

SZAKDOLGOZAT

Komlódi Tamás

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
2017/18

Komlódi Tamás

Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe:	Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése
Belső konzulens:	Dr. Macsinka Klára egyetemi docens
Külső konzulens:	Porkoláb István mérnökségvezető, Magyar Közút Nonprofit Zrt.

A szakdolgozat beadási határideje: 2018. május 31. (csütörtök) 12 óra

Budapest, 2018. május 29.


Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató



Részletes feladatkiírás

Komlódi Tamás

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése

című szakdolgozatához

Bevezetés, a szakdolgozat témájának bemutatása, indoklása

A kerékpárhálózati elemek bemutatása

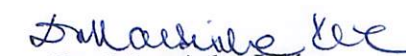
Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetési kérdései Magyarországon

Pákozd – Agárd közötti kerékpáros nyomvonal üzemeltetésének bemutatása

Következtetések, javaslatok (Nemzetközi példák)

Összefoglalás

Budapest, 2018. május 29.


Dr. Macsinka Klára
belső konzulens

KERÉKPÁROS INFRASTRUKTÚRA ÜZEMELTETÉSE

(SZAKDOLGOZAT)



2018. MÁJUS 31.

KÉSZÍTETTE:
Komlódi Tamás

BELSŐ KONZULENS:
Dr. Macsinka Klára

KÜLSŐ KONZULENS:
Porkoláb István

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
1.1 A szakdolgozat témájának bemutatása, a témaválasztás indoklása.....	2
1.2 A kerékpározás történelme.....	4
2. Fogalom meghatározások	7
2.1 A kerékpárhálózati elemek bemutatása.....	7
2.2 Kerékpárút hálózati elemek osztályozása	8
3. Hogyan üzemeltetünk? A kerékpáros infrastruktúra üzemeltetési kérdései Magyarországon.....	10
3.1 Az üzemeltetés általános feladatrendszere	10
3.2 Pákozd - Agárd kerékpáros nyomvonal üzemeltetése.....	11
4. Kerékpáros infrastruktúra fenntartása	25
4.1 A fenntartás általános kérdései	25
4.2 Pákozd-Agárd kerékpáros nyomvonal fenntartása	25
5. Jövőkép	28
5.1 Fejlesztési javaslatok	28
5.2 Nemzetközi példák	30
6. Összefoglalás	32
7. Függelék.....	34
8. Felhasznált irodalom.....	35

1. Bevezetés

1.1 A szakdolgozat témájának bemutatása, a témaválasztás indoklása

Egyre sürgetőbb feladat napjainkban, hogy megoldásokat találjunk a környezetszennyezés csökkentésére, környezetünk és a lakosság egészségének megőrzésére. A halaszthatatlan változások iránti igény oka elsősorban a közlekedés, a forgalom rohamos növekedése. Ennek jelentős részét az egyéni közlekedés teszi ki, ami leginkább a nagyvárosokban és azok vonzáskörzetében okoz nagy környezeti terhelést.

Erre a problémára megoldást jelenthet a közösségi közlekedés fejlesztése, annak vonzóbbá tétele az utazók számára. Emellett az egyéni közlekedési szokások változtatása is jelentősen csökkentheti ezt a terhelést. Ezen változtatások történhetnek a jelenleg leginkább használt hagyományos járművek cseréje nélkül, a kapacitás növelésével (például Oszkár telekocsi, stb...), illetve a közlekedéshez eszközök használatával, valamint a közösségi közlekedés által nyújtott szolgáltatási színvonal növelésével. De nem csak mindennapos közlekedési szokásaink változtatására kell gondolni, hanem turisztikai és szabadidős célú utazásra is. Ezen célú infrastruktúra elemek terhelésének csökkentése is igen fontos.

Megfelelő alternatíva lehet például a kétkerekű járművek nagyobb számban történő használata a közlekedők körében. Ezen lehetőségek megjelenése azonban magával hozhat egy nem kívánt változást, a közúti balesetek számának növekedését. Mivel a közlekedő egyének egészségének és életének megőrzése az egyik legfontosabb feladat, így a közlekedés leggyengébb résztvevőinek védelme az elsődleges cél. Ezt a védelmet a közlekedési kultúra átalakítása mellett a megfelelő infrastruktúra kiépítésével lehet fokozatosan fejleszteni, növelni. Az infrastruktúra kiépítésével szorosan összefonódó tevékenység - melyet hazánkban sokszor hajlamosak vagyunk elfelejteni - a kiépített úthálózati elemek megfelelő szinten tartása tervezett és ütemezett üzemeltetéssel, fenntartással és fejlesztéssel.

Napjainkban a kerékpáros közlekedés népszerűsítése az egyik legjobb módszer a növekvő gépjármű forgalom által okozott nagymértékű környezeti terhelés

csökkentésére, valamint a lakosság egészségesebb életmódra vezetésére. A nagyvárosokban és vidéken, különösen a környezetvédelmi szempontból veszélyeztetett területeken fontos a robbanómotor nélküli közlekedés népszerűsítése. Ezen igények alapján mind a hivatásforgalmi, mind a turisztikai célú kerékpáros forgalom növelése a cél. Ezzel lehetőséget tudunk nyújtani az élhető város megteremtésére az egyéni közlekedési szokások megváltoztatásával és a közösségi közlekedés terhelésének csökkentésével, valamint létrehozhatjuk vonzó vidéket a turisztika fellendítésével.

Első lépésként a megfelelő infrastruktúra megtervezése a feladat. Az adott helyszín lehetőségeit és igényeit kell figyelembe venni a létesítmény tervezési szakaszában. A tervezés indulása előtt meg kell vizsgálni a jelenlegi forgalom összetételét. Alacsony gépjármű forgalom esetén a meglévő úthálózati elemek kiegészítése, kisebb módosítása, valamint a forgalom szabályozása is elegendő lehet (gépjármű forgalmi sávok szűkítése a kerékpáros forgalom javára, kerékpáros nyomok felfestése a forgalmi sávokra, forgalom csillapító bordák, szigetek elhelyezése, egyezőval önmagukat magyarázó utak létrehozása). Magasabb járműforgalom esetén új, különálló infrastruktúra elem tervezése a legmegfelelőbb. Ez kerülhet a meglévő közúttal párhuzamos nyomvonalra, vagy a közutat elkerülve önálló vonalvezetéssel megtervezve. A folyamat fontos alap köve az egyéb infrastruktúra elemekkel találkozó csomópontok átgondolt tervezése. A tervezési folyamat során fontos szem előtt tartani a kivitelezést olyan szempontból, hogy az anyag- és munkaminőség a lehető legmagasabb legyen. Kevésbé elhanyagolható szempont a későbbi üzemeltetés- fenntartás- fejlesztés hármassága. Fontos a hosszútávon minél egyszerűbb és gazdaságosabb üzemeltetés lehetősége, valamint a létesítmény alkalmazkodó képessége a későbbi változó igényekhez, tehát a gazdaságos fejleszthetősége. Ezek a követelmények a kivitelezés szakaszának gazdaságosságát csökkenthetik a megkövetelt magas minőségű anyaghasználat és a precíz kivitelezési igény miatt, de a létesítmény tervezett, több évtizedes élettartamát tekintve elhanyagolható. Ezen szempontok mellett, különösen a turisztikai célú kerékpárutak esetében a vonalvezetést az adott régió látványosságaihoz, természeti értékeihez igazodva kell vezetni (1. kép: Kilátás a Velencei-tóra a tó déli partján fekvő kerékpárútról)

A létesítmény élettartamának utolsó és egyben leghosszabb szakaszában elérkezünk az üzemeltetés, a fenntartás és a fejlesztés elválaszthatatlan



1. kép: Kilátás a Velencei-tóra a tó déli partján fekvő kerékpárútról

háromszögéhez.
Mivel egy
létesítmény
élettartamának
leghosszabb
szakasza, így ennek
kell a
legmegfelelőbbben
működnie. A rosszul,
hiányosan
üzemeltetett
infrastruktúra

elemek hamar elveszítik a sok munkával megtervezett és kivitelezett minőségüket, rontva ezzel a szolgáltatás színvonalát, növelve a balesetveszélyt és nem utolsósorban költséges felújítási igényt idézhet elő.

Hazánkban az épített környezet üzemeltetésében nincs nagy gyakorlata, a tervezés és kivitelezés során a későbbi üzemeltetést ritkán tartják megfelelő mértékben szem előtt a döntéshozók, mely különösen igaz a kerékpáros úthálózatra. Ezen okok miatt fontosnak tartom egy irányadó üzemeltetési rendszer megalkotását, mely megfelelő alapja lehet egy végleges, tapasztalatok alapján kiegészített rendszernek.

Éppen ezért a továbbiakban az üzemeltetés, fenttartás és fejlesztés témakörével foglalkozom a dolgozatomban. Röviden ismertetem a kerékpáros infrastruktúra elemeit, valamint a kerékpárforgalmi létesítményekkel kapcsolatos fogalmakat. Ezután rátérek az üzemeltetés kérdéseire. Sajnos hazánkban jelenleg előkészítési szinten van a kerékpáros infrastruktúra üzemeltetéséhez kapcsolódó jogszabályi háttér. Ezen hiányosságok miatt elsősorban egy - a közutak üzemeltetéséhez hasonló - feladatrendszer kell átdolgozni részben a közutas tapasztalatokat, részben külföldi példákat, részben pedig új ötletek alapul véve. Ezen feladatrendszer megvalósítására szeretnék javaslatot tenni a már meglévő feladatrendszer átalakításával, a dolgozat következő részeként.

Az üzemeltetést emellett egy konkrét példával szeretném bemutatni. A Pákozd - Agárd kerékpáros útvonalra esett a választásom. Ezen a szakaszon egyéni

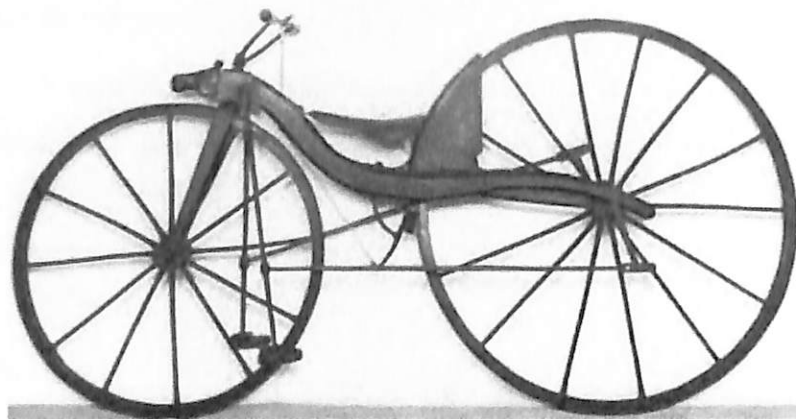
kerékpáros nyomvonal, illetve vegyes használatú szakaszok egyaránt találhatók. Ezek többféle burkolattal rendelkeznek, melyek mind eltérő módon elvégzendő feladatokat igényelnek. Ezen sokszínűség miatt úgy gondolom, hogy ez a szakasz megfelelő a kerékpáros infrastruktúra jelenlegi és jövőbeli üzemeltetésének bemutatására, javaslatok kidolgozására. Mivel a jogszabályi háttér csak egy kiindulási alapja az üzemeltetésnek, így a kiválasztott szakaszhoz kapcsolódóan az egyedi üzemeltetési problémákat és azok megoldásait, valamint az egyes feladatok megvalósításához szükséges gépeket és eszközöket is bemutatom.

Végezetül fejlesztési javaslatokkal és néhány nemzetközi példával zárom a munkám.

1.2 A kerékpározás történelme

Az egyéb járművekhez képest viszonylag egyszerű konstrukció ellenére a kerékpár évtizedekig tartó fejlődés után nyerte el végleges, mai formáját. A kerékpározás a XIX. század elején kezdődött. Az első „kerékpárok” még lábbal hajtott, „futóbiciklik” voltak. Ennek az eszköznek a megjelenése Karl von Drais von Sauerbronn nevéhez fűződik, aki az első futógépét 1817-ben alkotta meg. Az akkori vesszőparipa még fából készült vázzal rendelkezett és fontos fejlődési lépcsőként kormányozható első kerékkel bírt.

Később, 1840-ben megjelent Kirkpatrick Macmillan kovácsmester műhelyéből az első taposópedállal ellátott futókerékpár, amely nagy előrelépés volt a kerékpár történelmében, de nagyobb sebességgel nem lehetett közlekedni velük (2. kép: Az első mérföldkő Kirkpatrick Macmillan eszköze taposópedállal). A megállás



2. kép: Az első mérföldkő Kirkpatrick Macmillan eszköze taposópedállal
fotó: bikemag.hu

is igen nehézkes volt, ugyanis fékek még nem kaptak helyet ezeken a masinákon. A következő mérföldkő az 1860-as évek Párizsa, ahol megjelent az első, kerekeknek közvetlenül erőt átadó pedálhajtás. Az ekkor készített járművek a velocipéd elnevezést kapták. A hatalmas első és a jóval kisebb hátsó kerekével máig a köztudatban megmaradó velocipédek azonban már az angol kerékpáripár beszállókártyái. A brit feltalálók sorra nyújtották be szabadalmaikat az új örülethez kapcsolódóan, melyek közül a legmeghatározóbb James Starley ötlete volt, aki a hajtott kerék méretének növelésével, azonos fordulatszámhoz tartozóan magasabb sebesség elérésére adott lehetőséget. A kerekek – és ez által a sebesség – növelésével egyenes arányban nőtt a velocipédek balesetveszélyessége, ami miatt ebben az időben sok városból ki is tiltották ezeket a járműveket. A fokozott balesetveszélyt a fékek továbbra is fennálló hiánya is növelte.

Az új közlekedési- és sporteszköz nagy népszerűsége miatt azonban szükség volt a fejlesztésre, a korszerű és biztonságosabb eszközök építésére. Így alakult ki 1885-ben a biztonsági kerékpár, mely a mai kerékpárokhoz hasonló módon láncfajrással volt felszerelve, valamint ezen a kerékpáron már helyet kapott az oly sokáig „elfeledett”

fék is (3. kép: Rover nevet viselő első biztonsági kerékpár).

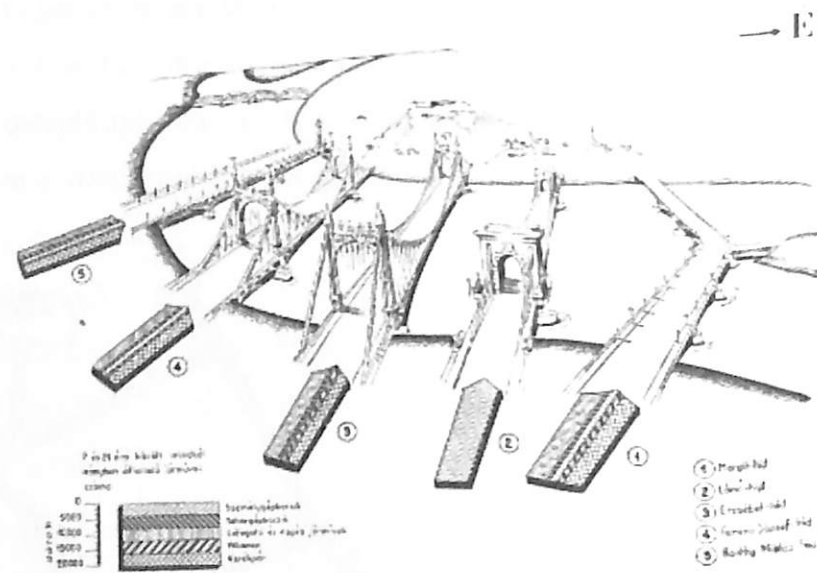
Ugyanebben az évtizedben megalkották a gumibroncsot John Boyd Dunlop pneumatikus, felfújható



gumitömlőjének és Edouard Michelin külső védőköpenyének az elválaszthatatlan egységét. Ez sokkal kényelmesebbé tette a kerékpározást, így rövid időn belül nagy népszerűségnek örvendett ez a sport-, illetve később közlekedési eszköz.

A XX. század elején az automobil megjelenése nagy változást hozott a kerékpár fejlődésének, térhódításának útjába. Az eddig nagyrészt a felsőbb osztályok járműve hirtelen az alsóbb osztályok elérhető közlekedési eszköze lett, ugyanis az elit az új örületnek, az autónak hódolt. Mivel megjelent a köznép tulajdonában is a kerékpár, így az egyre nagyobb teret hódított magának, tömegek kezdték ezt a közlekedési módot választani. A két világháború közötti időszakban, Európában aranykorát élte a kerékpáros közlekedés és kerékpársport. Itt az infrastruktúra fejlesztések nem voltak olyan mértékűek az I. világháborút követő időszakban, mint például Amerikában, ahol a határozottan autóbarát közlekedési hálózat kiépítésével visszaszorították a kerékpáros közlekedést. Akkoriban hazánkban is igen elterjedt közlekedési mód volt a kerékpározás. És nem csak vidéken, hanem a fővárosban is rengetegen közlekedtek kerékpárokkal, melyet korabeli forgalomszámlálási adatok is alátámasztanak (1. ábra: A budapesti Duna-hidak forgalma a II. világháború előtt).

A II. világháborút követő visszaesési időszak után a 70-es évek kőolajválsága tudta a kerékpározást újra népszerűvé tenni. Ebben az évtizedben jelentek meg új típusok, mint a BMX és a mountainbike, ami a kerékpársport újbóli fellendülését

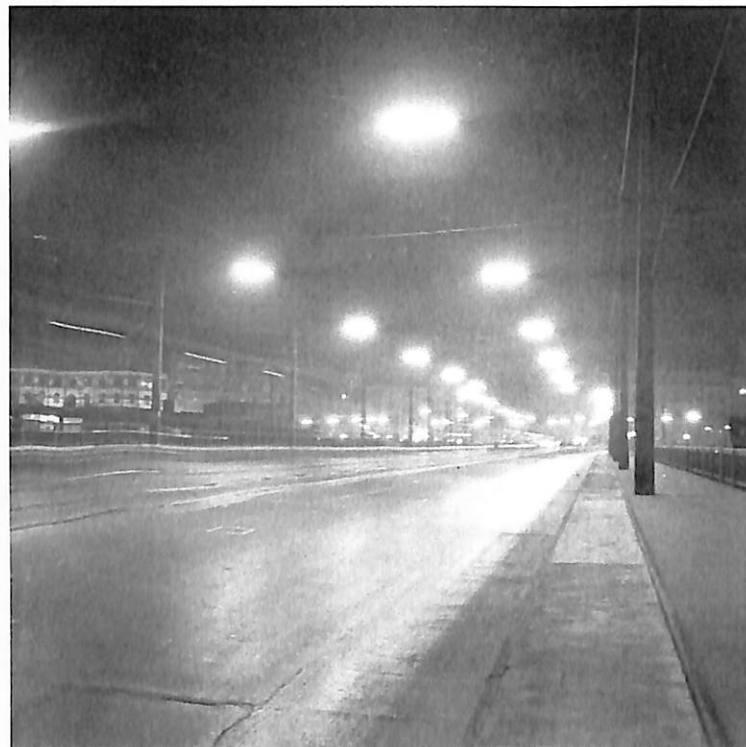


1. ábra: A budapesti Duna-hidak forgalma a II. világháború előtt
Budapest folyóirat 1945/2

hozta magával. Budapesten számos kerékpáros barát közlekedéshálózati elem volt jelen ebben az időben, mint például a mai Petőfi híd külön szintű, holland kerékpársávja, mely napjainkban hatalmas érték lenne mind a városnak, mind a kerékpáros társadalomnak. De sajnos az akkori infrastruktúra elemek és a kerékpáros barát közlekedésből nem sok minden maradt meg az ezt követő évtizedekben történő népszerűség csökkenés miatt (4. kép: Holland kerékpársáv a Petőfi hídon 1969-ben).

Azonban a napjainkban újra népszerűvé váló kerékpározás a hozzá tartozó infrastruktúra fejlesztését követeli meg az egyre növekvő gépjárműforgalommal történő biztonságos együtt közlekedés miatt.

A kerékpáros közlekedési hálózat kialakításának igénye a kerékpár történelmi fejlődése mellé csak az utóbbi időben illeszthető be. Az egyre növekvő gépjárműforgalom a kerékpáros forgalommal együtt



4. kép: Holland kerékpársáv a Petőfi hídon 1969-ben fotó: fortepan.hu

vezetve nagy veszélyt jelent a közlekedők számára, különösen a két keréken közlekedőknek. Ezen veszély növekedése fogalmazza meg a kerékpáros és kerékpáros barát közlekedési hálózatok kiépítésének, üzemeltetésének, fenntartásának és fejlesztésének igényét, mely a jövő jobbá tételének egyik alappillére.

2. Fogalom meghatározások

A kerékpáros infrastruktúra üzemeltetéséhez szükséges feladatok meghatározásához elengedhetetlen a kapcsolódó fogalmak, elnevezések egyértelműsítése, a későbbi zavartalan üzemeltetés érdekében. A kerékpárhálózati elemek bemutatása mellett a kerékpárutak különböző osztályokba sorolásának ismertetése is nélkülözhetetlen.

2.1 A kerékpárhálózati elemek bemutatása

Kerékpáros nyom: vegyes használatú, gépjárművekkel egy felületen használt, külön útburkolati jellel nem elválasztott útfelület, melyet egyedülálló útburkolati jellel jeleznek a közlekedő járművek számára (5. kép: Kerékpáros nyom).

Busz- és kerékpársáv: a kerékpáros nyom egy változata mely a személygépjármű forgalom elől elzárt buszsávban kap helyet. Közlekedésbiztonsági szempontból azonban aggályos a közlekedés legerősebb és leggyengébb résztvevőit azonos forgalmi sávban vezetni, így ezt a formát lehetőség szerint kerülni kell.



5. kép: Kerékpáros nyom Gyúron

Kerékpársáv: forgalmi jellel (általában sárga felfestés) folyamatosan elválasztott kerékpáros nyomvonal, mely a gépjárműforgalommal egy szinten található.

Nyitott kerékpársáv: szaggatott útburkolati jellel elválasztott kerékpársáv, melyet bizonyos esetekben – például kanyarodás, vagy a parkolósáv megközelítése céljából – egyéb járművek is igénybe vehetnek.

Holland kerékpársáv: forgalmi jellel és kevés (néhány centiméter) szintkülönbséggel a gépjárműforgalomtól, valamint a gyalogos forgalomtól is elválasztott kerékpáros nyomvonal.

Kerékpáros utca: olyan közlekedési felület, ahonnan a gépjárműforgalmat nem kitiltják, hanem az előnyöket átadják a kerékpárral közlekedőknek, a gépjárműforgalommal szemben.

Az előbb említett kerékpárút hálózati elemek a közúttal azonos nyomvonalon és felületen haladnak.

Gyalog- és kerékpárút: a gépjárműforgalomtól külön szinten vezetett, a gyalogos felülettel egy szintben található kerékpáros nyomvonal, ahol a két felület esetenként eltérő burkolattal, vagy



6. kép: Gyalog és kerékpárút Tordason

folyamatos útburkolati jellel van elkülönítve (6. kép: Gyalog- és kerékpárút Tordason).

Kerékpárút: az egyéb forgalomtól fizikai és vizuális elválasztással is elkülönített kerékpáros nyomvonal, melyek általában kétirányú, esetenként több forgalmi sávval rendelkező kerékpárúthálózati elemek (7. kép: Kerékpárút a Velencei-tó déli partján).

Az utóbb felsorolt infrastruktúra elemek a közúttól elválasztott, külön nyomvonalon és felületen haladnak.



7. kép: Kerékpárút a Velencei-tó déli partján
fotó: Morauszki Bernadett

2.2 Kerékpárúthálózati elemek osztályozása

A kerékpáros infrastruktúra elemeket a tervezés szakaszában A, B, C, illetve D osztályba kell sorolni a következők szerint:

„A” hálózati osztály: Ebbe az osztályba tartoznak az OTRT szerinti országos törzshálózati elemek, az EuroVelo hálózat elemei, továbbá azok a kerékpárforgalmi nyomvonalak, amelyeken a kerékpáros forgalom jelenlegi vagy várható értéke a 2000 kerékpáros/nap/két irány értéket meghaladja.

„B” hálózati osztály: Ebbe az osztályba az „A” hálózati osztályú nyomvonalhoz csatlakozó vagy arról elágazó, egy vagy több települést, településrészeket bekötő kerékpárforgalmi létesítmények. Ezen osztályba tartoznak még azok a kerékpárforgalmi nyomvonalak, amelyeken a kerékpáros forgalom jelenlegi vagy várható értéke 1000-2000 kerékpáros/nap/két irány továbbá regionális és településen belüli főhálózati elemek, amelyek településeket vagy településrészeket kötnek össze.

„C” hálózati osztály: Azok a kerékpárforgalmi nyomvonalak, amelyeken a kerékpáros forgalom jelenlegi vagy várható értéke 1000 kerékpáros/nap/két irány alatti, valamint a regionális és településen belüli hálózati elemek, amelyek helyi célokat kötnek össze.

„D” hálózati osztály: Olyan kerékpározható vegyes használatú közutak vagy üzemi utak, melyek eredeti rendeltetésük szerint nem kerékpározási célra létesültek. Ilyenek például a településen belüli kis forgalmú utak, a mezőgazdasági, erdészeti utak és az árvédelmi töltés. Ezen elemek esetében a kerékpáros hálózati elemek tervezése során az adott létesítményre vonatkozó műszaki előírásokat kell alkalmazni. A „D” hálózati osztályú elemek adott esetben magasabb osztályba is sorolhatók, ha részei az „A” vagy „B” hálózati osztályú infrastruktúrának. Ebben az esetben nem „D” hálózati osztályú lesz a kerékpárforgalmi hálózati elem, hanem magasabb osztályú hálózati elemként kell figyelembe venni.

Ezen hálózati osztályba sorolás mellett az üzemeltetés szempontjából fontos csoportosítás szerint, két külön kerékpárúthálózati létesítményt különböztetünk meg. Ezt az osztályba sorolást, a létesítményt az üzemeltető részére történő átadást megelőzően kell meghatározni a kerékpáros nyomvonalon haladó forgalom összetétele szerint.

„1” jelű, hivatásforgalmi kerékpáros nyomvonal: melyet utazás, munkába- és iskolába járás céljából használnak. Ebben az esetben magasabb szintű üzemeltetés igénye áll fenn, valamint szükséges a folyamatos, megfelelő szintű téli üzemeltetés is.

„2” jelű turisztikai és szabadidős célú kerékpáros nyomvonal: amit szabadidős tevékenységre használnak. Ebben az esetben az alacsonyabb szintű üzemeltetési igény a téli üzemeltetés hiányát jelenti.

3. Hogyan üzemeltetünk? A kerékpáros infrastruktúra üzemeltetési kérdései Magyarországon

Egy létesítmény üzemeltetésének megkezdése előtt számos kérdés merül fel, melyek megválaszolása az első lépés a gyakorlati megvalósítás előtt. Az első és legfontosabb kérdések, hogy ki végezze az üzemeltetést, illetve az elvégzéshez milyen finanszírozási háttér tartozik. Ezek megválaszolása után ki kell dolgozni egy feladatrendszert, az elvégzés szükséges gyakoriságának meghatározásával, valamint az elvégzés minőségének tisztázásával, tehát egy adott szolgáltatási szint kitűzésével.

Korábban az egyes kerékpárutak üzemeltetését a területileg illetékes önkormányzatok látták el, ami nem eredményezett egységes üzemeltetési rendszert, valamint az egyes létesítményekre jutó költségvetési keret is változó volt, ami szintén befolyásolta a szakaszok közötti szolgáltatási szint különbségét. Ezen különbségek kiküszöbölése érdekében a lakott területen kívüli kerékpárutak 2018. januárjától folyamatosan átadásra kerülnek a Magyar Közút Nonprofit Zrt. kezelésébe, az üzemeltetéshez szükséges, előzetesen meghatározott állami költségvetési keret biztosításával.

A következőkben az említett feladatok meghatározása, részletezése mellett kitérek az elvégzés gyakoriságára, valamint az újonnan megjelenő feladatok- és a kerékpárút jellegéből adódó gép- és eszközigényre is.

3.1 Az üzemeltetés általános feladatrendszere

Ahogy azt a közútjaink üzemeltetésénél már megszokhattuk, a feladatok elvégzése jogszabályban meghatározott módon történik, melyben minden feladat táblázatba van foglalva, az elvégzés gyakoriságával, a megkövetelt szolgáltatási színvonallal együtt. A kerékpáros infrastruktúra üzemeltetéséhez ilyen jogszabály még nem létezik. Hasonló módon kell azonban a kerékpáros infrastruktúra kezelésének szabályzatát is felépíteni, figyelembe véve az eltérő szolgáltatási színvonal igényt. Egy hasonló jogszabály megalkotása folyamatban van, de jelenleg ez még nem ismert. Mivel a külön jogszabály még nem létezik, így a már meglévő, közutakra vonatkozó jogszabályt használtam fel a feladatok előzetes

meghatározására melyből a legtöbb feladat a kerékpáros infrastruktúra kezelésébe is átültethető. Előtérbe helyezendő szempont a feladatok átemelésénél a rendelkezésre álló kapacitás alapján az üzemeltetési feladatok lehatárolása és így a felelősségi körök meghatározása. A feladatok jogcímeit a 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról című jogszabályból emeltem ki.

3.2 Az üzemeltetés elmélete és a gyakorlati megvalósítás a 6213. számú vegyes használatú úton és a Velencei-tó déli part kerékpárút 1. külterületi szakaszon

Az általam választott szakaszon vegyes használatú utak, illetve egyéni kerékpárutak is találhatók. A vegyes használatú utak olyan utak, melyeken a kerékpáros forgalom mellett a gépjármű forgalom is jelen van. Ezeket az utakat minden tekintetben gépjármű forgalomra tervezték, melyeken később alakítottak ki helyet a kerékpáros forgalom számára is. Ilyen megoldást általában kis forgalom esetén alkalmaznak, ahol a gépjármű sávokból megfelelő szélességű kerékpársávot, esetenként csak kerékpáros nyomot alakítanak ki. Ezekben az esetekben alig, vagy egyáltalán nem igényel a kerékpáros infrastruktúra a közút üzemeltetésétől eltérő módszert, eszközöket, mert a felhasználás jellegéből adódóan az útpálya szerkezete (rétegrend kialakítása, burkolatszélesség) lehetővé teszi a közútkezelő által általánosan használt járművek, ezeknek használatát. Ilyen esetben a feladatok ugyanazok, egyszerre végezhetők a meglévő gép- és eszközpark felhasználásával.

Kivétel az útellenőrzés eszköze és módja. Vegyes használatú utak esetében folyamatosan ellenőrizni kell a burkolat minőségét. A kerékpárosokra már veszélyes burkolati hibákat a lehető leghamarabb meg kell szüntetni a balesetveszély elkerülése érdekében. Ezek a hibák lehetnek repedések, veszélyes süllyedések, kátyúk, gyűrődések, különösen az útpálya jobb szélén, a kerékpársáv, kerékpáros nyom területén. Ezek a hibák nem észlelhetők gépjárművekből.

Az egyéni kerékpáros nyomvonalak a kerékpáros infrastruktúra olyan elemei, melyeken a közúttól, gépjárműforgalomtól elzárva külön pályaszerkezeten folyik a kerékpáros forgalom. Ezek a gyalog- és kerékpárút, valamint az önálló kerékpárút. Mivel az egyéni kerékpáros nyomvonalakon a kerékpárokon kívül más jármű nem

közlekedik, így a feladatok valamivel kisebb volumenűek, de sok esetben nagyobb gyakoriságot követelnek, mint a vegyes használatú utak esetében. Ebben az esetben az üzemeltetés a gép- és eszközpark bővítését követeli meg, az adott kerékpáros infrastruktúra elem műszaki paramétereit figyelembe véve.

Egyéni kerékpáros nyomvonal üzemeltetése esetén a vonalas üzemeltetési szemléletet el kell felejtetni, lokális feladatmegoldás kell alkalmazni. A közutaknál megszokott folyamatos hálózat nem igaz minden esetben a kerékpáros infrastruktúrára. Számos olyan szakasz létezik, ahol a két végpont között olyan állandó akadály található, melyen a munkát végző gépekkel nem lehet áthaladni. Ilyen esetben az adott területet mindkét oldalról meg kell közelíteni, mely csökkenti a munkavégzés hatékonyságát.

Az kerékpárutakra is vonatkozó feladatokat a következőkben rendszereztem, feladatonként külön indoklással, szükséges gyakorisággal, illetve az adott terület igényein alapuló módszerek meghatározásával. Az egyes feladatoknál az elvégzéshez szükséges gépek és eszközök is említésre kerülnek.

A feladatok bemutatása előtt azonban meg kell ismerni az érintett, gyakorlati alkalmazásokat bemutató kerékpáros útvonal elhelyezkedését, hálózati szerepét, valamint műszaki paramétereit. Emellett szükséges ismerni az adott kerékpárút úttartozékait és a környezetében lévő növényzetet.

A választott kerékpáros útvonal Fejér megyében, a Velencei-tó dél-nyugati felén található, a Pákozdot és Agárdot összekötő kerékpáros útvonalszakasz külterületi része, a Velencei-tó kerékpáros kör elemeként **(Függelék: Áttekintő helyszínrajz)**. Pákozdi külterületén a 6213. számú úton kezdődik vegyes használatú útként, ahol a biciklis forgalom kerékpáros nyomot kapott. Kerékpárútként a 6213. számú közút és a 7. számú főút csomópontjától, a főúttal párhuzamosan halad a Sarvaicz-kereszt és kilátóig, ahol a főutat elhagyva becsatlakozik az Agárd felé vezető Chernel István utcához, ahol azzal párhuzamosan halad a település határán belül is **(Függelék: Velencei-tó déli part kerékpárút 1. külterületi szakasz helyszínrajz)**.

A kerékpáros útvonalat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. Kápolnásnyéki Üzemeltetési üzemelteti a 2018.04.24-ei átadást követően. Az átadás során az általam vizsgált szakasz mellett még számos másik szakasz is a mérnökség üzemeltetésébe került, összesen 15 km hosszúságban (vegyes használatú utak, gyalog- és kerékpárutak és kerékpárutak egyaránt).

Jelen hálózati elem a kerékpáros infrastruktúrában betöltött szerepe alapján „B” hálózati osztályba sorolandó. A forgalom összetételét tekintve „2” jelű kerékpárút, turisztikai és szabadidős célú forgalommal. Ez utóbbit a későbbiekben forgalomszámlálásokkal felülvizsgálják a lehetséges átsorolás miatt.

A vizsgált kerékpárút műszaki paramétereit: A kiválasztott kerékpárút szakasz 2014-ben épült, ami az alábbi műszaki paraméterekkel rendelkezik (a burkolatok szélességét helyszíni felmérés alapján határoztam meg, a rétegrendek a rendelkezésre álló tervdokumentációk alapján kerülnek bemutatásra).

A kétirányú kerékpárút burkolatszélessége 2,55 m, egyoldali 2%-os burkolateséssel. Egy oldalon kerti szegéllyel, egy oldalon füvesített, illetve egy szakaszon nemesített padkával.

Kerékpárút szerkezet normál terhelésű szakaszokon (ez az útvonal nagyobb része, **Függelék: Velencei-tó déli parti kerékpárút 1. szakasz jellemző keresztmetszelvények R1 rétegrend)**:

- | | |
|---------|------------------------|
| - 3 cm | AC 8 kopóréteg |
| - 3 cm | AC 11 kötőréteg |
| - 15 cm | FZKA |
| - 20 cm | homokos kavics ágyazat |

Kerékpárút szerkezet erősített útalappal (ilyen rétegrend a nádvágó gépek útvonalán létesített gépjármű átvezetéseknel található **Függelék: Velencei-tó déli parti kerékpárút 1. szakasz jellemző keresztmetszelvények R2 rétegrend)**:

- | | |
|---------|------------------------|
| - 3 cm | AC 8 kopóréteg |
| - 3 cm | AC 11 kötőréteg |
| - 20 cm | FZKA |
| - 30 cm | homokos kavics ágyazat |

A kiválasztott szakaszon a következő úttartozékok találhatók:

- közúti jelzőtáblák, mint kerékpárút kezdete- és vége táblák, veszélyt jelző táblák, elsőbbséget jelző táblák a közúti csomópontoknál, valamint az egyes települések irányát jelző táblák a kerékpáros infrastruktúra elemek csomópontjainál (8. kép: Közúti jelzőtáblák kerékpárúton)



8. kép: Közúti jelzőtáblák kerékpárúton fotó: Morauszki Bernadett

- a szakasz során számos információs táblával találkozhatunk, melyek a közeli látnivalókat, pihenőhelyeket jelzik a használóknak (9. kép: Információs táblák)

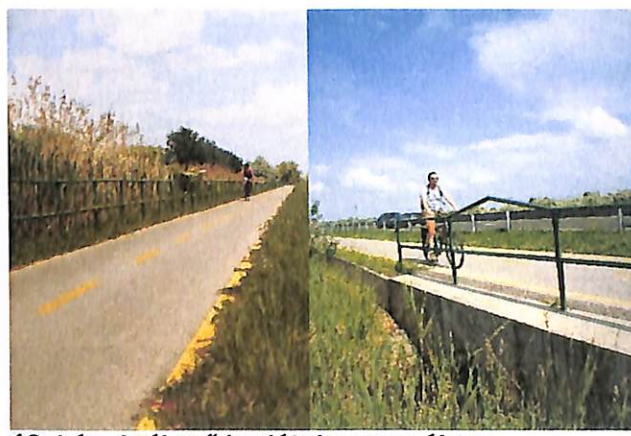


9. kép: Információs táblák fotó: Morauszki Bernadett

- a létesítmény tartozékaiként kerékpárúti visszatartó rendszerek is vannak, melyek a Velencei-tó kerékpárúthoz közeli árterét választják el a kerékpáros forgalomtól, valamint a veszélyes műtárgyakat (ezek 1 méter magas, 2 soros acélcső korlátok) (10. kép:

Acél cső korlátok a veszélyes szakaszokon és a műtárgyaknál).

Az üzemeltetés szempontjából fontos az útmenti növényzet összetételének meghatározása. A szakaszon a füves elválasztósáv mellett fás szárú növények is megtalálhatók. Ilyen növények a kerékpárút mellett a diófa, nyárfa, olajfa, melyek őszi lombhullatás idején, valamint erősen szeles időjárás esetén, viharok után nagy mennyiségű zöldhulladékot termelnek.



10. kép: Acél cső korlátok a veszélyes szakaszokon és műtárgyaknál fotó: Morauszki Bernadett

Néhány helyen nád és sás is található a kerékpárút közelében (11. kép: Fás szárú növények a kerékpárút mellett).

A kerékpárút mellett található a Sarvaicz-kereszt és kilátó, ahol egy kerékpáros pihenő is létesült. A pihenőnél helyet kapott egy fa szerkezetű, nádfedezés



kilátó, 11. kép: Fás szárú növények kerékpárút mellett

kerékpártárolók valamint egy növényekkel beültetett emelvény, padokkal. A pihenő egy része a zöldfelület mellett térköburkolattal van ellátva. A kerékpáros pihenő hátránya a gépjármű parkolók hiánya, mely elengedhetetlen több közlekedési mód csomópontjánál. A parkoló hiányából számos veszélyes probléma adódik (parkolás a kerékpárúton, a padka és az útszegély leromlása a gépjárművek okozta terhelés miatt). Erre a problémára tekintettel az átadás-átvétel során mindkét fél felhívta a figyelmet, így a korábbi tulajdonos önkormányzat és a jelenlegi kezelő közös megoldást tervez megvalósítani a közeljövőben. Ezen kerékpáros pihenő üzemeltetése a kerékpárút kezelőjének feladata (12. kép: Kerékpáros pihenőhely a Sarvaicz-kereszt és kilátónál). Emellett a 6213. számú úti csomópontnál is található egy pihenő, melynél egy frissítő pont is létesült. A pihenőhely üzemeltetése a vendéglátó egység tulajdonosának feladata, melybe



12. kép: Kerékpáros pihenőhely a Sarvaicz- kereszt és kilátónál fotó: Morauszki Bernadett

megegyezés szerinti mértékben a kerékpárút kezelője segíthet. Ezen a kerékpáros pihenőn vannak gépjármű parkolók, azonban kerékpártárolók még nincsenek elhelyezve.

A szakasz közúti megközelíthetőség szempontjából kiváló helyen van. A közúttal párhuzamosan haladva számos helyen megközelíthető a közúton nem közlekedhető gépekkel a szállítójárművekről. A szakaszon nincs köztes akadály, így a vonalas üzemeltetési szemlélet alkalmazható.



13. kép: Egyéni és csoportos közlekedők
fotó: Morauszki Bernadett

A szűk keresztmetszet problémáját a kerékpárút teljes hosszán, az elválasztó sáv melletti, átlagosan 5 cm-t kiemelt kertesegély is növeli (14. kép: Kiemelt kertesegély).



15. kép: Acél szalagkorlát oszlopai

Balesetveszélyes szakaszok és csomópontok, megoldandó feladatok

A szakaszon a legtöbb probléma abból adódik, hogy a közlekedők nagy sebességkülönbséggel közlekednek. A használók között vannak lassabb tempóban közlekedő családok, kiránduló csoportok, illetve nagyobb sebességgel, elsősorban sportolási céllal haladó egyéni közlekedők (13. kép: Egyéni és csoportos közlekedők). A sebességkülönbséghez társuló szűk keresztmetszet számos konfliktust, balesetet idézhet elő.



14. kép: Kiemelt kertesegély

Az utóbbiakon felül a kerékpárút kiemelten balesetveszélyes szakasza a 7. számú főút és a 6213. számú út csomópontjától a 7. számú főút és a Chernel István utca csomópontjáig tart. Itt a főút felőli oldalon acél szalagkorlát található, mely ugyan védi a kerékpárúton közlekedőket a gépjármű forgalomtól, azonban a szalagkorlát belső oldalán a tartóoszlopok növelik a sérülések kockázatát balesetek esetében

(15. kép: Acél szalagkorlát oszlopai). Ugyan ezen a szakaszon kerékpárút tő felőli oldalán a 30 cm-es nemesített padkát vasbeton támfal elem támasztja meg, ami mellett 40-50 cm-es árok található. Ez szintén növeli a balesetek kockázatát és azok súlyosságát (16-17. kép: Balesetveszélyes árok).



16. kép: Balesetveszélyes árok fotó: Morauszki Bernadett



17. kép: Balesetveszélyes árok
fotó: Morauszki Bernadett

A kerékpárút kezdetén, a 7. számú főút és a 6213. számú út csomópontjában lokális probléma van. A veszélyhelyzet az okozza, hogy a két közút hegyesszögben keresztezik egymást. Ez a gépkocsi forgalomnak is jelentős probléma, azonban a gépjármű és kerékpáros forgalom egy felületre csatlakozása és keresztezése növeli a konfliktusok kialakulásának lehetőségét (18-19. kép: Veszélyes csomópont).



18. kép: Veszélyes csomópont



19. kép: Veszélyes csomópont

A felsorolt veszélyes szakaszokat, csomópontokat érintő megoldási javaslatok a fenntartás és fejlesztés témakörébe tartoznak.

A kiválasztott kerékpáros nyomvonal ismeretében, az üzemeltetési feladatok általános meghatározása és igénye mellett már könnyebb az elvégzendő feladatok gyakorlati fontosságának megértése.

Kezelői feladatok, hatósági eljárások

Adattár, helyazonosítás: a nyomvonalakra, műtárgyakra vonatkozó adatok naprakészen tartása elengedhetetlen. Nagyobb feladatok elvégzése esetén - melyeket sok esetben alvállalkozó bevonásával bonyolít le a kezelő - fontos, hogy az érintett szakaszokat, csomópontokat, műtárgyakat a megfelelő információk birtokában tudják megkeresni, megközelíteni. Új nyomvonalak kialakításánál és új műtárgyak létrehozásánál a gyors és hatékony munkavégzés érdekében elengedhetetlen ezen információk kiadása. A megfelelő adatokat biztosítani kell úttellenőrzés során feltárt hibák, hiányosságok pontos rögzítéséhez, hogy a helyreállítást végző személyek fennakadás nélkül találják meg az érintett szakaszt. A hivatásforgalmi létesítmények esetében a téli üzemeltetés vonatkozásában meg kell adni az egyes szakaszhatárokat, hogy a síkosságmentesítés folyamatossága biztosított legyen.

Az adott terület adatainak összegyűjtése kezdetben terepi feladat. A közút kezelőjének történő átadás előtt a felmérést a lehető legpontosabban kell elvégezni, a későbbi zavartalan működés érdekében. (Jelen esetben az átadás-átvétel előkészületeként megtörtént, az információk a kezelő tulajdonába kerültek.) Ezután irodai munkavégzés keretein belül nyilvántartást kell vezetni a következőkről: kerékpárforgalmi létesítmény műszaki adatai, az érintett területek ingatlan-nyilvántartási adatai, a létesítmény minőségi adatai, forgalmi rendre vonatkozó adatok, vegyes használatú utak esetén a forgalom nagyságára és összetételére vonatkozó adatok, geodéziai adatok, valamint gazdasági jellegű adatok, mint az üzemeltetési és karbantartási költségek adatai, a felújítási költségek adatai és a fejlesztési költségek adatai. A különböző információkat egy térinformatikai rendszerben kell kezelni, ahol a pontos geodéziai adatokhoz kapcsolódóan minden más kezelhető egy összefoglaló adatbázis részeként.

Az adatokat folyamatosan kezelni kell. Változások és új információk esetében azonnal frissíteni kell az adatbázist.

Kerékpárutakkal kapcsolatos ügyintézkedések: a kezelői jogokhoz kapcsolódóan hozzájárulások, engedélyek, tiltások, nyilatkozatok készítését kell végezni. A különböző eljárások során (panaszos- és garanciális ügyek) jegyzőkönyveket kell felvenni, rögzíteni kell a megoldások módját illetve határidejét. Ezen dokumentumokat nyilvántartásban kell vezetni.

A velencei kerékpárút esetében folyamatosan kapcsolatot kell tartani az önkormányzatokkal, a Velencei-tó Natura 2000 területéből adódóan a Közép-dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséggel és a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatósággal.

Általános üzemeltetési feladatok:

Forgalmi rend felülvizsgálata: a kerékpáros infrastruktúra esetében is beszélünk kell forgalmi rendről, szabályokról. A forgalmi viszonyok folyamatosan változnak, így fontos, hogy mindig az aktuális forgalmi összetételnek megfelelő rend legyen biztosítva a közlekedők számára. Különös tekintettel kell lenni az egyéb infrastruktúra elemekkel alkotott csomópontoknál. Ehhez ismerni kell az adott helyszín forgalmának nagyságát, annak összetételét. Ezen információk gyűjtéséhez ütemezett forgalomszámlálásokat kell tartani a folyamatos felkészültség érdekében.

A közeljövőben forgalomszámlálásokat kell végezni a vizsgált létesítményen, különös figyelemmel a forgalom összetételére, illetve a szezonon kívüli forgalom nagyságára. A forgalomszámlálásból származó eredmények azért fontosak, hogy megválaszolják a téli üzemeltetés igényére vonatkozó kérdést.

Az érintett szakaszon ennek a feladatnak nincs nagy jelentősége, azonban nem szabad teljesen elfelejteni. A kerékpárút a közúttal párhuzamosan, attól zöld sávval elválasztva halad. A nyomvonalak keresztezésének hiánya miatt a forgalmi rend egyértelmű, felülvizsgálatot nem igényel. A kerékpárút kezdetén, a 6213. számú úton kerékpáros nyomként üzemelő kerékpáros infrastruktúra elem esetén a későbbiekben szükség lehet a forgalmi rend felülvizsgálatára. Ezt indokolja az adott közút növekvő gépjármű forgalma. A későbbiekben forgalomszámlálásokkal és az adatok kiértékelésével javaslatot lehet tenni a jelenlegi kerékpáros létesítmény átsorolására (például kerékpársáv létrehozása az egyértelműbb jelzés érdekében). A mérnökség kezelésébe kerülő egyéb kerékpárforgalmi létesítmények esetében szükség lehet ennél magasabb szintű felülvizsgálatra, az adott szakasz illetve csomópont adottságait figyelembe véve.

Helyszíni vizsgálatok: a létesítmények elemeinek (mint a burkolat, padka, valamint az út környezete) megfelelő minősége elengedhetetlen a biztonságos és eredményes közlekedéshez. A keresztező műtárgyak, pihenők, kapcsolódó sportlétesítmények a megfelelő állapotban kell tartani a szükséges szolgáltatási szint fenntartásához (az említett létesítmények üzemeltetése nagy kapacitást igényel,

mely nem minden esetben áll a közútkezelő rendelkezésére, így mérlegelni kell a felelősség átadását).

A hidak vizsgálatát évente legalább egyszer hídmérnöknek kell elvégeznie, az összes szerkezeti elemre kiterjedően. A vizsgálatról jegyzőkönyvet és fényképeket kell készíteni. Kiemelt figyelemmel kell vizsgálni a teljesen vagy részben fa szerkezetű műtárgyakat, mert azok érzékenyebbek az időjárás okozta károsító hatásokra (20. kép: Fa korlátú híd Tordason).



20. kép: Fa korlátú híd Tordason

Az esetleges hiányosságok, állagromlások csak a rendszeres helyszíni ellenőrzésekkel tárhatók fel. Kiemelt vizsgálatok szükségesek a téli időszak kezdete előtt, valamint az időszak végén. A vizsgálatok ütemezését a közútnál alkalmazott ciklusoktól eltérően, későbbi tapasztalatok alapján, az igényekhez igazodóan ütemezve.

Legalább évente egyszer az üzemeltetést végző mérnökség vezetőjének és a művezetőknek a teljes üzemeltetett szakaszon bejárást kell tartani, az ott tapasztaltakat jegyzőkönyvbe kell venni.

A rendszeres útellenőri feladatokat a forgalom nagysága és a kerékpáros infrastruktúra szakasz igényei alapján kell ütemezni. Az útellenőri tevékenységhez kapcsolódóan el kell végezni a kisebb, azonnal megoldható helyreállítási feladatokat, valamint a balesetek esetén a helyszín biztosítását, esetleges takarítását.

A létesítmény elhelyezkedéséből adódóan a helyszíni vizsgálatok nagy része megoldható a közút vizsgálataival egybekötve. A kerékpárút szakaszán, a közúttal párhuzamosan haladás miatt a műtárgyak azonosak, így az ellenőrzés, vizsgálat megoldott. A vegyes használatú szakaszon szintén hasonló helyzet áll fent. A szakaszok műtárgyainak vizsgálata tehát nem igényel külön megoldást. A kerékpáros nyomvonalak burkolatának, padkájának vizsgálatát azonban nem lehet egy zárt gépjárműből elvégezni. Egyes burkolathibák csak közelebbről, például kerékpárról láthatók, melyek ezen a szinten okozzák a problémákat is. Megfelelő időközönként a területet arra alkalmas járművel be kell járni. A kerékpárutat kezelő mérnökségnek be kell szerezni az útellenőrzéshez használható járműként kerékpárt, vagy

elektromos kerékpárt, elektromos cargo bike-ot. Kerékpárral be kell járni a vegyes használatú utakat is, ahol a kerékpáros forgalomra veszélyt jelentő burkolathibák (21. kép: Repedések, süllyedések, egyéb deformálódások a 6213. számú vegyes



21. kép: Repedések, süllyedések, deformálódások a 6213. számú vegyes használatú úton

végezni a kerékpárúton közlekedve.

Ügyeleti szolgálat: jelen feladatkörben beszélhetünk általános és téli ügyeletről. Téli üzemeltetés ideje alatt is működő kerékpáros nyomvonalak esetében fel kell készülni a szélsőséges időjárási viszonyokra. Ezt készenléti szolgálattal lehet megvalósítani a megfelelő sebességű reagálás biztosítása érdekében. A bármely időszakban kialakuló havária események miatt járhatatlanná vált szakaszokat előjelezni kell a közlekedők számára, a balesetveszélyes vagy járhatatlan szakaszokat adott esetben le kell zárni (például árvízveszélyes útszakaszok esetén a terelőút használatának előjelzése)

(22. kép: Az ügyelet hiányából adódó „meglepetés” Nagymaroson).

Nagymaroson a problémát nehezíti, hogy a 12. számú főút – mint alternatív útvonal – nem használható kerékpárral. Ennek megoldására ideiglenesen fel kell oldani a tiltást a kerékpáros közlekedés biztosítása érdekében.



22. kép: Az ügyelet hiányából adódó „meglepetés” Nagymaroson fotó: world tour blog

Ezek alapján nem csak a téli időszakban kell ügyeleti szolgáltról beszélni. Most, hogy a kerékpárút üzemeltetés kezd irányított mederben folyni, tisztázottak az egyes felelősségi körök, így az ügyeleti

szolgálat egybeköthető az adott szakaszt üzemeltető mérnökség, önkormányzat ügyeleti rendszerével, nem kell külön rendszert kiépíteni, fenntartani.

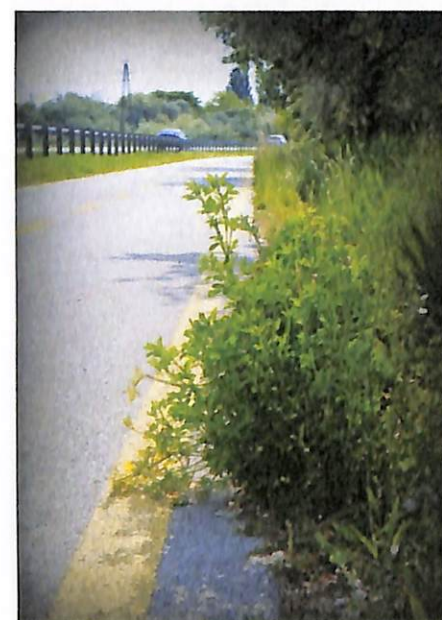
Út- és műtárgyüzemeltetési feladatok:

Útmenti növényzet gondozása, kártevők irtása:

A nyári üzemeltetési időszak egyik legnagyobb kapacitást igénylő feladata az útmenti növényzet gondozása és irtása. A kellemes és biztonságos kerékpározáshoz, valamint a kerékpárút szerkezetének fenntartásához azt folyamatosan ápolni kell. A kerékpárút úrszelvényébe belógó gallyakat, ágakat le kell vágni (23. kép: A kerékpárút úrszelvényébe belógó ágak), a veszélyes pontok, szakaszok belátását akadályozó növényzetet szintén el kell távolítani. Koronaélen belül és korona élen kívül kaszálást kell végezni (koronaélen belül a



23. kép: Kerékpárút úrszelvényébe belógó ágak



24. kép: Parlagfű fotó: Morauszki Bernadett

nyári üzemeltetési időszakban legalább kétszer, koronaélen kívül az adott időszakban legalább egyszer). Amennyiben a tervezési követelményeknek megfelelően tervezett és kivitelezett, nemesített padkával kialakított a kerékpárút, úgy vegyszeres gyomirtást kell alkalmazni (a vegyszerek használata a nem minden esetben elfogadott, ugyanis a kerékpáros infrastruktúra - a kerékpár környezetbarát, természetközeli jellegéből adódóan - gyakran veszélyeztetett területeken halad keresztül, ahol a természetbe kerülő irtószerek komoly, akár visszafordíthatatlan károkat is okozhatnak). Növényzet gondozása esetén különös figyelemmel kell az allergén növényeket irtani (24. kép: Parlagfű).

A növényzet gondozásából keletkező zöldhulladékot,

valamint az őszi időszakban lehulló lombot és a csonthéjas terméseket (például dió) a közútkezelésnél megszokottnál nagyobb gyakorisággal kell végezni. Itt ugyanis a forgalom alacsony sebessége ezt a hulladékot nem tudja lesodorni az útpályáról,

valamint a kerékpáros forgalomra nézve nagyobb veszélyt jelent az ilyen jellegű akadályok megjelenése.

A tárgyalt kerékpárúton a padka, valamint a vízelvezető árkok részsűjének kaszálását az egyéni kerékpárút szakaszon (a közút „megfelelő” közelsége miatt), valamint a vegyes használatú út szakaszán egyaránt a megfelelő adapterrel szerelt többfunkciós munkagéppel, évente legalább kétszer kell elvégezni. A mérnökség kezelésében lévő egyéb létesítmények esetében van olyan, amely nem közelíthető meg ilyen módon. Ebben az esetben a kaszálást kisebb méretű és tömegű Antonio Carraro HR 6500-as munkagéppel (25. kép: Antonio Carraro HR 6500 munkagép, részsűkasza adapterrel),



25. kép: Antonio Carraro munkagép részsűkasza adapterrel fotó: MK Zrt.

kasza adapterrel, vagy rövidebb szakasz esetében kézi kaszálással kell megvalósítani. Az érintett nyomvonalon nemesített padka csak néhány szakaszon található, valamint számos allergén gyomnövény a nemesített padkán kívül, az útpálya melletti zöldfelületeken. Ezen a szakaszokon a vegyszeres gyomirtás indokolt, azonban ezeken a helyeken a Velencei-tó árterének közelsége miatt alternatív megoldást kell keresni, a terület természetvédelmi értékének megőrzése miatt. Egyéb megoldás hiányában a gyomirtást vegyszerrel kell végezni. Az út mentén található egyéb növényzetet kézi erővel kell megfelelő állapotban tartani. A közúttal nem párhuzamos- és nem azonos nyomvonalon haladó kerékpáros infrastruktúra elemek esetében a zöldhulladék elszállítására a korábban említett Antonio Carraro munkagép javasolt, szállításra alkalmas szerelvénnel ellátva. Ezen eszközök kiszállítását a közút kezelésnél használatos, szállításra alkalmas járművel kell elvégezni, a területhez legközelebb eső közúti csomópontig, ahogyan a keletkezett zöldhulladék elszállítását is.

A lehető leghamarabb el kell végezni az úrszelvénybe belógó- és a veszélyes ívek (26. kép: Veszélyes ív a növényzet által csökkentett beláthatósággal),

csomópontok beláthatóságát akadályozó növényzet gyérítését a veszélyhelyzetek minimálisra csökkentése érdekében. Különösen fontos vegyes használatú utak esetében, hogy a kerékpárosokat előző autósok a megfelelő biztonsággal hajthassák végre a manővert.

Árvizek után az elöntött területeket fertőtleníteni kell a fertőzések, járványok megelőzése céljából. Az árvízvédelmi töltéseken futó kerékpárutaktól a rágszálókat távol kell tartani, vagy ki kell irtani a töltés megfelelő vízzáróságának megőrzése érdekében. A rágszálók – mint például a vakond – a járataik ásásával kárt tehetnek a

létesítmény földművében, valamint a földtúrások a burkolatra kerülve balesetveszélyt jelenthetnek (27. kép: Vakondtúrása a kerékpárút padkáján).

Általános helyreállítási feladatok: Első sorban az úttartozékok helyreállításáról beszélhetünk ezzel a feladatkörrel

kapcsolatban. A különböző közúti jelzőtábláktól az információs táblákig. Az egyes visszatartó rendszerekkel, valamint hidakkal és műtárgyakkal együtt.

A kerékpárok is járművek, így fontos az egyértelmű közlekedési jogok és elsőbbségadási kötelezettségek, útirányok pontos meghatározása és azok jól láthatóvá tétele. Mivel a kerékpárosok nagyrészt önerővel hajtják a járműveket - elektromos rásegítés esetén is - így a pihenők, üzletek, települések előrejelzése, azok hátralévő távolságának kiírása fontos információ lehet a használók számára.

Az érintett szakaszon számos közúti jelzőtábla található. Ezeket a rendszeres útellenőrzés során meg kell vizsgálni, hiba, vagy hiányosság esetén cserélni, vagy



26. kép: Veszélyes ív a növényzet által csökkentett beláthatósággal



27. kép: Vakondtúrás a kerékpárút padkáján fotó: Morauszki Bernadett

helyreállítani kell őket. Különös tekintettel az egyéb közlekedési módokkal keresztező csomópontok, forgalmi rendet jelző tábláira, melyek nem megfelelő állapota balesetveszély előidézéséhez is vezethet. Ezek a hibák lehetnek a tábla kidőlés, kifordulása, esetleg azok eltulajdonítása. Ugyanilyen hibák fordulhatnak elő az információs táblák esetén, melyek megfelelő állapotban tartása különösen nagyobb távolságokat összekötő külterületi kerékpáros nyomvonalakon igen fontos, a települések, pihenőhelyek előjelzése céljából. Amennyiben a jelzőtáblákkal kapcsolatos hibákat, hiányosságokat nem lehet a helyszínen javítani, úgy azok be- illetve kiszállítását a legközelebbi közúti csomóponttól illetve csomópontig, a közút üzemeltetésnél használt szállító járművekkel kell végezni, a kerékpárúton történő szállításra alkalmas jármű helyszínre juttatásával együtt.

A visszatartó rendszerek helyreállítása általában helyszínen elvégzendő feladat. A helyreállításhoz szükséges eszközök, anyagok helyszínre szállítása jelen szakasz esetében csak közúti járműveket igényel, azonban a köztúttól távol található létesítmények esetében a kerékpárút szerkezetével kompatibilis eszközök használata szükséges. A tó ártere mellett és a műtárgyaknál található acél korlát rendszerek esetében a helyszínen kell a javítást elvégezni, a sérült elemek cseréjével, festéssel és egyéb tevékenységek elvégzésével.

A biztonságos közlekedés érdekében a műtárgyakban keletkezett hibák, állagromlások javítását rendszeresen el kell végezni. A kerékpárút műtárgyai eltérő anyaghasználattal is készülhetnek, mint a közutakon megszokott műtárgyak. A kisebb terhelés és a természetközeli jelleg miatt egyre gyakrabban létesítenek részben, vagy teljes egészében fa szerkezetű műtárgyakat, valamint a pihenők létesítményei is a legtöbb esetben fa szerkezetűek. A fa szerkezetű létesítmények a közútnál megszokottól

eltérő kezelést igényelnek (28. kép: Fa szerkezetű híd Velence). Ezeket rendszeresen ápolni, a felületét kezelni kell a lehető leghosszabb élettartam megőrzése érdekében. A fa



28. kép: Fa szerkezetű híd Velencén

létesítmények felületét minden második évben felületkezelní kell, hibák megjelenése nélkül is,

Egyéb üzemeltetési feladatok: Ebbe a feladatkörbe első elemként tartoznak a jelzőberendezések (vasúti- vagy közúti csomópontok jelzőkészülékei) üzemeltetéséhez, észlelt vagy jelzett hibák megszüntetéséhez kapcsolatos feladatok. Ilyen eszközök a kiválasztott szakaszon nem találhatók. Egyéb területeken, amik a mérnökség üzemeltetésébe kerültek, lehetnek ilyenek. A jelzőberendezések folyamatos ellenőrzést igényelnek az útellenőri tevékenység részeként, valamint folyamatos központi ellenőrzés kell. A jelzőberendezések izzóit rendszeresen (évente) cserélni kell, meghibásodás hiánya nélkül is.

Pontonhidak (kompok, révek, ideiglenes üzem) üzemeltetése, a kerékpáros infrastruktúra elemeihez kapcsolódva. Ha jelenleg nem is, de a későbbiekben lehetnek ideiglenes átkelési pontok, melyek csak a kerékpárral közlekedők számára vannak fenntartva. Ezen létesítmények ideiglenes üzem alatti felügyeletét, üzemeltetését el kell látni. Ezen kívül a szezon végi és a szezon kezdeti karbantartásokat el kell végezni.

Elemi károk elhárítása, viharok, árvizek után a zavartalan közlekedés biztosítása érdekében. Előfordulhatnak rézsűomlások, kőszóródás, fa kidőlések, áradások. A keletkező károk elhárítását a lehető leghamarabb el kell végezni. Ez fokozottan fennál a nyári üzemeltetési időszak alatt, különösen a szabadidős célú kerékpárhálózati elemek esetében. Az útszakasz elzáródása- (kidőlt fák, elöntött útpálya, föld-, iszap- és egyéb szennyezés) Balesetveszélyes akadály esetén a területet a kár elhárításáig veszélyt jelző táblák kihelyezésével, esetenként a szakasz teljes lezárásával kell biztosítani. A károkat a burkolat takarításra és szállításra alkalmas többfunkciós gépekkel kell elhárítani. A lezárás mellett terelőút biztosítása szükséges, ahol a kerékpáros forgalom biztonságosan elhaladhat.

Hulladék elszállítása a pihenőhelyekről, pihenőhelyek között elhelyezett szeméttárolókból, szeméttárolók elhelyezése, karbantartása. Nyári időszakban a megnövekedett forgalom miatt ezt a feladatot sűrűbben kell elvégezni. A pihenőhelyeken keletkezett hulladék, valamint az útvonalon az egyes munkálatok által keletkező hulladékot el kell szállítani. Jelen kerékpáros nyomvonal esetén a pihenőhelyek közúti csatlakozásoknál található, illetve a kerékpárút a közúttal párhuzamosan halad, így a szemét elszállítását közúti járművekkel meg lehet

valósítani. Egyéb, a közúttól távol eső kerékpárutakon a szállítást a kerékpárúton közlekedésre alkalmas járművekkel kell végezni. Mivel ezek a járművek sok esetben nem közlekedhetnek közúton, valamint a hulladék lerakás helye nem található a közelben, így a kerékpárúton keletkező hulladék elszállítása a legközelebbi közúti csomóponttól tehergépjárművel kell elvégezni. A feladatot a nyári üzemeltetési időszakban havonta legalább egyszer, vagy a szeméttárolók telítődése esetén azonnal el kell végezni (29. kép: *Kiürítésre váró szeméttároló a Sarvaicz-kereszt és kilátónál*).



29. kép: Kiürítésre váró szeméttároló a Sarvaicz-kereszt és kilátónál

Kerékpárutak burkolatának tisztántartása. A balesetveszély elkerülése érdekében bizonyos esetekben sűrűbben végzendő feladat, mint a közutak esetében (30. kép: *Burkolat szennyeződések*). Ilyen



30. kép: Burkolat szennyeződések

időszak esetén kisebb hó átfúvások megjelenése. Ezeket a szennyeződések a forgalom nagysága és sebessége által létrehozott levegőáramlat nem távolítja el a burkolt felületről, mint a gépjármű forgalmat levezető utak esetében, ezért gyakoribb burkolatseprést kell végezni. A seprést a korábban említett, kerékpárúton is használható többfunkciós munkagéppel kell elvégezni, burkolatseprő adapterrel felszerelve (31. kép: *Burkolatseprő adapter Antonio Carraro többfunkciós munkagéphez*).

időszak ősszel, lombhullás idején lehetséges, viharok utáni levelek, ágak burkolatra kerülése, valamint a téli üzemeltetési

Téli tisztántartása:

Mivel téli üzemeltetésről csak a hivatásforgalmi kerékpárhálózati elemek esetében beszélhetünk, így a jelen szakasz vonatkozásában nem lenne szükséges a feladatról szót ejteni.



31. kép: Burkolatseprő adapter Antonio Carraro többfunkciós munkagéphez fotó: zappator.com

Azonban a jelen helyzetet változtatandó, tárgylások vannak folyamatban a létesítmény átsorolásáról, mely későbbi forgalomszámlálási adatok alapján kerül végleges döntésre. Ezért a jövőbeni lehetséges átsorolás, valamint a mérnökség által üzemeltetett hivatásforgalmi osztályba sorolt kerékpárutak miatt szükségesnek tartom a téli üzemeltetés részletes bemutatását.

Előkészítő feladatok: A hivatásforgalmi kerékpáros nyomvonalak esetében kell a téli üzemeltetésről beszélni. A munkába, iskolába járás céljára használt kerékpáros nyomvonalaknak télen is járhatónak kell lennie. A nyári feladatok elvégzésére használt adapterek leszerelése és a téli üzemeltetéshez használt adapterek felszerelése még a téli időszak kezdete előtt meg kell, hogy történjen. A szóróanyag betárolása, valamint a síkosságmentesítési útvonaltervek elkészítése is szükséges az időszak előtt. A turisztikai célú kerékpárutak esetében javasolt az érintett útszakaszt a kerékpáros forgalom elől elzárva tartani a téli időszakban, az üzemeltetés hiányából adódó balesetveszélyes helyzetek elkerülése érdekében. A mérnökség vezetőinek meg kell határozni a síkosságmentesítés útvonalát, valamint a szállításra használt gépeket a lehető leghatékonyabb munkavégzés érdekében. A személyzetet az új gépek alkalmazási módjáról ki kell oktatni.

Síkosság elleni védekezés: Biztonsági szempontból a szakaszos védekezés meggondolandó, ugyanis a kerékpárral közlekedőkre nézve sokkal veszélyesebbek a síkos útszakaszok, különösen a hirtelen megjelenés. Amennyiben van síkosság elleni védekezés, úgy annak őrzővel védekezésnek kell lennie. A síkosság elleni védekezéshez használt gép a mérnökégnél lévő egyik alapgép, melyet a korábbi

feladatoknál is használnak. Ez a gép kőkúpos kialakítású sósószóró adapterrel szerelve elvégzi a síkosságmentesítést (32. kép: Kőkúpos sósószóró adapter adapter síkosságmentesítéshez). Fokozott alaposággal és gyakorisággal kell elvégezni a megfelelő hatás elérése érdekében, ugyanis a



32. kép: Kőkúpos sósószóró adapter síkosságmentesítéshez fotó: sportpalyafenntartas.hu

kerékpárforgalmi létesítmények esetében nem érvényesül a forgalom által generált olvasztó hatás. Mivel a használt gép nagy mennyiségű szóróanyag szállítására, valamint az önálló közúti közlekedésre nem alkalmas, így szállító teherautót is alkalmazni kell. Az említett gép mellett azonban tervezett olyan kisméretű gépek beszerzése, melyek rendszámmal rendelkeznek, közúti közlekedésre alkalmasak, de a mérnökségtől távol eső kerékpáros szakaszokhoz így sem gazdaságos a „saját lábon” történő eljuttatás.

Hóeltakarítás: Hóeltakarítás, hófúvás elhárítás hómarással és rakodógéppel, jégbordák eltávolítása csak nagyon indokolt esetben. Itt mérlegelni kell az adott infrastrukturális létesítmény fontosságát. Az eltakarítást a korábban említett többfunkciós munkagép, hóekével (33. kép: Antonio Carraro munkagépre szerelhető Zappator típusú hóeke) való felszereléssel kell elvégezni, amennyiben az adott létesítményen kell téli üzemeltetést végezni.



33. kép: Antonio Carraro munkagépre szerelhető Zappator típusú hóeke fotó: zappator.com

Hóeltakarítás, hófúvás elhárítás kézi erővel kisebb hó átfúvások esetében, megvalósítandó. A gépi hófúvás eltakarítással ellentétben ennek lehet létjogosultsága, amennyiben a forgalmi adatok ezt indokolják.

Téli (saját és bérelt) eszközök, gépek, személyzet készenléte: Ha egy kerékpárutat úgy határozzuk meg, hogy azt télen is üzemeltetjük, akkor a téli üzemeltetést a közútüzemeltetéshez hasonlóan, sőt bizonyos esetekben a bizonyos kategóriákhoz képest magasabb szinten kell elvégezni. Ezen szolgáltatási szint fenntartásához nagyon fontos az eszközök, gépek rendeltetésszerű használatához szükséges állapot fenntartása, valamint elengedhetetlen a személyzet megfelelő képzettsége, felkészültsége a feladatok elvégzéséhez.

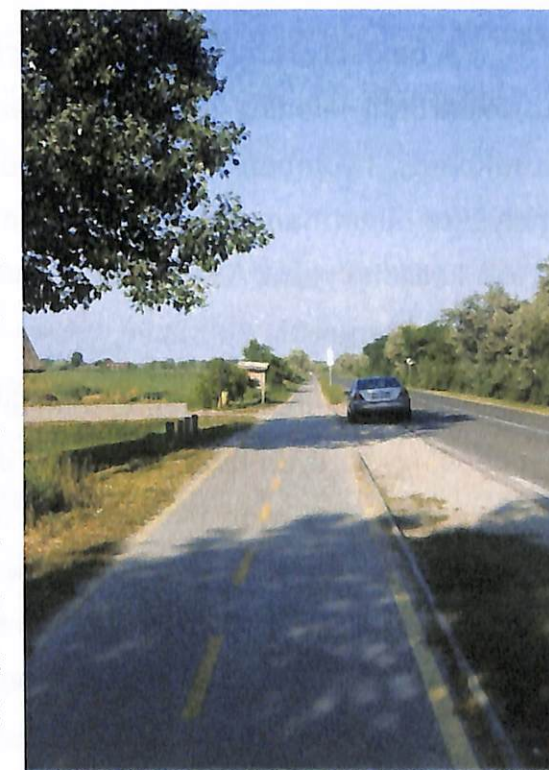
Balesetek esetén a sérültek ellátása: különösen egyéni kerékpáros nyomvonalak esetén okoz gondot, ahova ugyanis a mentést végző gépjárművel nem lehet behajtani. Ez a felelősség, feladat számos kérdést vet fel a jövőben, ugyanis nem lehet a kerékpáros létesítmények esetében 24 órás ügyeletet biztosítani. A feladatot az ügyeleti szolgálattal szorosan együtt kell kezelni. Az útellenőri tevékenység kiegészítéseként értelmezhető.

4. Kerékpáros infrastruktúra fenntartása

Az infrastrukturális létesítmények üzemeltetésével szorosan összefügg az úthálózati elemek fenntartása. Ezen körbe tartozó feladatok – az üzemeltetéshez hasonlóan – részben megegyeznek a közutak fenntartására vonatkozó feladatokkal. Ezek a burkolatok, úttartozékok, műtárgyak, pihenőhelyek fenntartási feladatit foglalják magukba. Az országos kerékpárút-törzshálózat és a főutakkal párhuzamos kerékpárutak lakott területen kívüli szakaszaira vonatkozó Üzemeltetési és Fenntartási Kézikönyv 2017-es kiadása alapján, a meghatározásnak megfelelő kerékpárforgalmi létesítményeken az alábbi fenntartási feladatokat kell elvégezni:

Árkok, padkák, földművek és a kerékpárutak környezetének fenntartása: ide tartoznak a kerékpárutak környezetében lévő földművek, földpadkák, egyéb zöldfelületek fenntartásával kapcsolatos feladatok. Ezeket folyamatosan figyelni kell. Esetleges kedvezőtlen változások esetén szükség lehet földműveknél részsű megtámasztásra, növényzet pótlására, részsű burkolásra. Fűves padkák esetén padkanyesés szükséges, a vízelvezető képesség megőrzésére, valamint a biztonságos közlekedés fenntartása érdekében (olyan manőverek esetén, ahol a baleset elkerülése érdekében le kell térni a burkolt útfelületről). Nemesített padkák esetében a zúzottkő pótlására, rendezésére van szükség. A Sarvaicz- kereszt és kilátó pihenőhelyen a közút és a kerékpárút közötti zöldsáv kikopott (34. kép: Kikopott zöldsáv a pihenőhelynél). A zöldfelületet pótolni kell, a keletkezett mélyedéseket fel kell tölteni. A téli üzemeltetési időszak megkezdése előtt elvégzendő feladat. Ameddig nem oldódik meg a pihenőhely parkolási problémája, folyamatos helyreállítási munkák szükségesek.

Árkok, vízelvezető rendszer fenntartása: Ide tartoznak a kerékpárforgalmi létesítményekhez kapcsolódó nyílt vízelvezető árkok, valamint zárt vízelvezető



34. kép: Kikopott zöldsáv a pihenőhelynél

rendszerek fenntartása. Tisztántartás, hordalék feltöltődések eltávolítása.

Az általam vizsgált kerékpárút egy szakaszán vízelvezető árkot kell nyitni a meglévő összekötésére. Ezen a 100 m-es szakaszon a kerékpárútról és a kerékpárúton keresztül a közútról lefolyó csapadékvíz a padka felületén szikkad el, így a



35. kép: A vízelvezetés hiánya a kerékpárút egy szakaszán

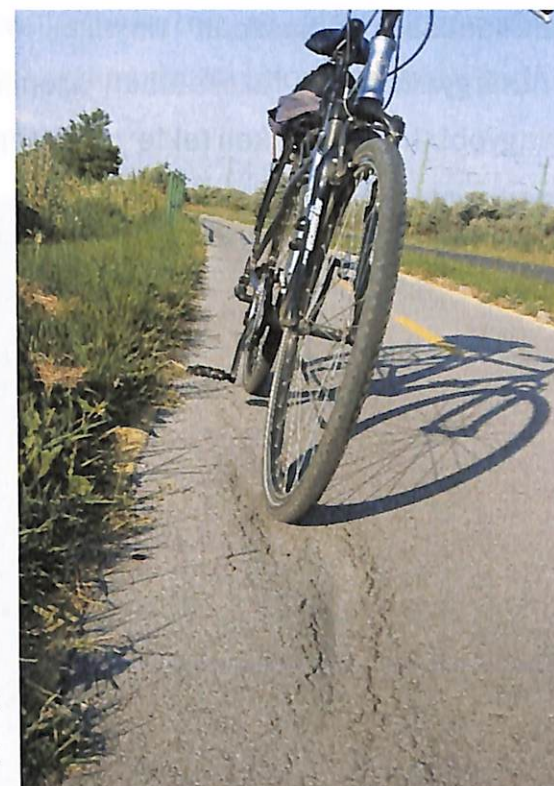
burkolatról nem tud teljes mértékben lefolyni (35. kép: A vízelvezetés hiánya a kerékpárút egy szakaszán).

Burkolatfenntartás: Ide tartozik a kátyúk megszüntetése, repedések kézi kiöntése, lokális gyűrődések, deformációk javítása marással valamint a teljes pályaszerkezet lokális cseréje. A burkolathibák különösen veszélyesek vegyes használatú utak esetén, ahol a nem megfelelő burkolat okozta kockázatot növeli a gépjármű forgalom által generált balesetveszély.

A balesetveszélyes kátyúk megjelenését folyamatosan figyelni kell. A vizsgált kerékpárúton jelenleg nincs veszélyes kátyú. A vegyes használatú útszakaszon, a kerékpáros nyomban bizonyos helyeken megjelentek a javítást igénylő kátyúk, melyeket minél hamarabb ki kell javítani. A javításig burkolathibákra figyelmeztető táblát kell kihelyezni. A veszélyes kátyúk javítását a téli üzemeltetési időszak kezdete előtt el kell végezni.

Mivel a kerékpárutakon nem lehet 1 cm-nél szélesebb- és 1 m-nél hosszabb repedés, így az ilyen hibák észlelése esetén a hibát 30 napon belül ki kell javítani, amennyiben az a nyári üzemeltetési időszakban történt. Téli üzemeltetési időszak idején történő észlelés esetén a repedés kiöntést a következő nyári üzemeltetési időszak kezdetétől 30 napon belül el kell végezni. Jelenleg az érintett velencei kerékpárúton nincs ilyen repedés. A veszélyes kátyúkhöz hasonlóan azonban a vegyes használatú út számos szakaszán található ilyen repedések, melyeket ki kell javítani a téli üzemeltetés megkezdése előtt.

Lokális gyűrődések és deformációk esetében ugyanúgy kell eljárni, mint a balesetveszélyes kátyúk esetében. A kerékpárút szakaszán egy helyen található lokális gyűrődés (36. kép: Lokális burkolatgyűrődés a vizsgált kerékpárúton). Ez a deformáció nem veszélyes, azonban az úttellenőrzések során folyamatosan figyelni kell a tovább deformálódást, rendelkezésre álló költségvetési keret esetében azonban a mihamarabbi javítás a leggazdaságosabb megoldás. A vegyes használatú úton a számos repedés és veszélyes kátyú mellett ezek a burkolathibák is gyakrabban fordulnak elő.



36. kép: Lokális gyűrődés a vizsgált kerékpárúton

A teljes pályaszerkezet lokális cseréjét csak balesetveszélyes süllyedés esetén kell elvégezni. Ezt a vegyes használatú út esetében meg kell fontolni, ugyanis számos olyan probléma van a szakaszon, amely nem megfelelő rétegrendből eredő burkolatsüllyedés eredménye. Ez azonban a hosszútávú fejlesztési terv része.

Burkolatjavítás szempontjából a vegyes használatú utak esetében mindig a kerékpáros igényeket kell szem előtt tartani. Ennek oka, hogy az egyes kátyúk, repedések, gyűrődések, deformálódások a kerékpárosokra sokkal nagyobb veszélyt jelentenek, mint a gépjárművel közlekedőkre.

Lakott területen belül gyakran előfordul térkőburkolat melynek nagy előnye, hogy könnyen javítható. Lokális burkolathibák esetén elegendő csak a sérült elemet, elemeket kicserélni. A vízelvezetés problémák is kisebb arányban jelennek meg, ugyanis a térkőburkolatok könnyebben szívárogtatják el a csapadékvizet. Hátránya, hogy kerékpárral kényelmetlen közlekedni rajta az egyes elemek közötti fugahézagok miatt.

Híd és egyéb műtárgyak, pihenők fenntartása: Ezen feladatkörben olyan tevékenységeket kell elvégezni, amely a forgalom biztonságot megőrzi, biztosítja a vízelvezetés folyamatosságát, illetve a acél, beton, vasbeton és falazott szerkezeteken a károsodás tovább terjedését megakadályozza. Az előbb felsorolt,

általánosan felhasznált anyagok mellett gyakran alkalmaznak kerékpárutak műtárgyain fát. A fa esetében azonban nem elég a károsodások megszüntetése. Nagyobb hangsúlyt kell fektetni a beépített anyagok állapotának megőrzésére.



37.12 kép: A Sarvaicz-kereszt és kilátó pihenőhely problémái

probléma a pályaszerkezet leromlásához vezet, valamint balesetveszély forrása is lehet (37. A Sarvaicz-kereszt és kilátó pihenőhely problémái).

Kerékpárutak tartozékainak fenntartása: jelzőtáblák fenntartása, útbaigazító táblák fenntartása, burkolati jelek festése és megszüntetése, forgalomirányító berendezés szerkezeti fenntartása javítása, karbantartása, korlátok és egyéb úttartozékok fenntartása, süllyesztett és kiemelt szegélyek fenntartása.

Kopott és megrongálódott táblák pótlása, javítása az információ nyújtás megfelelő menete érdekében. Veszélyt jelző táblákat kell elhelyezni a 7. főúttal párhuzamos szakasz két végén. A kihelyezett táblák célja, hogy felhívja a figyelmet a kerékpárút melletti árok veszélyére (38. kép: A kerékpárút melletti árok). Az Agárd felől érkezőknek veszélyes ívre figyelmeztető táblát kell kihelyezni a Sarvaicz-kereszt és kilátó pihenőhely után.

Szintén az Agárd felől érkezőknek kell kihelyezni a kerékpárút végén található csomópont veszélyét jelző táblát. Ezek mellett a 7. számú főút, a 6213. jelű közút és a vizsgált kerékpárút



38. kép: A kerékpárút melletti árok fotó: Morauszki Bernadett

csomópontjában forgalomtechnikai tükröt kell elhelyezni, az útfelület mindkét oldalán a párhuzamosan haladó gépjármű és kerékpáros forgalomban közlekedők szemkontaktusának megteremtése érdekében.

Amennyiben nincs forgalmi rend változás, úgy a burkolati jeleket a kopás, megrongálódás esetében kell helyreállítani. Nem hagyományos festéssel, hanem műanyag alapú burkolati jelek felhordásával. A vegyes használatú úton a kerékpáros nyom útburkolati jelét javítani kell (39. kép: Kopott, javításra szoruló útburkolati jel). Mivel csak az útszakasz kezdetén található ilyen útburkolati jel, így azt az útburkolat további részein is el kell helyezni, hogy a közlekedők tisztában legyenek a fennálló forgalmi renddel.



A forgalomirányító berendezéseket rongálódás esetén cserélni kell, mind a szerkezeti, mind az irányító programot illetően. Forgalmi rend

változás esetén új programozást kell készíteni és telepíteni.



40. kép: Ajánlott prizmak fotó: heoscont.hu

Egyéb úttartozékok vonatkozásában elsősorban a biztonságos közlekedéshez elengedhetetlen javításokat kell elvégezni a különböző korlátokon, védőhálókon, forgalomtechnikai tükrökön és egyéb úttartozékokon. Ebbe tartozik a szalagkorlátok cseréje, egyéb korlátok javítása, festése, prizmak pótlása, cseréje. Jelen kerékpárúton fényvisszaverő prizmákat (40. kép: Ajánlott prizmak) kell elhelyezni az egyes műtárgyaknál lévő védőkorlátokon, valamint a veszélyes íveknél a burkolatba. Ez a

közvilágítás hiánya miatt fontos, különösen téli üzemeltetési időszakban, a késő délutáni közlekedők biztonsága érdekében.

Süllyesztett és kiemelt szegélyek helyreállítása megrongálódás esetén.



41. kép: Sérült szegély a pihenőnél fotó: Morauszki Bernadett

Egyéb fenntartási feladatok ide sorolhatók az egyéb feladatok, melyek az egyes kerékpárutak esetében egyedi igényeket elégítenek ki. Ezeket a feladatokat általában tapasztalatok útján lehet meghatározni, melyhez szükséges néhány üzemeltetési ciklus lefolyása.



4213. kép: Sérült szegély a pihenőnél fotó: Morauszki Bernadett

5. Jövőkép

Fejlesztési javaslatok

Az üzemeltetés során számos, nem várt eseménnyel találkozhatja szemben magát az adott útszakasz üzemeltetője. Általában a nem rendeltetés szerinti használatból adódó károk megjelenése okozza a legtöbb problémát. Ezen kerékpáros útvonal üzemeltetője is találkozott számos ilyen esettel.

Sokan használják a gyalog- és kerékpárutat motoros, egy- és két nyomvonalú járművekkel is egyaránt, melyek amellet, hogy a kerékpárút szerkezetét, burkolatát és tartozékait nagymértékben károsítja (nem a tervezett tömegű és méretű járművek közlekednek rajta), rendkívül balesetveszélyes a rendeltetés szerint használó személyekre nézve (43. kép: Parkoló gépjármű a velencei kerékpárúton).



43. kép: Parkoló gépjármű a velencei kerékpárúton



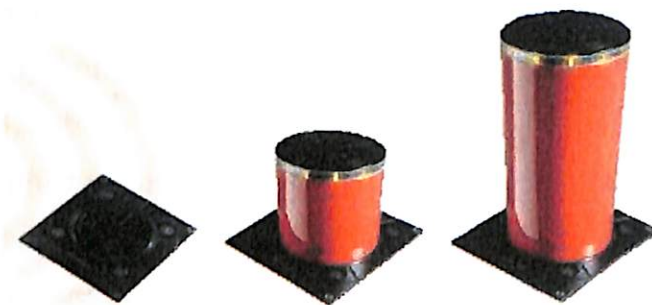
44. kép: Lovak ürülék a kerékpárúton. Tordason

Ugyan nem ezen a szakaszon, de a mérnökség által üzemeltetett másik kerékpárúton hasonló, nem rendeltetésszerű használói a kerékpáros infrastruktúrának a lovasok. Ilyen esetekben az egyik legnagyobb problémát a lovak ürüléke jelenti, mely akár balesetveszélyes akadály is lehet, de esztétikai szempontból mindenképp rontja a kerékpárút által nyújtott szolgáltatás színvonalát (44. kép: Lovak ürüléke a kerékpárúton, Tordason).

Az egyik megoldás egy esetleges térfigyelő rendszer kiépítése a problémás csomópontokban. Ehhez azonban szükséges a szabálysértésekhez kapcsolódó büntetések végrehajtása, ami nagy kapacitást igényel mind a

mérnökség, mind pedig a rendőrség részéről. A másik lehetőség egy fizikai forgalomkorlátozó rendszer kialakítása, mely megakadályozná a nem oda való járművek bejutását. Ez utóbbi rendszer kiválasztásánál fontos szempont, hogy a fizikai korlátozó elemek szükség esetén az arra jogosultak által eltávolíthatók legyenek (nagyobb munkavégzés szükségessége, baleset esetén a mentők bejutásának biztosítása). A visszatartó rendszerek telepítésével a későbbi üzemeltetési feladatok és az ahhoz tartozó költségek is csökkenthetők, melyek a nem rendeltetésszerű használatból adódnak. Ilyen forgalomkorlátozó eszköz lehet a süllyedő forgalomkorlátozó oszlop, mely a burkolatba besüllyeszthető, ha arra jogosult személy akarja nagyobb járművel a kerékpárutat igénybe venni. Beépíthető mechanikus forgalomkorlátozó oszlop, mely a helyszínen, mechanikusan nyitható, illetve elektro-mechanikus és elektro-pneumatikus változat is, melyek automatikusan nyílnak és zárulnak. Az automatikus működésnek köszönhetően nem igényel állandó felügyeletet a nyitása, azt egy központi rendszeren keresztül el lehet érni, így az üzemeltetés csak az eszköz

időszakos ellenőrzésére korlátozódik. Léteznek olyan forgalomkorlátozó pillonok, melyek sziréna jelzésre néhány másodpercen belül lesüllyednek, így az oszlopok központi irányítás nélkül is átengedik a segítséget (45. kép: Süllyedő forgalomkorlátozó oszlop).



45. kép: Süllyedő forgalomkorlátozó oszlop fotó: oktel.hu

Hasonló, nem rendeltetésszerű használatból adódó, korábban is említett probléma a Pákozd – Agárd kerékpáros útvonalon a Sarvaicz-kereszt és kilátónál létesült pihenőhely nem megfelelő kialakítása. Kerékpáros pihenőként létesült ugyan, de a közút melletti fekvése a gépjárművel érkezőket is a kilátóhoz vonzza. Gépjármű parkoló hiányában az autóval érkezők gyakran a közút és a kerékpárút közötti zöldsávot, rosszabb esetben a kerékpárutat használják várakozásra (46. kép: A zöldsávon parkoló gépjármű). Ez a kerékpárút és a környezetének rongálódásához vezet, ami növeli a kerékpárút kezelőjének feladatait. Itt azonban nem elég a megrongálódott burkolat és úttartozékok helyreállítása. Az érintett terület átalakításával, elsősorban gépjármű parkolók létrehozásával lehet a problémát

megoldani, fejlesztési program keretein belül. A pihenőnél legalább 5 darab parkolóhelyet kell létesíteni.

A kiválasztott útszakasz vonatkozásában megoldást kell találni a balesetveszélyes szakaszok megszüntetésére, illetve a balesetveszély elhárítására. A kerékpárút 7. számú főút mellett haladó teljes szakaszán, közvetlenül a kerékpárút nemesített padkája mellett 40-50-cm-es támfal található, mely részben a támfal mélysége, részben a kerékpáros forgalom közelsége miatt balesetveszélyes, különösen a kisebb sugarú ívek esetén. A balesetveszély elhárítása érdekében



46. kép: A zöldsávon parkoló gépjármű

javaslatom egy – a kerékpárút egy részén már megtalálható – kétsoros, 1 m magas acélkorlát telepítése, mellyel elkerülhetők a szakaszon a balesetek. Hosszútávú fejlesztési terv keretein belül a szakaszon burkolat szélesítést javaslok. Előzés céljára legalább egy kerékpáros forgalmi sávval bővített kerékpárút kevesebb konfliktust okoz a korábban említett nagy sebességkülönbséggel közlekedők között.

Környezeti problémát jelent a kerékpárút egy szakaszán található nemesített padka gyommentesítése, ugyanis a Velencei-tó közelsége a vegyszeres gyomirtást megkérdőjelezi. A gyomot ezen a területen mechanikai módszerekkel lehetne eltávolítani, azonban ez nagy élőmunka igény miatt nem megfelelő. Javaslatom az érintett szakaszon a nemesített padka megszüntetése, füvesített padka létrehozása, az elsősorban az allergén gyomokat elnyomó növények telepítésével. Ez a megoldás esztétikai szempontból is természetközelibb megjelenést ad a kerékpárútnak, és a padka későbbi üzemeltetése a kaszálásra korlátozódik, vegyszerek használata nélkül.

A kerékpáros nyomvonal egyéb fejlesztendő szakasza a 6213. jelű vegyes használatú közúton található kerékpáros nyom. Az érintett útszakaszon az eddigi tapasztalatok alapján nincs szükség a kerékpáros infrastruktúra módosítására, ugyanis a gépjármű forgalom nagysága nem veszélyezteti a kerékpáros

közlekedőket. A forgalom mellett azonban a burkolat hosszútávú program keretében felújítást igényel a veszélyes burkolathibák miatt. A teljes útfelújítást felmérés és ezt követő tervezés alapján lehet javasolni. A fejlesztés mértékét alapos szakértői vizsgálat alapján kell a későbbiekben meghatározni.

A 7. számú főút, a 6213. jelű közút és a vizsgált kerékpárút csomópontjában a kerékpárút csatlakozását át kell helyezni. A pihenőhely mögött elhaladó kerékpárút a jelenlegi csomóponttól néhány száz méterrel távolabb csatlakozhat a 6213. jelű közúthoz, mely lényegesen csökkentené a jelenleg fennálló balesetveszélyt. A fejlesztés megvalósulásáig a fenntartás keretein belül említett forgalomtechnikai tükrök elhelyezése megfelelő megoldás.

A veszélyes csomópontok átalakításánál követendő példaként kell tekintenünk a Velencei-tó dél-keleti részén található közúti kerékpáros átvezetésre



(47. kép: Kerékpárút és közút szintbeni keresztezése Velencén). Itt

47. kép: Kerékpárút és közút keresztezése Velencén

mindkét közlekedési mód résztvevőit lassításra, nagyobb figyelemre készítet az burkolatok, és ívek kialakítása, valamint a forgalomirányító táblák elhelyezése. A későbbi fejlesztéseknél irányelv, hogy a közlekedés összes résztvevője (elsősorban függetlenül) fokozott figyelemmel közelítse meg a veszélyes csomópontot.

A fejlesztés keretein belül gondolni kell az üzemeltetéshez és fenntartáshoz szükséges gépek beszerzésére is. A korábban említett Antonio Carraro – vagy hasonló műszaki paraméterekkel rendelkező - munkagépek beszerzése elsődleges feladat. A gépekhez be kell szerezni rézsúkasza-, seprő-, hóeke-, sószóró adaptert, valamint szállító szerelvényt. Ezekkel szinte az összes üzemeltetési tevékenység elvégezhető. A burkolatok fenntartásához, javításához szükséges gépek beszerzését a kerékpárutak állapotának és a szükséges javítások gyakoriságának ismeretében

kell beszerezni saját tulajdonra vásárlással, vagy bérlettel. Emellett az úttellenőri tevékenység elvégzéséhez nagy teherbírású, elektromos hajtással szerelt cargobike-ok (48. kép: Elektromos cargobike) beszerzését javaslom, mellyel az ellenőrzéshez kapcsolódó egyéb kisebb tevékenységek is elvégezhetők, a szükséges kisebb eszközök, szerszámok szállíthatók.



48. kép Elektromos cargobike fotó: urbanarrow.com

A kerékpáros infrastruktúrát használók körében nem csak önkéntes feladatok ellátását lehet hirdetni. A kerékpáros infrastruktúra üzemeltetés kezdeti időszakában tapasztalatszerzés céljából közvéleménykutatások, kérdőívek és egyéb fórumok felhasználásával lehet a lakosság segítségét, véleményét kérni az egyes üzemeltetési feladatokhoz kapcsolódóan. Emellett a létesítményt folyamatosan használók nagyobb eséllyel tudnak szükséges és használható fejlesztési ötletekkel, javaslatokkal szolgálni.

Nemzetközi példák

A fejlesztéseket érintő témakörben számos ötletet meríthetünk külföldi példákból. Olyan országokat vizsgálva, ahol a kerékpáros közlekedésnek és annak támogatásának több évtizedes hagyománya van. Ilyenek például a nyugat-európai országok, mint például Németország, Hollandia, Dánia, Anglia. Ezekben az országok üzemeltetési szokásaiban számos megfontolandó módszer kínálkozik, melyeket hazánkban is alkalmazhatunk.

Forgalomkorlátozó oszlopokat helyeznek el városi mellékutcákba Hollandiában, ahol az oszlopok bizonyos időközönként automatikusan lesüllyednek és egy vagy néhány autót beengednek a területre (49. kép: Időszakosan lesüllyedő forgalomkorlátozó elem). Ezzel a szabályozással csökkenthető az átmenő forgalom, így a kerékpárosok biztonságosabban közlekedhetnek az ilyen kis forgalmú utakon. Ezzel a megoldással nem csak a forgalom korlátozásának mértékét különböző szinten lehet tartani, az időszakos útzártól, mely a gépjármű forgalom bizonyos

időnkénti átengedését biztosítja, a teljes útzárig, mely esetében a gépjárműforgalmat csak munkavégzés, baleseti segítségnyújtás, vagy havária esemény elhárításának igénye esetén engedi a területre.



49. kép: Időszakosan lezüllyedő forgalomkorlátozó elem fotó: Bicycle Dutch

Ezzel a megoldással a kerékpárosokat érintő balesetveszély minimálisra lehet csökkenteni.

Németország és Anglia egyes területein a kerékpárutak üzemeltetését a kerékpáros infrastruktúrát használók segítik, önkéntes útellenőrei tevékenységet ellátva. Ezt kibővítve egyéb tevékenységek elvégzését is lehet önkéntesek bevonásával végezni, mint például időszakos, nagy volumenű szemétszedés, a kerékpárút és környezetének takarítása. Emellett a kerékpáros útvonal mellett található vállalkozások bevonásával nem csak élőmunka igényű, hanem gépi munka igényű feladatok ellátása is megoldásra találhat. A vállalkozások támogatását a forgalmuk növekedésével lehet elnyerni. Ezt a kerékpáros forgalmat növelő szolgáltatási színvonal fejlesztésével lehet elérni.

A Nyugat-európai országok üzemeltetési színvonalának magas szintjét mutatja a tervezett nagy volumenű kerékpárforgalmi létesítmények tervezése, létrehozása.

Németországban például közel 100 km hosszan kerékpáros gyorsforgalmi utat terveznek kiépíteni a Ruhr- vidék egyetemi városait összekötve. Az előzetes felmérések alapján ez több, mint 50 ezer autóval utazónak ad majd alternatív utazási lehetőséget. A tervezés során a létesítményre irányonként több sávot terveznek az előzések segítése érdekében, valamint a csomópontok – az autópályákhoz hasonlóan – külön szintű keresztezések lesznek a balesetek elkerülése érdekében.

Austriában, az Alpok felhagyott kisvasúti vonalain kerékpáros közlekedési útvonalakat alakítanak ki. Legutóbbi projektként a Ybbs völgyében található 55 km-es szakasz került átadásra. A minden bizonnyal turisztikai célú útvonalak szervezett üzemeltetési és fenntartási rendszert igényelnek, melyek a kezelők felkészültségét bizonyítják.

6. Összefoglalás

Manapság a tudatos környezetvédelem az egyik legfontosabb feladat. Különösen igaz ez az építőmérnökökre, leendő építőmérnökökre, akiknek a világ menetének megfelelő mederbe terelése, elsődleges cél kell, hogy legyen. Ezen elvek alapján a környezettudatos közlekedés támogatása és fejlesztése az egyik legjobb választható témakör.

A környezetvédelem jegyében fejlesztendő kerékpáros infrastruktúra legfontosabb szakasza a létesítmények üzemeltetése, fenntartása. Hazánkban ennek a gyakorlatnak a szabályozatlansága az eddigi kerékpáros infrastruktúra kezelés átláthatatlanságát eredményezte. A rendszerezettebb üzemeltetési gyakorlatot a megfelelő finanszírozási és jogszabályi háttér megvalósításával azonban meg lehet oldani ezt a problémát.

Az üzemeltetést érintő jogszabályi rendszer kialakítása folyamatban van, azonban a rendszerezett üzemeltetés gyakorlata már elindult. A jogszabály megalkotásáig a jelenlegi alapokból, tapasztalatokból kell kiindulni. Erre a közút kezelését szabályozó rendelet, valamint a közutak üzemeltetésénél szerzett tapasztalatok nagy segítséget nyújtanak.

Összehasonlítások alapján kiderült, hogy számos esetben alig van eltérés a két üzemeltetési rendszer között. Látható, hogy ugyanazon tevékenységeknek, melyeket a közutakon el kell végezni, a kerékpáros infrastruktúra elemeken is van létjogosultságuk. Vegyes használatú utak esetén ez a különbség elhanyagolható, az egyéni kerékpáros nyomvonalak esetében az elvégzendő feladatok gyakoriságán kívül a legalapvetőbb különbség az alkalmazott gépek méretében mutatkozik meg.

Az üzemeltetés elindításához azonban számos akadályt át kell hidalni, a hasonlóságok ellenére is. Elsősorban a kibővített felelősségi körrel kell a kerékpárút kezelőjének megbirkóznia. Ez ugyanis a feladatok számának növelésével előhozza a kapacitás növelése iránti igényt. Emellett a kerékpáros infrastruktúra szerkezeti felépítéséből adódó korlátok miatt új gépek és eszközök beszerzésére van szükség, amit a finanszírozási rendszer által nyújtott keretből kell kigazdálkodni. Ezen nehézségek leküzdése után a kerékpárforgalmi létesítmények üzemeltetése elkezdhető alapszinten a jogszabály megalakulásáig.

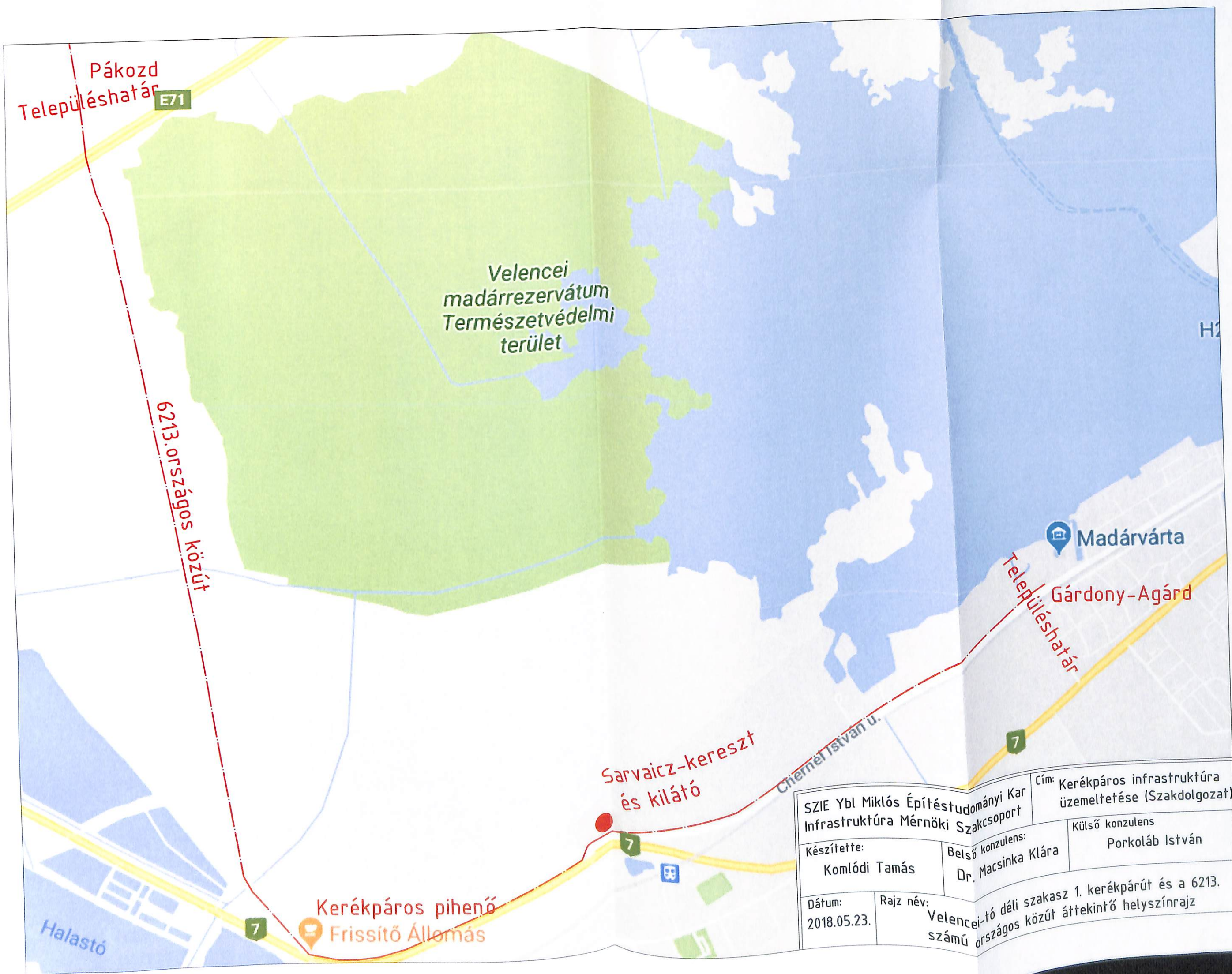
Az egyes feladatok megoldására a szabályzat megjelenéséig rengeteg ötlet gyűjthető külföldi példák tanulmányozása révén, mind a feladatok elvégzésének eszközeit, módját illetően, vagy például az élőmunka alternatíváit illetően.

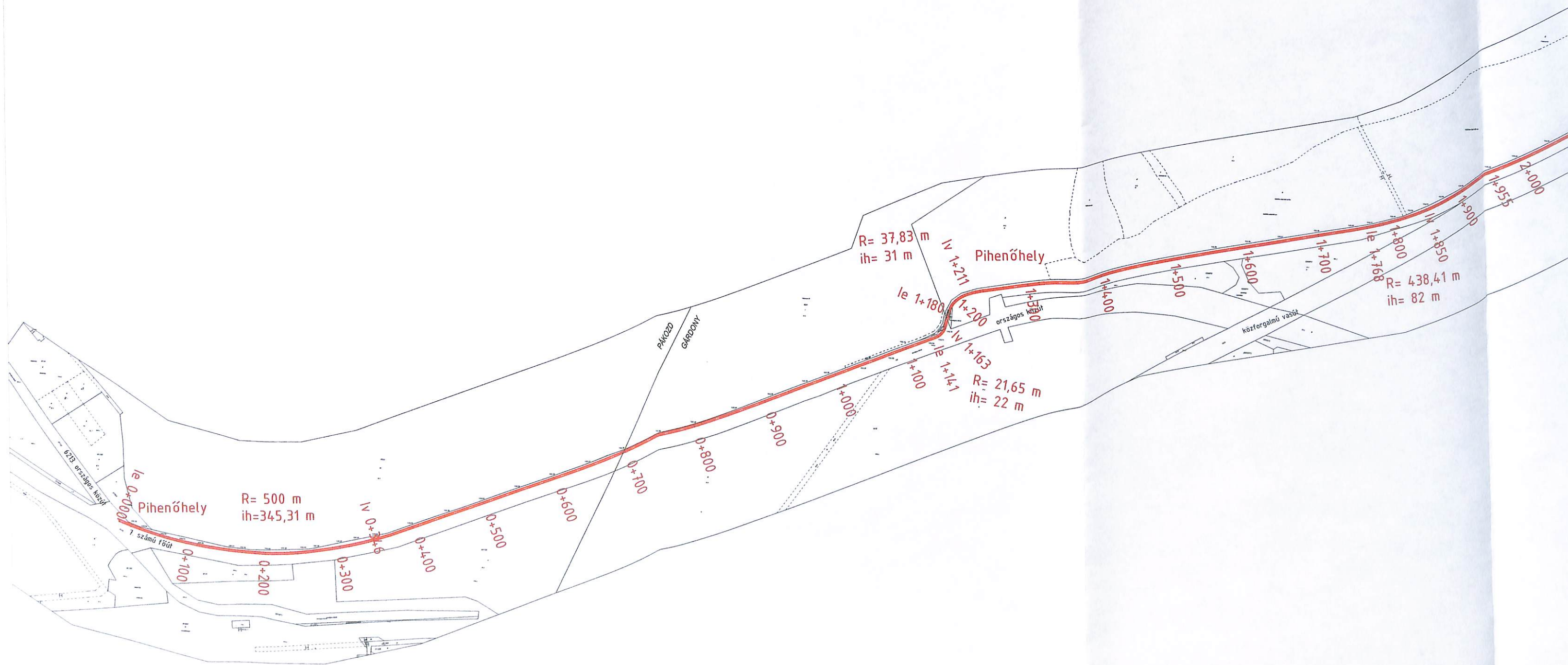
A hazai és külföldi tapasztalatok, a közút üzemeltetéséből átültetett feladatrendszer, valamint a megszülető jogszabály remélhetőleg a kerékpáros infrastruktúra üzemeltetését felfrissíti, ezzel elősegítve a kerékpárral közlekedők számának növekedését és ezáltal a közutak forgalmának csökkenését. Ezen folyamat végső célja pedig a társadalom és a környezetünk egészségének megőrzése.

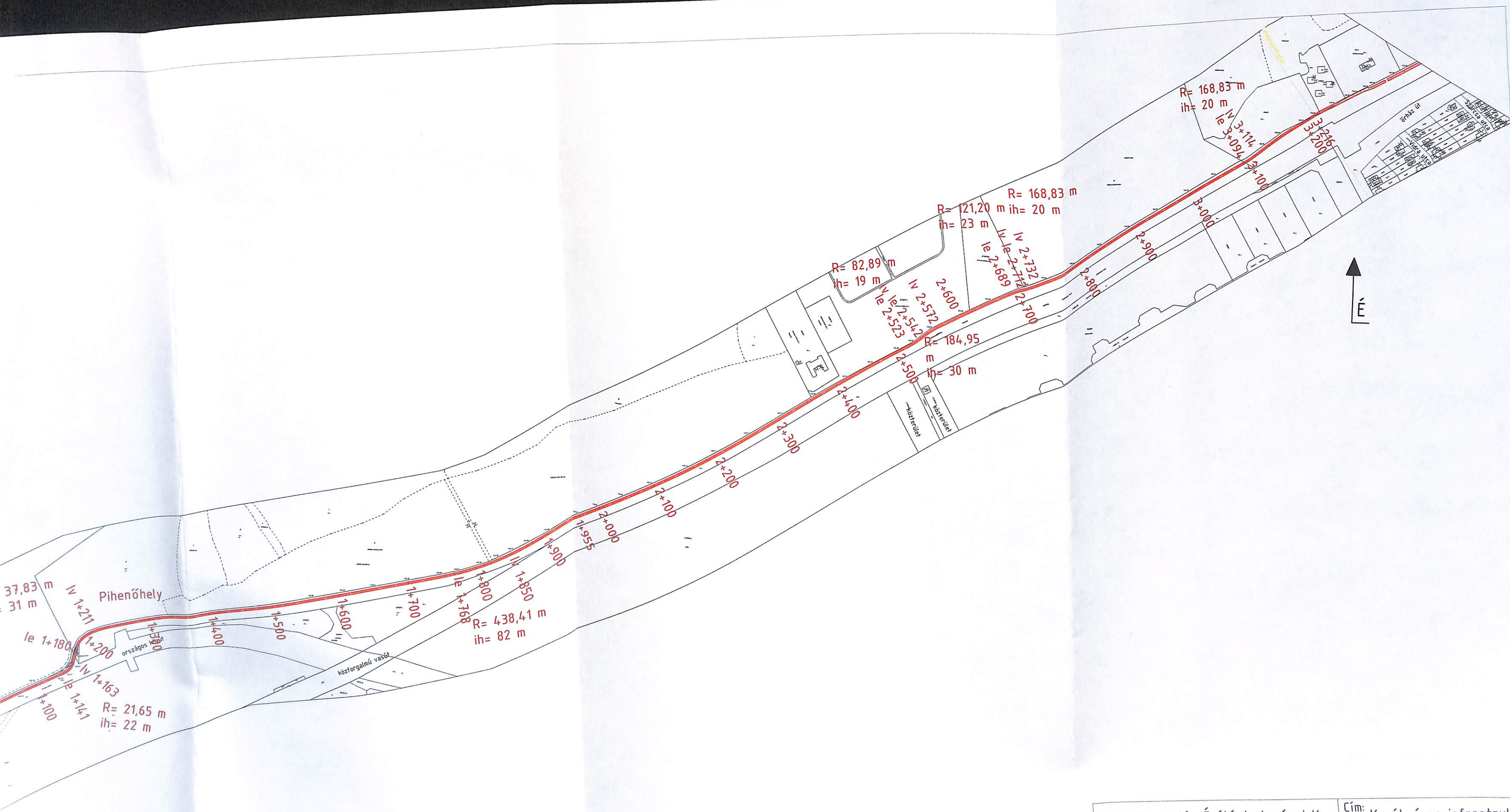
A külföldi fejlesztési példák méretéből látszik, hogy a gondos üzemeltetés és fenntartás mellett nagy gondot fordítanak a kerékpáros infrastruktúra fejlesztésére. Legyen az hivatásforgalmi létesítmény, mellyel a gépjármű forgalom és az általa kibocsátott károsanyagok mennyisége csökkenthető, vagy legyen az turisztikai célú forgalmat levezető létesítmény mely egy adott régió vonzó lehetőségeit adja vissza, egy megszűnt tevékenység által hátrahagyott hálózat újra gondolásaként.

Fontos, hogy ezeket a példákat hazánkban is kövesük és a kerékpáros infrastruktúra üzemeltetésének, fenntartásának és fejlesztésének hármasságára ne szükséges rosszként tekintünk, hanem a Földünk és társadalmunk egészséges jövőjének kulcsaként, és az ehhez tartozó tevékenységeket ennek szellemében végezzük el.

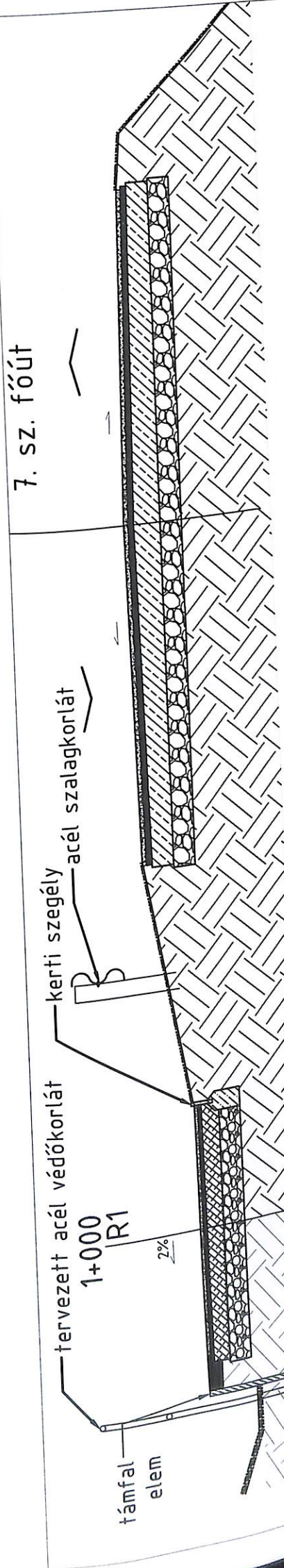
6. Függelék







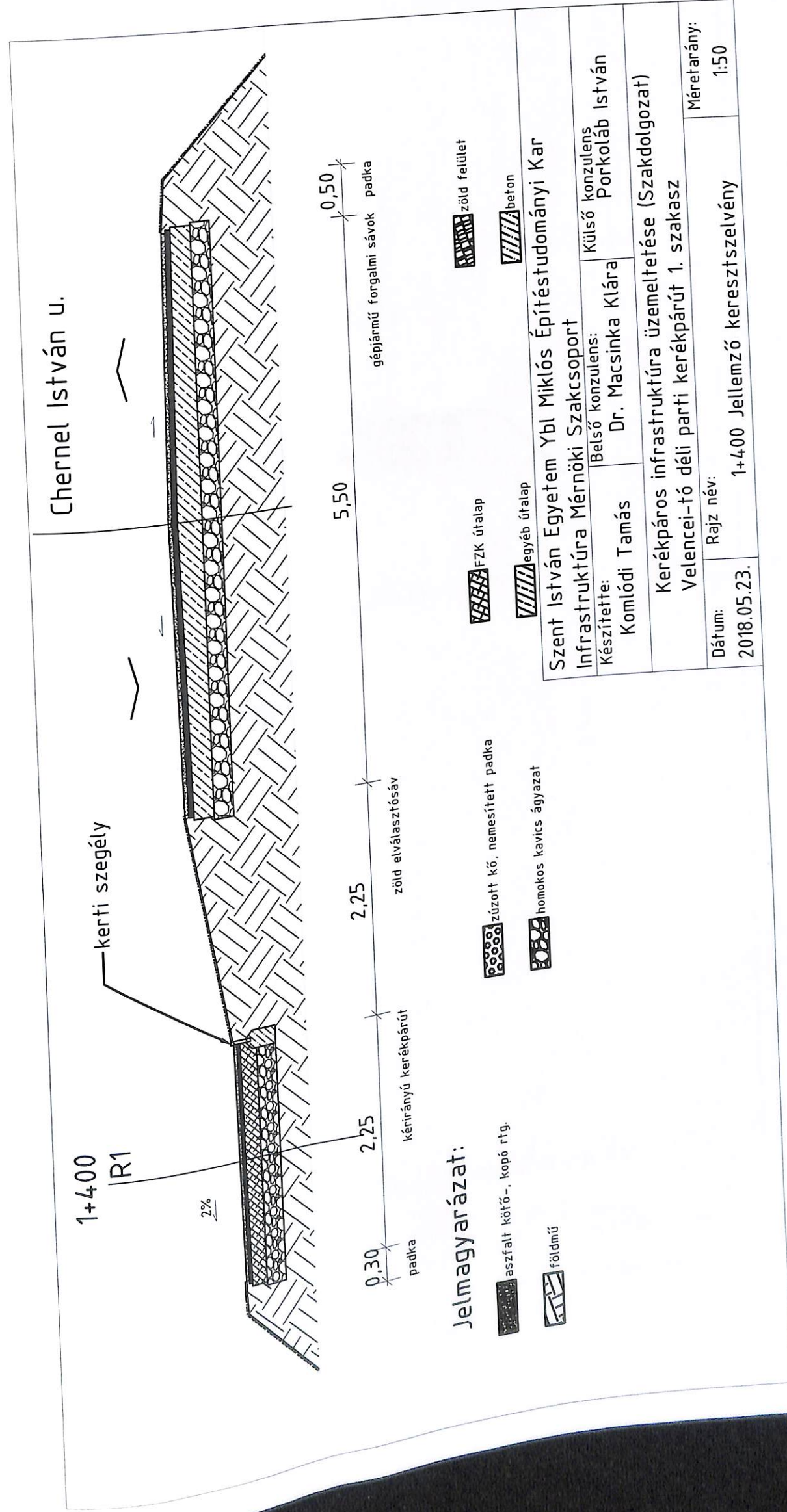
SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúra Mérnöki Szakcsoport		Cím: Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése (Szakdolgozat)	
Készítette: Komlódi Tamás	Belső konzulens: Dr. Macsinka Klára	Külső konzulens: Porkoláb István	
Dátum: 2018.05.23.	Rajz név: Velencei-tó déli kerékpárút külterületi szakasz helyszínrajz		Méretarány: 1:5000

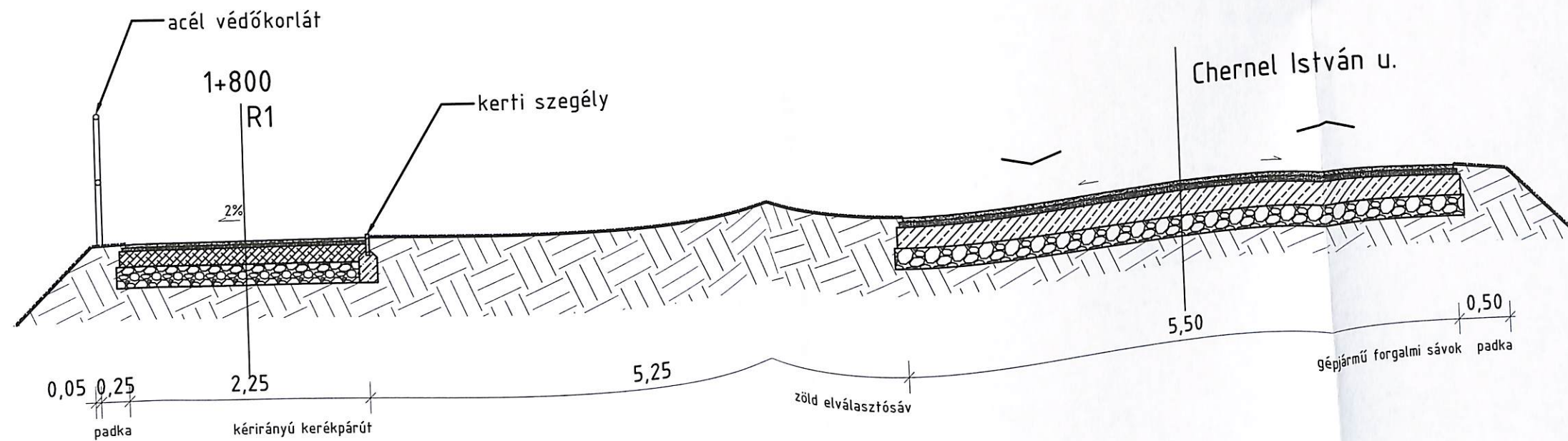


Jelmagyarázat:

-  aszfalt köté-, kopó rtg.
-  földmű
-  zúzott kő, nemesített padka
-  homokos kavics ágyazat
-  kártyás kerékpárút
-  zöld elválasztósáv
-  FVK útalap
-  egyéb útalap
-  zöld felület
-  beton

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	
Infrastruktúra Mérnöki Szakcsoport	
Készítette:	Belső konzulens:
Komlódi Tamás	Dr. Macsinka Klára
Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése (Szakdolgozat)	
Velencei-tó déli parti kerékpárút 1. szakasz	
Dátum:	Rajz név:
2018.05.23.	1+000 Jellemző keresztmetszvény
Méretarány: 1:50	





Jelmagyarázat:

aszfalt kötő-, kopó rtg.

földmű

zúzott kő, nemesített padka

homokos kavics ágyazat

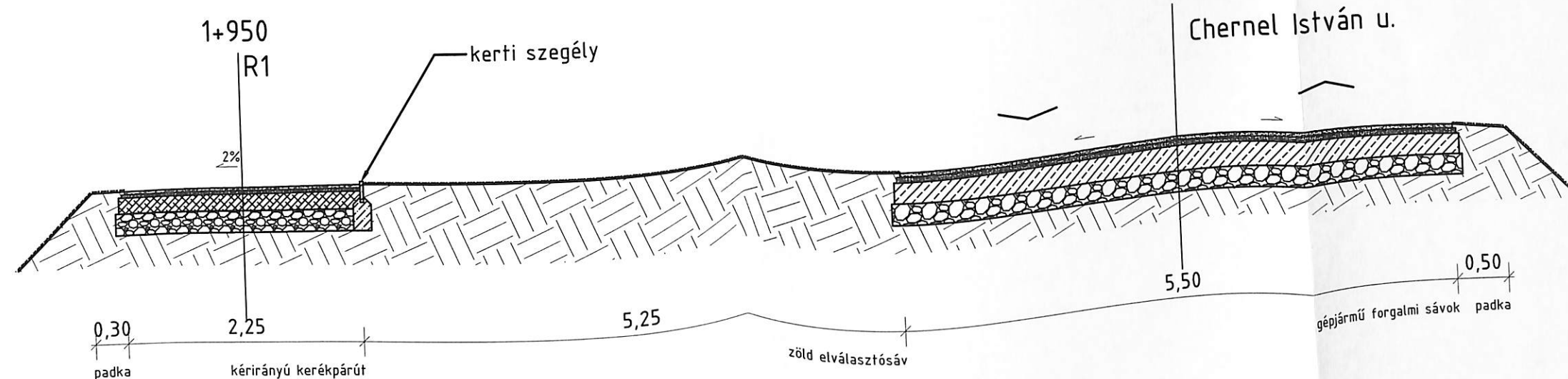
FZK útalap

egyéb útalap

zöld felület

beton

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar			
Infrastruktúra Mérnöki Szakcsoport			
Készítette:	Belső konzulens:	Külső konzulens:	
Komlódi Tamás	Dr. Macsinka Klára	Porkoláb István	
Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése (Szakdolgozat)			
Velencei-tó déli parti kerékpárút 1. szakasz			
Dátum:	Rajz név:	Méretarány:	
2018.05.23.	1+800	1:50	
Jellemző keresztmetszelvény			



Jelmagyarázat:

aszfalt kötő-, kopó rtg.

földmű

zúzott kő, nemesített padka

homokos kavics ágyazat

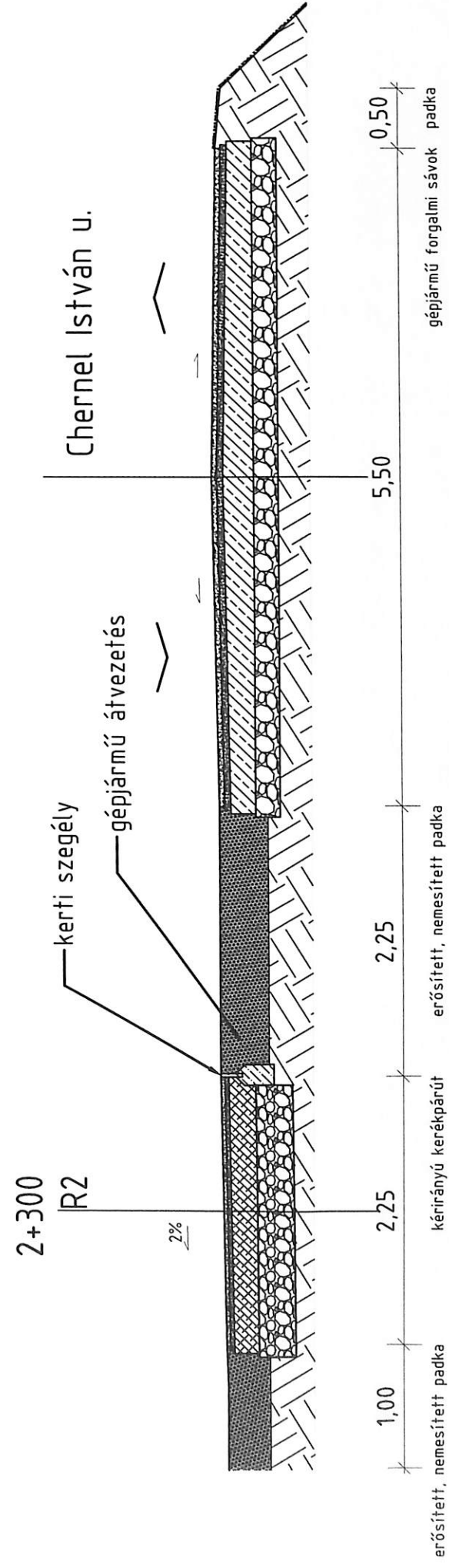
FZK útalap

egyéb útalap

zöld felület

beton

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar			
Infrastruktúra Mérnöki Szakcsoport			
Készítette:	Belső konzulens:	Külső konzulens:	
Komlódi Tamás	Dr. Macsinka Klára	Porkoláb István	
Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése (Szakdolgozat)			
Velencei-tó déli parti kerékpárút 1. szakasz			
Dátum:	Rajz név:	Méretarány:	
2018.05.23.	1+950	1:50	
Jellemző keresztmetszelvény			



Jelmagyarázat:

- erősített, nemesített padka
- aszfalt köőr-, kopó rtg.
- földmű
- zúzott kő, nemesített padka
- homokos kavics ágyazat
- FZK útalap
- egyb útalap
- zöld felület
- beton

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar			
Infrastruktúra Mérnöki Szakcsoport			
Készítette: Komlódi Tamás	Belső konzulens: Dr. Macsinka Klára	Külső konzulens: Porkoláb István	
Kerékpáros infrastruktúra üzemeltetése (Szakdolgozat) Velencei-tó déli parti kerékpárút 1. szakasz			
Dátum: 2018.05.23.	Rajz név: 2+300 Jellemző kereszttszelvény	Méretarány: 1:50	

7. Felhasznált irodalom

- <http://www.zappator.com/en/85-Hydraulic-sweeper.html>
 - <http://geppiac.agroinform.com/Hasznalt-Antonio-Carraro-specialis-traktorok.html>
 - 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról
 - <http://bikemag.hu/alapismeretek/kerekpártörténeti-attekintes>
 - https://index.hu/kerekagy/2015/06/29/legreggebbi_bicikliut_budapest/
 - http://www.mobile2020.eu/fileadmin/files_hu/downloads/seminar_Szentendre8-9May/03_Fenntartas_KPej.pdf
 - https://index.hu/kerekagy/2016/01/04/piros_lampa_ott_ahol_se_keresztezodes_se_gyalogátkelőhely/
 - http://bringaznielmeny.hu/wp-content/uploads/2015/11/BZS_kerekpar_zarokonferencia_20151126.pdf
 - http://kerekparosklub.hu/sites/default/files/turisztika/Letoltheto/Komplex_Kerekparos_Program_2014-2020_Terra.pdf
 - Velencei-tó déli part kerékpárút 1. szakasz tervdokumentáció
 - http://www.kertam.hu/doc/Karbantart%C3%A1s/Karbantart_%C3%B6sszefogl_Fert%C5%91_t%C3%B3.pdf
 - Kerékpárút Üzemeltetési és Fenntartási Kézikönyv az országos kerékpárút-törzshálózaton és a főutakkal párhuzamos kerékpárutak lakott területen kívüli szakaszain meglévő kerékpárutakra vonatkozóan
 - https://index.hu/kerekagy/2018/06/02/ybbstal_kerekparut_ausztria/
 - http://hvg.hu/kkv/20160104_kerekpar_autopalyat_epitenek_a_nemetek
 - <http://oktel.hu/szolgaltatas/belepteto-rendszer/forgalomkorlatozo-oszlop/>
 - https://index.hu/kerekagy/2015/09/13/miert_nincs_gazdaja_a_bringautaknak/
- Címlapfotó: Morauszki Bernadett
Morauszki Bernadett fotói a szerző személyes tapasztalatainak dokumentációja.