + 467	3 + 767	300,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	9,1 mm	1: jó
1.13.	4644	3 + 767	3 + 800	33,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	3: tűrhető	3: tűrhető	3: tűrhető	5,6 mm	1: jó
1.14.	4644	3 + 800	4 + 026	226,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	4: nem megfelelő	3: tűrhető	3: tűrhető	8,2 mm	1: jó
1.15.	4644	4 + 026	4 + 326	300,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	4: nem megfelelő	3: tűrhető	3: tűrhető	9,4 mm	1: jó
1.16.	4644	4 + 326	4 + 600	274,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	4: nem megfelelő	3: tűrhető	3: tűrhető	12,4 mm	1: jó
1.17.	4644	4 + 600	5 + 400	800,0 m	1 245 E/nap	51 j/nap	4: nem megfelelő	3: tűrhető	3: tűrhető	21,1 mm	1: jó

Mentés időpontja: 2017. szeptember. 21. estőtől, 13:32
A mentés az OKA2000 rendszerrel készült.
Idősor dátum: 2017.09.21

ÁTTEKINTŐ HELYSZÍNRAJZ



SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Dátum:	2018. 01. hó
Projekt:	Útfenntartási technológiák alkalmazása a 4644. jelű összekötő úton	Méretarány:	L.N.
Terv:	Áttekintő helyszínrajz	Rajz száma:	U-1
Készítette:	Bíró Em	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella

3748

3739

Vágóhid u.

70

72

3742

Biztonsági zóna: 20 m

0 m

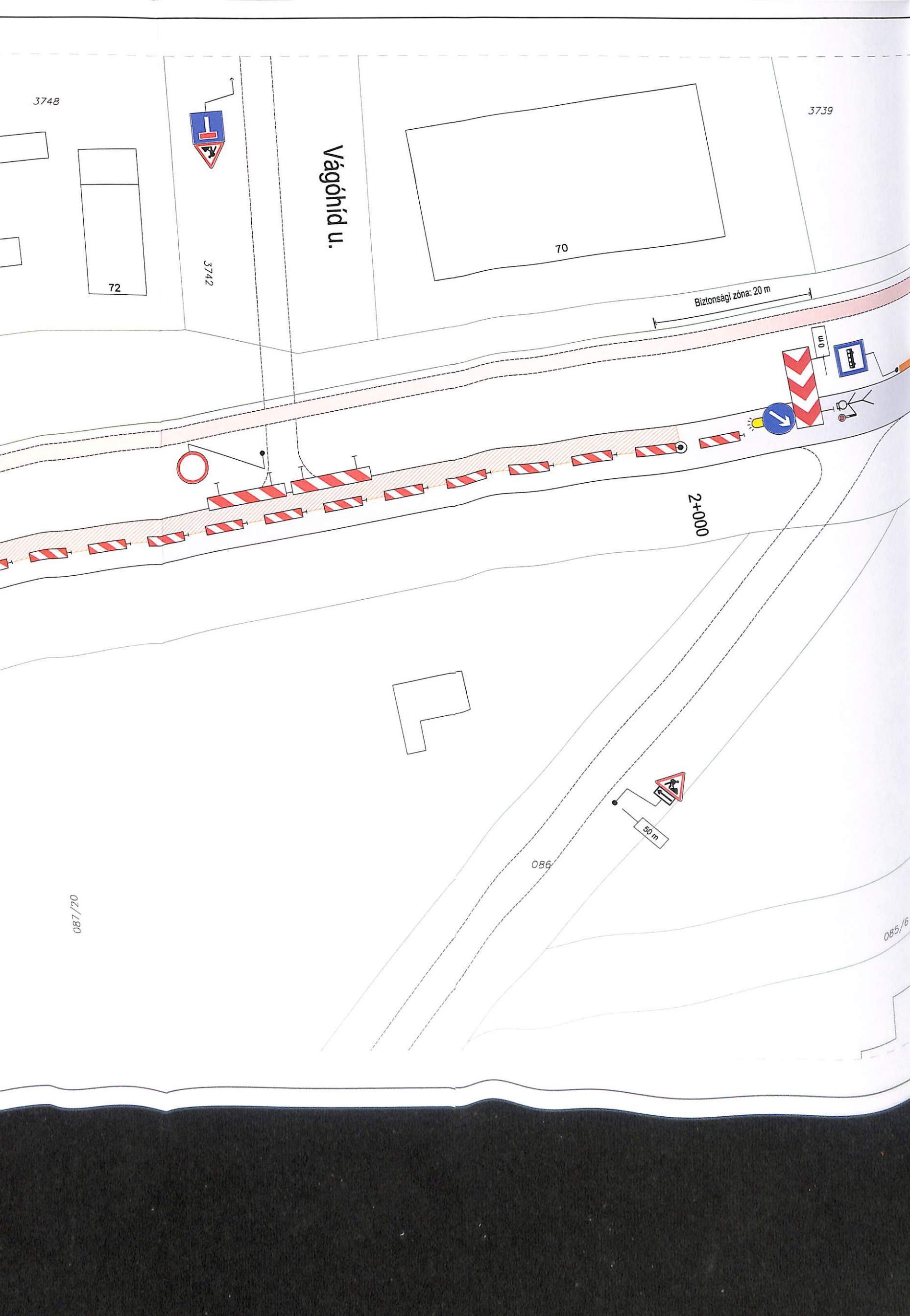
2+000

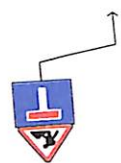
086

50 m

085/6

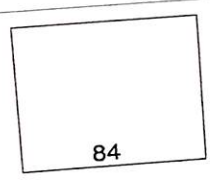
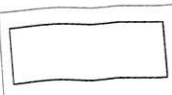
087/20





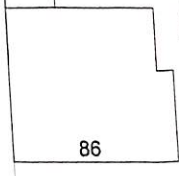
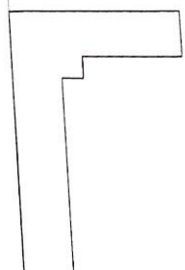
3759

3766

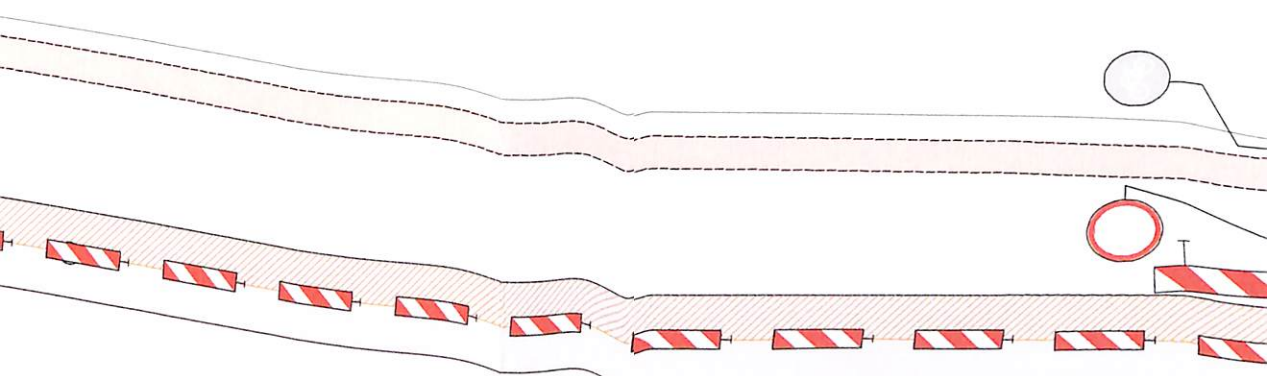


84

3765



86



087/29



50 m

0151/8

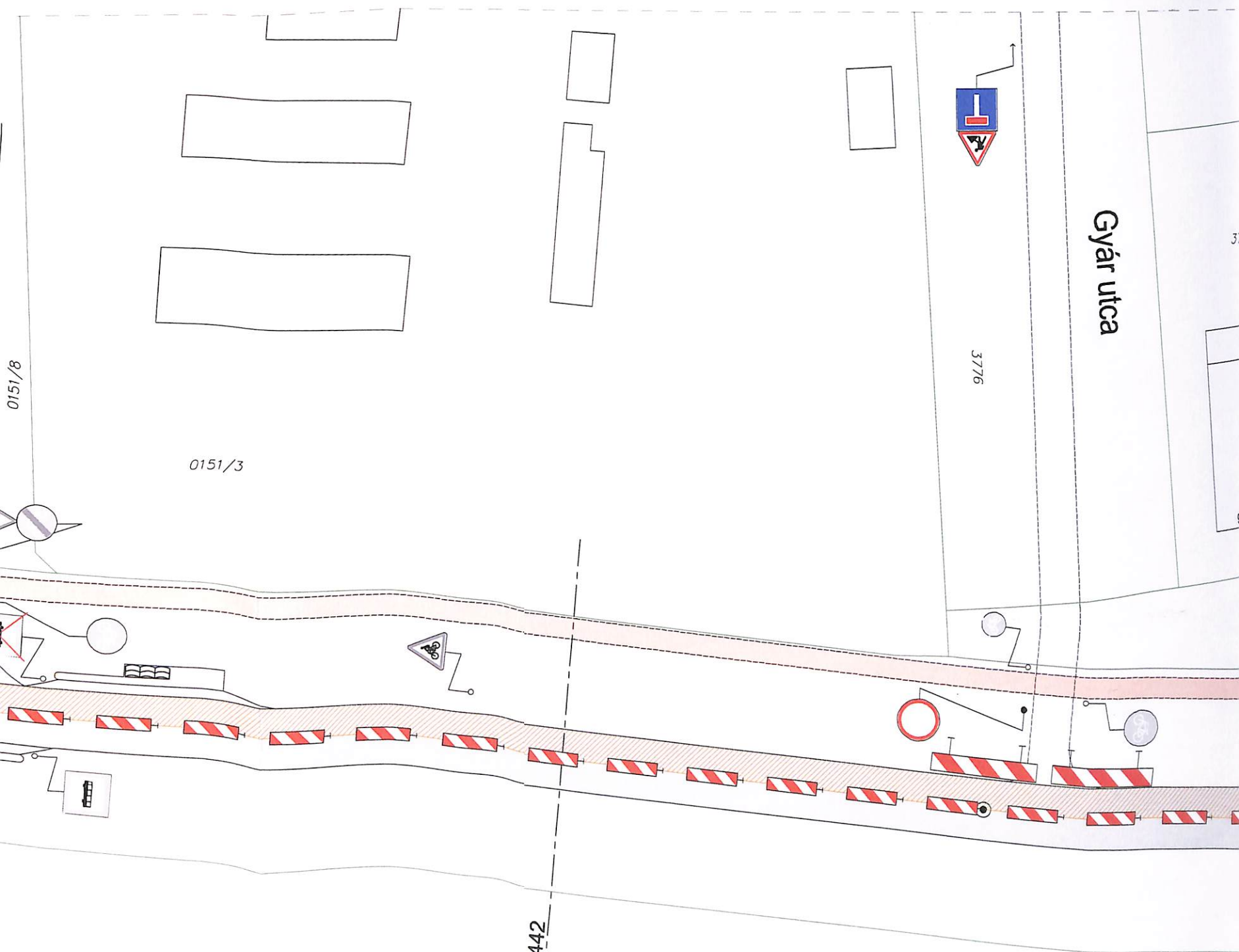
0151/3

Gyár utca

3776

2+442

087/12



0151/6

0150



MURONY



ÚTÉPÍTÉS



250 m



087/3

150 m



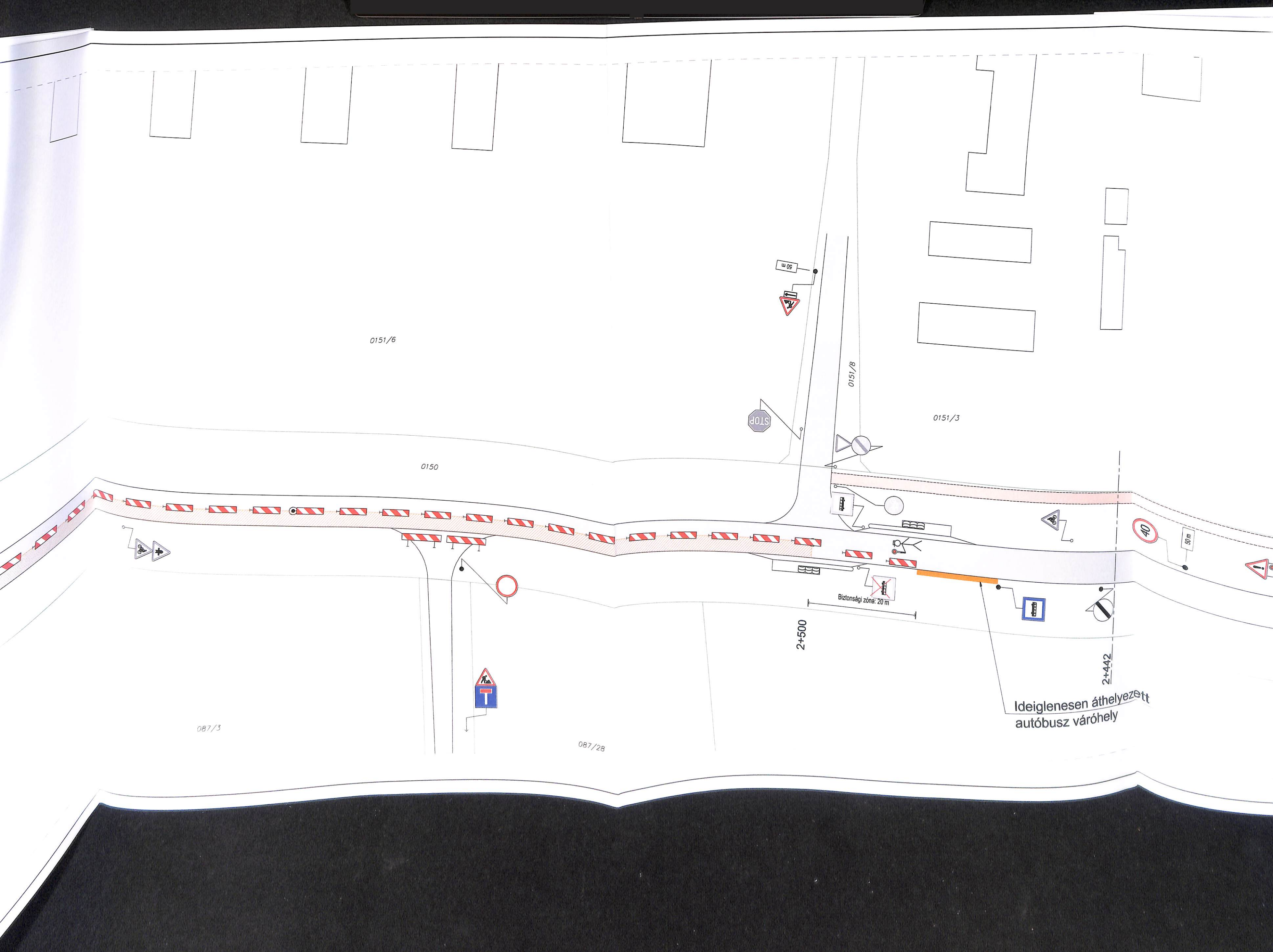


JELMAGYARÁZAT

- Szilárd útburkolat
- Kerékpárút
- Munkaterület
- Meglévő jelzőtábla
- Tervezett ideiglenes jelzőtábla
- Tervezett ideiglenes jelzőtábla és helyének távolsága
- Ideiglenesen hatálytalanított jelzőtábla

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Dátum:	2018. 01. hó
Projekt:	Útfenntartási technológiák alkalmazása a 4644. jelű összekötő úton	Méretarány:	M=1:500
Terv:	Ideiglenes forgalomtechnikai helyszínrajz 2+500 - 3+000 km szelvény között (bal oldali munkaterület)	Rajz száma:	U-3
Készítette:	Biró Em	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella



0151/6

0150

0151/8

0151/3

087/3

087/28

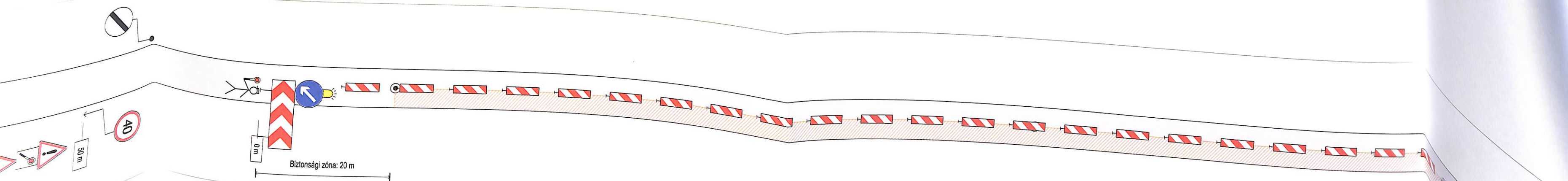
2+500

2+442

Ideiglenesen áthelyezett
autóbusz váróhely

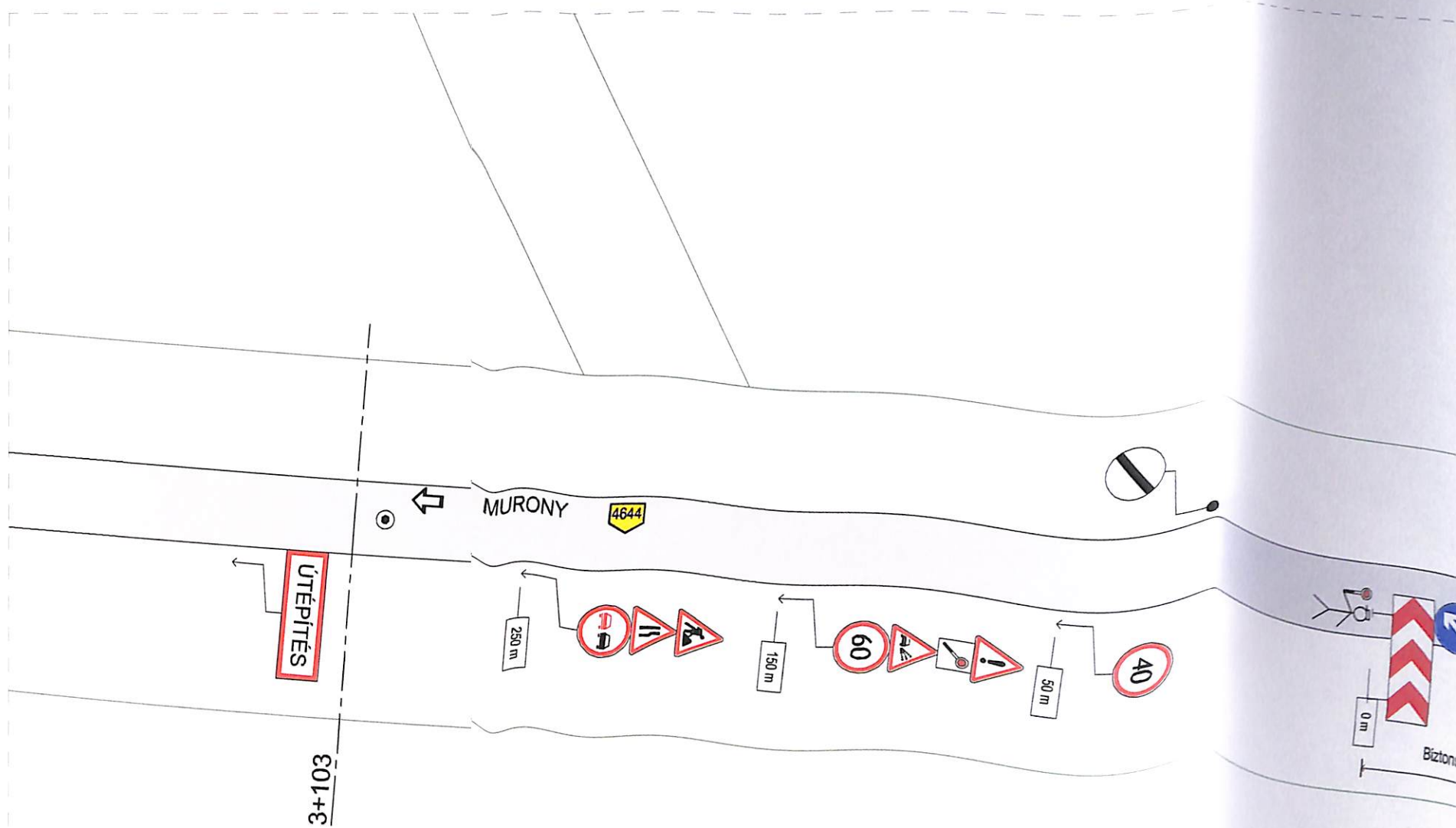
Biztonsági zóna: 20 m



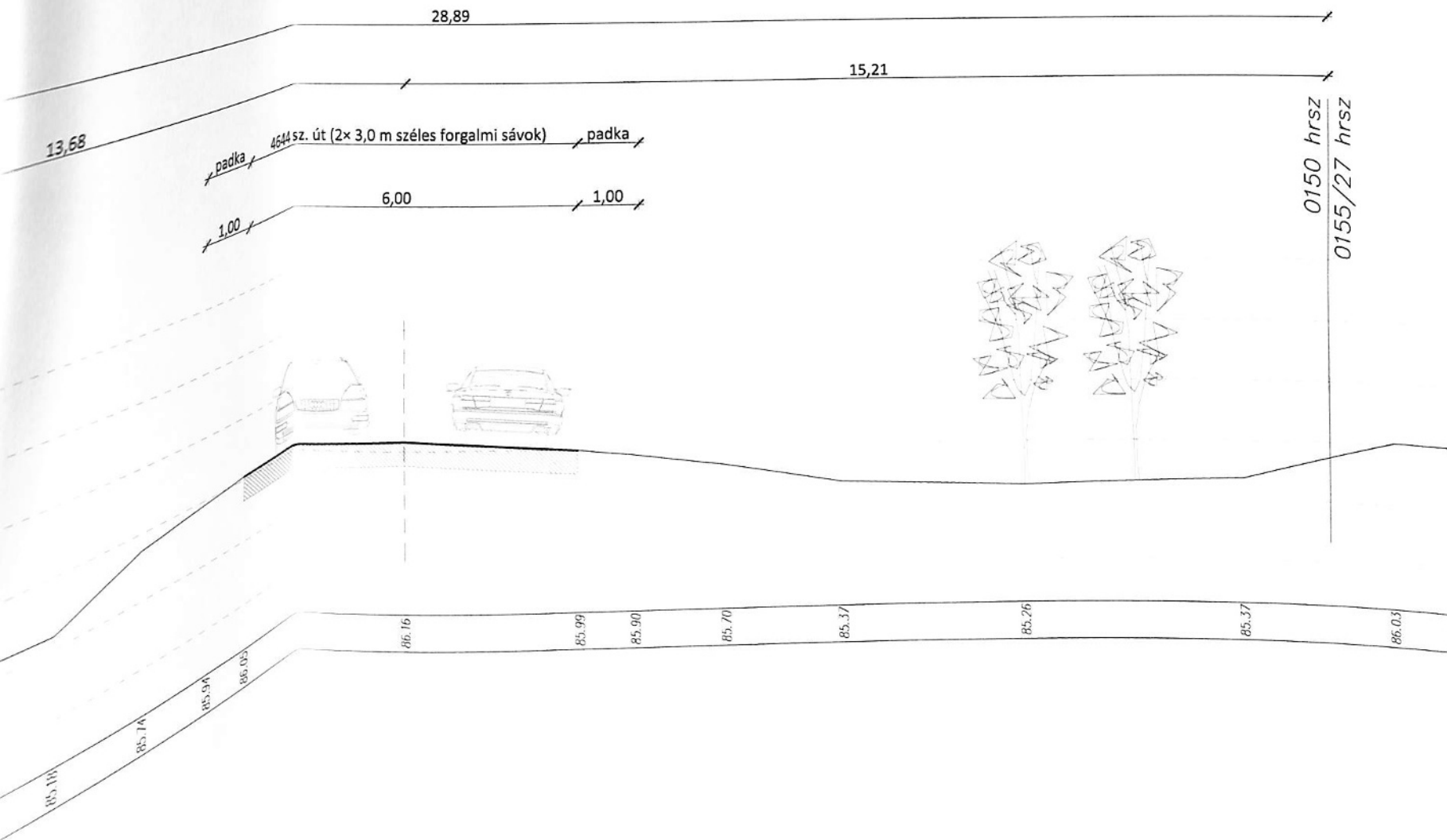


3+000

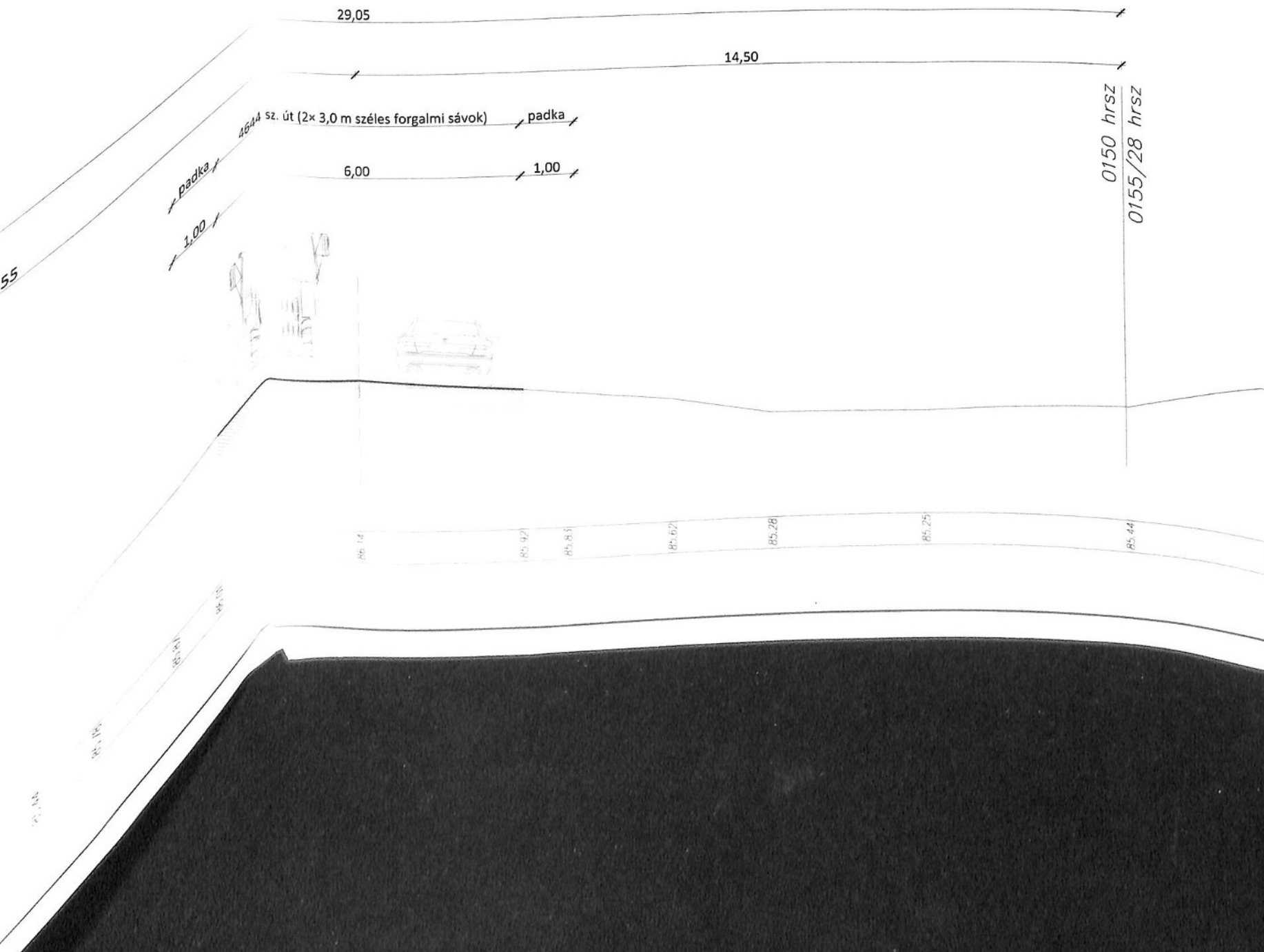
0144/3



28,89

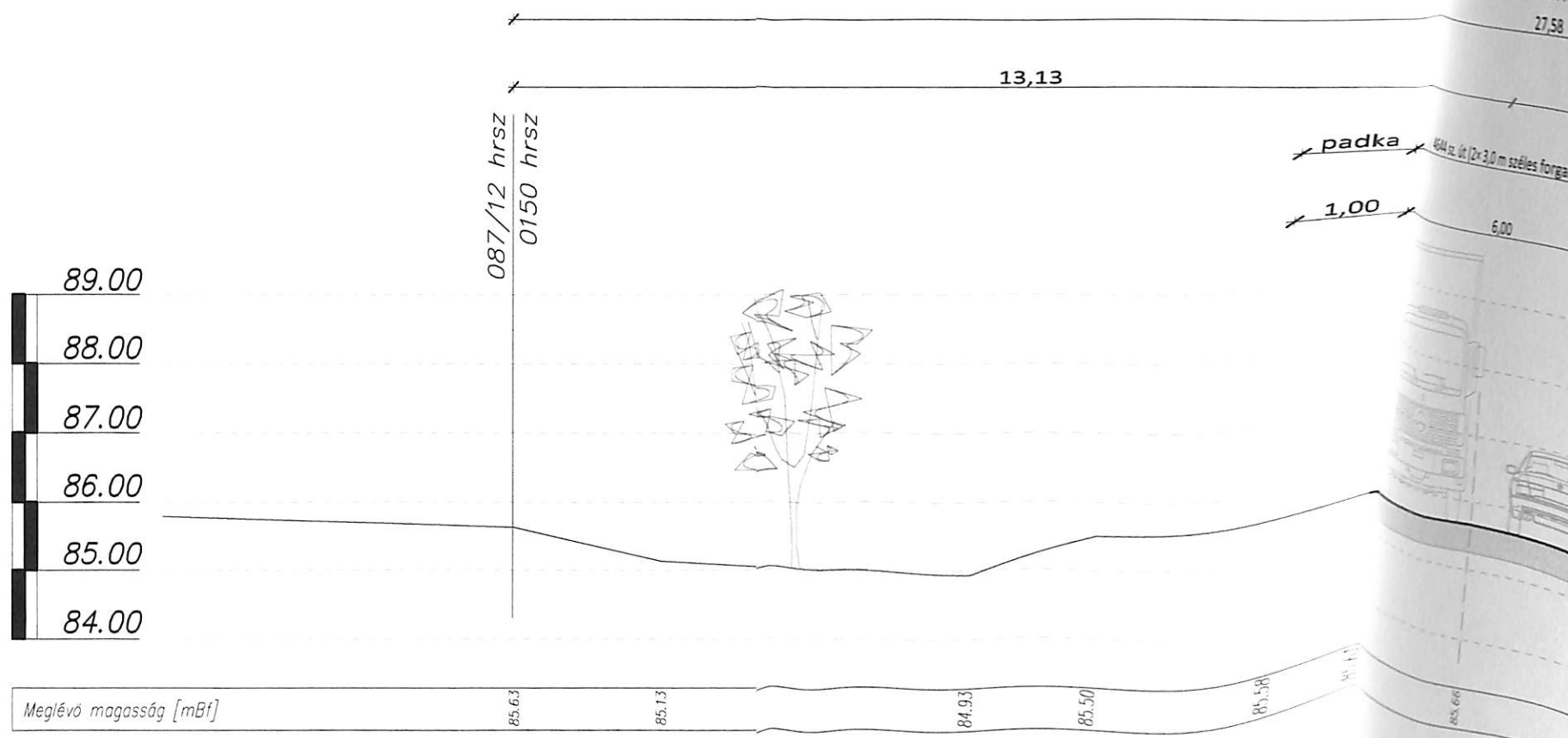


29.05



<i>Tárgy:</i>	Szakirányú diplomamunka	<i>Dátum:</i>	2018. 01. hó
<i>Projekt:</i>	Útfenntartási technológiák alkalmazása a 4644. jelű összekötő úton	<i>Méretarány:</i>	M=1:100
<i>Terv:</i>	Keresztszelvények	<i>Rajz száma:</i>	U-4
<i>Készítette:</i>	Bíró Emese	<i>Konzulens:</i>	Bosnyákovics Gabriella

KERESZTSZELVÉNY
2+442 km.
27,58



KERESZTSZELVÉNY
3+103 km.
23,25

