



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT

Vonalas létesítmények tervezésének, kivitelezésének geodéziai munkáinak bemutatása egy példán keresztül

OE-AMK

2023

Hallgató neve: Bokor Ádám Miklós

Hallgató törzskönyvi száma: T000575/FI12904/A-G



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Bokor Ádám Miklós

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T000575/FI12904/A-G

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: földmérő és földrendező mérnök

Specializáció: Geoinformatika specializáció

A dolgozat címe: Vonalas létesítmények tervezésének, kivitelezésének geodéziai munkáinak bemutatása egy példán keresztül

A dolgozat címe angolul: Presentation of the geodetic works of planning and construction of linear facilities through an example

A feladat részletezése:

Egy új út vagy meglévő út burkolatmegerősítésének tervezésének, kivitelezésének konkrét példája kapcsán felmerülő geodéziai munkák részletes bemutatása

Intézményi konzulens neve: Dr. Nagy Gábor József

A kiadott téma elévülési határideje: 2026. 02. 01.

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Székesfehérvár, 2023. 10. 24.*

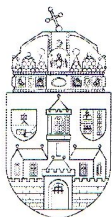


[Signature]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2023. 12. 15.

[Signature]
belső konzulens

.....
külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a dolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült dolgozatban található eredményeket az Óbudai Egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: GYÁL (hely), 2023.12.15. (dátum)

.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
2.	Tervezés és kivitelezés geodéziai feladatai általánosságban	2
2.1	Tervfázisok.....	2
2.2	Tervezés során felmerülő geodéziai feladatok, elkészítendő munkarészek	4
2.2.1	Előzetes adatgyűjtés.....	4
2.2.2	Helyszíni mérések.....	6
2.2.3	Geodéziai jellegű munkarészek elkészítése	7
2.3	Kivitelezés során felmerülő geodéziai feladatok, elkészítendő munkarészek....	8
3.	Konkrét példa bemutatása.....	9
3.1	A tervező cégről	11
3.2	Meglévő állapot bemutatása.....	13
3.2.1	Ötvöskónyi.....	13
3.2.2	A 68-as számú főút	15
3.2.3	A nyomvonal és a környezet bemutatása.....	16
4.	Felmerülő geodéziai feladatok a 68 sz. út Lábod-Böhönye közötti, 05. szakasz tervezése során	23
4.1	Előzetes adatgyűjtés	23
4.1.1	Térképek	23
4.1.2	Közművek adatai és feldolgozásuk.....	25
4.2	Helyszíni felmérések	31
4.2.1	Műholdas helymeghatározással végzett mérés	32
4.2.2	Mérőállomással végzett mérés	34
4.3	Geodéziai jellegű munkarészek elkészítése	37

5.	Összefoglaló.....	39
6.	Summary	40
7.	Köszönetnyilvánítás	41
8.	Irodalomjegyzék	42
9.	Ábrajegyzék	45
10.	Táblázatok.....	46
11.	Mellékletek	47

1. BEVEZETÉS

Egy ország megfelelő működéséhez elengedhetetlen, hogy infrastruktúráját megfelelően kiépítse és üzemeltesse – erre a következtetésre már a latin eredetű szó jelentéséből is eljuthatunk: „alapszerkezet”, „alépítmény” [1]. Alapszerkezetet biztosít a gazdaságnak, enélkül nem tudna létrejönni eredményes termelés, az előállított termékeket pedig nem lehetne eljuttatni a fogyasztóhoz. Fejlesztése közös érdeke az államnak és polgárainak, valamint a vállalkozásoknak is. Az emberek jobb kényelmi érzetében és életszínvonaluk javításában is jelentős szerepet játszik. Kijelenthetjük tehát, hogy az egyik legfontosabb közös ügyünk.

Az infrastruktúra a kiterjedése szempontjából külön típusokra osztható. Megkülönböztünk pontszerű és vonalas infrastruktúrákat. Pontszerűeknek nevezzük például az olyan közintézmények épületeit, mint az oktatási feladatokat ellátó iskolák, egészségügyi szolgáltatásokat nyújtó kórházak, vagy a közlekedésben szerepet játszó vasútállomások. [2]

A vonalas létesítmények legfontosabb tulajdonsága, hogy keresztmetszeteik nagysága lényegesen kisebb, mint a hosszuk. Rendeltetésük ugyan hasonló, általában szállításra használják őket: például energiát, valamilyen terhet, információt stb. akarnak eljuttatni egyik pontból a másikba. Kialakításukat tekintve viszont igen változatos létesítmények is bekelezhetnek ebbe a kategóriába. Ezt jól szemlélteti, hogy ha térbeli helyzetüket vesszük figyelembe, három különböző csoportba sorolhatjuk őket: felszín feletti (pl.: villamos vagy távközlési légvezetékek, felüljárók, föld feletti távhővezetékek), felszíniek (pl.: utak, vasutak, csatornák), vagy felszín alattiak (pl.: alagutak, metró, közmű földkábelek). [3]

Azért is van szükség a pontszerű és a vonalas létesítmények megkülönböztetésére egymástól, mert az utóbbi esetben a jellegzetes térbeli kiterjedésük miatt a felmerülő geodéziai felmérési feladatok és a megoldásukra kitalált módszerek egyedi, egymáshoz hasonlóak, több helyzetben is alkalmazhatóak. Jelen tanulmány egy vonalas létesítmény, azon belül egy meglévő út burkolatmegerősítésének és a vele párhuzamos új kerékpárút

létesítésének tervezése és kivitelezése során felmerülő geodéziai feladatokat mutatja be egy konkrét példán keresztül.

2. TERVEZÉS ÉS KIVITELEZÉS GEODÉZIAI FELADATAI ÁLTALÁ- NOSSÁGBAN

Vonalas létesítmények beruházásainak megvalósulását két külön szakaszra bonthatjuk: a tervezésre és a kivitelezésre. A bemutatásra kerülő példa inkább a tervezés geodéziai munkáira terjed ki, mivel a konkrét terv még nem került megépítésre, de elméletben lesz szó utóbbiról is. [3]

2.1 Tervfázisok

A tervező által készített munkát különböző fázisokra kell bontani, mivel a tervfázisoknak a célja is eltérő.

A részletesség sorrendjében haladva a kisebbtől a nagyobbig az első feladat a Megvalósíthatósági tanulmány elkészítése. Erre új nyomvonal meghatározásánál kerül sor. Figyelembe veszik a műszaki tartalmat és a költségeket és az optimális megoldás meghatározásához több lehetséges változatot felvázolnak. Ezután a Tanulmánytervet készítik el. Ebben már kevesebb lehetőség jelenik meg, az előzőből kizárva néhányat és így megkönnyítve a döntést, hogy melyik legyen a végleges nyomvonal. Geodéziai szempontból ekkor a térképi adatbázisokban megtalálható adatok összegyűjtésére szükség van, például ortofotók letöltése, meglévő közművek adatainak beszerzése stb. A tervező általában ekkor még részletes geodéziai felméréseket nem szokott kérni, esetleg földutak, fontosabb keresztező közművek, vízfolyások pontos helyének és folyásfenék szintjeinek meghatározására lehet igény. [3]

A példánkban bemutatásra kerülő, meglévő út burkolatfelújítása során nem kerül sor új nyomvonal meghatározására, a párhuzamos, új kerékpárút nyomvonalához pedig nem volt szükség a fent említett tervfázisokra, ezért ezekre nem került sor. Ebben az esetben az első tervfázis az Engedélyezési terv.

Az Engedélyezési terv célja a szükséges hozzájárulások, nyilatkozatok beszerzése. Ekkor a tervező már nagyobb méretarányú térképet is elkészít, ez a részletes helyszínrajz. Valószínűleg ez a leggyakrabban tanulmányozott része a terveknek. Amellett, hogy a tervezett létesítmények vízszintes értelemben vett helyét és alakját egyértelműen meghatározza, a magassági adatok kiolvasására előállított hossz-, kereszt- és mintakereszt-szelvények is ennek segítségével helyezhetők el pontosan a térben. Vonalas létesítményeknél ez úgy szokott megtörténni, hogy a helyszínrajzon jelölik a kilométerszelvényeket, amelyek alapján kikeresethetők azok a keresztmetszeti rajzok, amelyek az adott szelvényről készültek. Kötelező tartalmaznia olyan elemeket, mint az égtájjelölés, a tervezéssel érintett terület telekhatárai és helyrajzi számai, minden olyan földfelszín alatti vagy feletti építmény, amely a területen meglévő, tervezett vagy akár elbontásra szánt állapotban van. [3]

Része például a Kezelői lehatárolási terv, amelyet el kell fogadtatni és lepecsételtetni a tulajdonosokkal és kezelőkkel, esetünkben például az utat magát a Magyar Közút üzemelteti és tartja majd karban, viszont a környező földutak az Önkormányzat tulajdonában maradnak. Ebben a fázisban kerül sor az érintett közművek üzemeltetőinek hozzájárulásainak a beszerzésére, a kiváltandó, védelembe helyezendő vezetékeket és szerelvényeket is ekkor határozzák meg. Ez már egy részletes terv, amely majd a végleges tervnek lesz az alapja. Általában csak kisebb változtatásokat eszközölnek rajta, itt már szükségesek részletes geodéziai felmérések is. Továbbá itt már önálló Geodézia munkarész is megjelenhet, magába foglalva például a Tervezési alaptérképet.

Miután megérkeztek az engedélyek, elkészítésre kerül a Kiviteli terv. Ez tekinthető a végleges tervnek, ezért ez a legrészletesebb mind közül. A kivitelező cégeket is ez alapján szokták megpályáztatni, ami után a győztes ezt használja fel a létesítmény megvalósításához. Ezt újra engedélyeztetni kell. Az Engedélyezési tervhez készített geodéziai felméréseket szokták a tervezők felhasználni. Esetleges pótmérések szükségesek lehetnek például a korábbihoz képest új területek igénybevételekor, a meglévő mérések pontosításához vagy az azóta bekövetkezett változások rögzítéséhez. [3]

2.2 Tervezés során felmerülő geodéziai feladatok, elkészítendő munkarészek

Tehát a tervezés támogatására a következő feladatai lehetnek a geodétának: meglévő adatbázisokból előzetes adatgyűjtés, részletes és önálló helyszíni mérések, valamint önálló geodéziai munkarészek előállítása, dokumentálása.

2.2.1 Előzetes adatgyűjtés

Már a tervezési munkálatok elején, egy esetleges új nyomvonal kijelölésének alapjai szoktak lenni a különböző térinformatikai adatokat tartalmazó térképek és geodéziai adatbázisok.

Olyan geodéziai adatok beszerzésére van szükség, mint az EOVA és EOMA hálózatának pontjai és a hozzájuk tartozó pontleírások.

Egy domborzatmodell segítségével előállított szintvonalas térkép alapján meg lehet becsülni egy út szintemelkedését. Légifotókból kiindulva a kezdeti tervfázisokhoz megfelelő pontossággal lehet meghatározni meglévő tereptárgyak, épületek helyeit, így kiderül, ha esetleg az elbontásukra szükség lenne (2-1. ábra). A keresztező vonalas létesítmények is láthatóak, ez pedig például felfedi, ha műtárgyak tervezésére lesz szükség.



2-1. ábra Ortofotó, Békéscsaba külterület (Forrás: Tura-Terv Kft.)

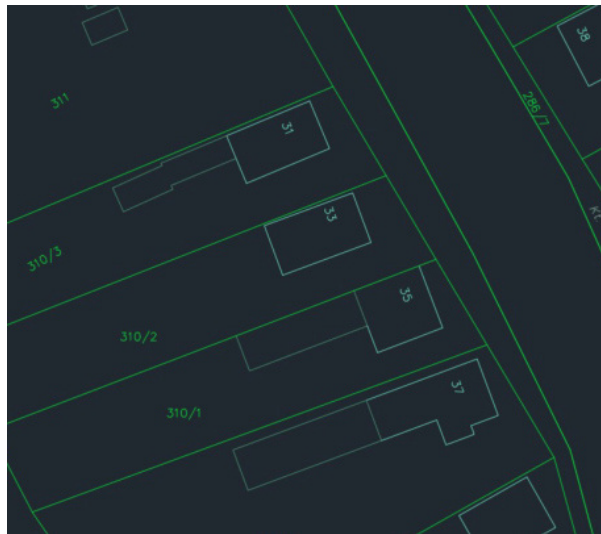
Érdemes a meglévő közművek adatait is beszerezni és feltüntetni, mivel szaktervezők segítségével megjósolható, hány darab és milyen típusú vezeték kiváltására, védelembe

helyezésére vagy szabványosítására lehet szükség. Ezek mind nagyban elősegítik a beruházás költségeinek a megbecslését is. Régebben ez bonyolultabb feladat volt, mert egyével kellett a közművek üzemeltetőit felkeresni, anélkül az információ nélkül, hogy az adott tervezési területen milyen szolgáltató cég lehet jelen. Többek között ennek leegyszerűsítésére hozták létre a manapság használt E-közmű rendszert, amivel szemben a szolgáltatóknak adatszolgáltatási kötelezettségeik vannak. Ezek a korábbi több százezer ft-os díj helyett sokkal olcsóbban letölthetőek. Más kérdés, hogy egyelőre ez a gyakorlatban kevésbé valósult meg, mivel ezek az adatszolgáltatások szinte mindig hiányosak vagy rosszabb esetekben pontatlanok, az üzemeltető felelősséget értük nem vállal, ezért további egyeztetésekre van szükség. Az azonban kijelenthető, hogy az érintett szolgáltatók megállapításában most is hatalmas segítséget nyújt.

Kelleni fognak a földhivatali alapadatok: a telekhatárok a területigénybevétel elkészítéséhez is szükségesek, továbbá a térképen megjelenő helyrajzi számok segítenek a helyszín beazonosításában is.

Ehhez az állami ingatlannyilvántartási térképi adatbázist használjuk fel. Magyarországon a Lechner Tudásközpont feladata ennek összeállítása, tárolása, karbantartása, frissítése, fejlesztése és rendelkezésre bocsátása. A Királyi kataszteri térképeket, amelyeket a 1855-1930 közötti felmérések során készítettek, papír alapon vagy szkennelve adják ki. Azonban beszerezhetünk különböző digitális formátumban is frissebben előállított adatokat. A tervezéshez néha elegendő egy vázterkép is, ami csak a földrészletek határvonalát és helyrajzi számát tartalmazza, máskor további információt is be kell szerezni (2-2. ábra). Utóbira is lehetőséget biztosít a Lechner, akár a teljes adatbázist megkaphatjuk DAT formátumban. Mindenképpen szükség van erre, ha területrendezési feladatokat kell ellátnunk, de például akkor is rendkívül hasznos lehet, ha nem vagyunk biztosak föld alatti közművek helyzetében, ugyanis a szolgalmi jogi bejegyzése egy ingatlannak erről is árulkodik.

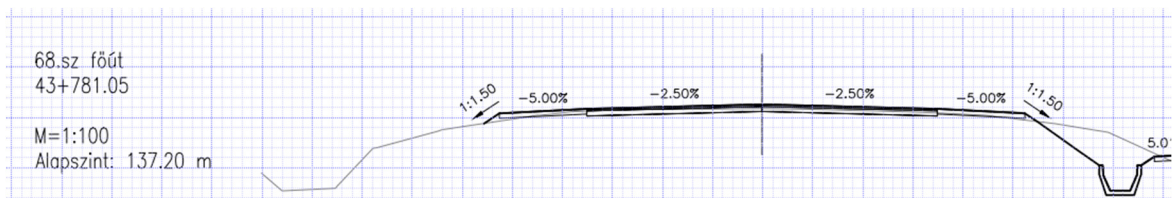
[4]



2-2. ábra Ingatlanterkép, Ötvöskőnyi belterület (Forrás: Lechner Nonprofit Kft.)

2.2.2 Helyszíni mérések

Egy terv elkészítésében elengedhetetlen szerepe van a helyszíni felméréseknek. Ezek során a pontok magassági és vízszintes adatait is rögzítjük, ebből lehet előállítani számítógép segítségével egy modellt, később pedig a hossz- és keresztmetszvényeken is fel tudjuk tüntetni a meglévő állapotot (2-3. ábra). El tudjuk vele készíteni a Tervezési alaptérképet. A tervezők számára is ez az egyik legfontosabb kiindulópont.



2-3. ábra Keresztmetszvény részlet (Forrás: Tura-Terv Kft)

Érdeemes lehet akkor is a terepre kimenni és új méréseket végezni, ha a beszerzett alapadatokban ellentmondást tapasztalunk vagy azok túl régiek. Előfordul, hogy nagyobb méretarányú térképeket kell rajzolni, mint ami rendelkezésre áll, ekkor is gyorsabb lehet, ha saját magunk állítjuk elő a kiinduló adatokat.

A felmérés módszerét különböző szempontok szerint kell megválasztani. Tartsuk szem előtt, hogy milyenek a terep adottságai, például sűrű erdőben vagy magas épületek szomszédságában a műholdas helymeghatározás módszerét alkalmazva találkozhatunk a többutas terjedés jelenségével, de előfordulhat, hogy egyáltalán nem érzékeli a műszer a műholdakat. Továbbá számításba kell venni, hogy a megrendelő vagy tervező milyen pontosságot vár el. Ha kisebb pontosság is elegendő és van rá lehetőségünk, nagyban felgyorsíthatja a munkálatokat, ha drónos mérést alkalmazunk. Alappontok sűrítéséhez az egyik legjobb módszer a sokszögelés, ehhez mérőállomást érdemes használni.

2.2.3 Geodéziai jellegű munkarészek elkészítése

Sokszor a megrendelő nem kér külön olyan tervdokumentációt, amely a geodéziai munkát mutatja be. Előfordul, hogy csak a kiinduló adatokra van szüksége, elegendő számára a felmért pontok helyzete és neve. Ha azokat egy számítógépes programba beolvassa, el tudja készíteni a modellt és a tervet. Esetleg szükség lehet fényképek vagy videó készítésére felmért, szokatlan kialakítású vagy megrongálódott műtárgyaknál, burkolatoknál, szegélyeknél (2-4. ábra), ezzel is egyértelműsíteni lehet a meglévő állapotot.



2-4. ábra Megrongálódott K-szegély a 68 sz. út mellett, Segesd (Forrás: saját készítésű kép)

Legtöbb esetben azonban tervezési alaptérkép elkészítésére van szükség, mert az a tervező által készített részletes helyszínrajz alapja, átláthatóan ad át olyan információkat,

amelyek a tervezéshez, később a kivitelezéshez, végül pedig a megvalósulási térképhez elengedhetetlenek. Ez lehet egy korábban elkészült rajz is, amit a terepi mérésekkel aktualizáltunk, néha pedig egy új, teljes alaptérképet kell előállítani. A kétdimenziós rajznak előre meghatározott elemeket mindenképpen tartalmaznia kell, erről egyeztetéseket kell folytatni a generáltervezővel és összhangban kell lennie az M.2. Mérnökgeodéziai tervezési segédlet tartalmával is. Utóbbi leírása szerint fel kell tüntetni „minden olyan természetes és mesterséges földfelszíni, földfeletti és földalatti tereptárgyat, földalatti vezetékeket, amelyek a tervezés szempontjából szükségesek”. Továbbá a segédlet szerint olyan kábeleket is ábrázolni kell, amelyek az egységes közműnyilvántartásban szerepelnek, de szükség lehet magénvezetékeket is felkutatni vagy ezek terveit beszerezni a környéken megtalálható magánintézményektől. [5]

Máskor azonban el kell készíteni önálló munkarészeket is, amelyek a végleges tervdokumentáció részei lesznek. Ezt általában a generáltervező szokta előírni, akár előre definiálva, milyen jelkulcsok, vonaltípusok, színek használatát várja el. [5]

Műszaki leírásban össze kell foglalni a helyszíni felmérés információit. Fel kell tüntetni az alkalmazott mérési technológiát a mérőműszerek típusával és gyártási számával együtt. Rövid leírást kell összeállítani a mérésről, milyen területi határok között és hogyan történt. Továbbá meg kell benne nevezni a megbízó és a felmérést végző személyét is. Ki kell térni, milyen követelményeknek kell megfelelnie a térképeknek. [5]

A kisebb méretarányú átnézeti helyszínrajz előállításával a terület beazonosítását segítjük. A nagyméretarányú, Részletes helyszínrajzon tüntetjük fel kétdimenzióban a felmért létesítményt, valamint a környező tereptárgyakat.

2.3 Kivitelezés során felmerülő geodéziai feladatok, elkészítendő munkarészek

A tervek elkészülte és engedélyezése után megkezdődhet a kivitelezés.

Mindenekelőtt fontos megállapítani, hogy helyi rendszerben fognak majd a munkálatok folyni vagy az EOVS rendszert érdemes használni. Előbbi esetben nem szabad megfeledkezni arról, hogy azt a későbbiekben az utóbbiba be kell majd illeszteni. [5]

A következő földmérési feladat a létesítmény vízszintes és magassági értelemben vett kitűzése, azon belül is először a tengelyvonal kitűzése, amihez szükség lesz az alappontok sűrítésére. Egyik legegyszerűbb módszer erre a sokszögelés. Mérőállomás segítségével könnyen el tudjuk ezt végezni. A műszer képes íveket is kitűzni. [3]

Ezután az építkezés irányításának a támogatása a feladat. Ekkor folyamatos ellenőrző magassági és vízszintes méréseket végzünk. Amint elkészült egy-egy munkarész, a megépült állapotot is ellenőrizni kell. Ügyelni kell közben a korábban előállított alappontok esetleges pusztulására az építkezés közben, ha ez előfordul, pótolni kell őket. A kivitelezők kérhetik mozgás- és deformáció-vizsgálat elkészítését is. [3] [5]

A kivitelezés befejeztével, az üzembehelyezéshez egy új munkarész elkészítése következik: a Megvalósulási térkép. Ez azt jelenti, hogy a megvalósult létesítményeket felmérjük és ebből rajzolunk térképet, elősegítve ezzel például a későbbi karbantartást. [5]

Az egész munka során geodéziai naplót kell vezetni. A 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 24.§ (2) bekezdésében részletesen rögzítették az építési napló definícióját, eszerint annak a kivitelezési folyamat teljes leírását tartalmaznia kell. Geodétaként a naplót gondosan kell vezetni, ez nem csak a műszaki feladatok megkönnyítésére szolgál, hanem a későbbi hatósági vagy bírósági eljárások során is felhasznált dokumentum lehet. [5]

3. KONKRÉT PÉLDA BEMUTATÁSA

A „68 számú főút 11,5 tonnás burkolatmegerősítés és párhuzamos kerékpárút építés Lábod-Böhönye közötti szakasz engedélyezési és kiviteli tervei” elkészítésével bízta meg a Tura-Terv Mérnökiroda Kft.-t az akkori nevén a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. A NIF 2023. január 1-én megszűnt, azóta a feladatait az Építési és Beruházási Minisztérium végzi. A tervezésen kívül be kell szerezni a kivitelezés megkezdéséhez szükséges engedélyeket is. A projekt PST kódja [K068.07.11, K068.07.13, K068.07.15, K068.07.16, K068.07.18], valamint projekt kódja: K068.07. [6]

Az Útépítés szakág Műszaki leírása szerint „a beruházás célja a 68 sz. főút 11,5 t (115 kN) egyes-, illetve 180kN kettőstengely-terhelésű és 440 kN össz gördülő tömegű tehergépjárművek korlátozás nélküli forgalmának elviselésére való fejlesztés, valamint a tervezési szakaszon önálló kétirányú kerékpárút tervezése a helyszíni adottságok nyújtotta lehetőségek szerint.” [6]

A projekt nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű, a projekt szerepel a 345/2012. (XII. 6.) Korm. rendelet 1. és 1.2. melléklet 1.2.56. pontjaiban. Ennek jelentőségét a „2006. évi LIII. törvény a nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházások megvalósításának gyorsításáról és egyszerűsítéséről” írja le. Ez többek között azért is említésre méltó, mivel sokkal rövidebb ügyintézési határidő tartozik az ilyen projektekhez az engedélyezési eljárások során. [6]

A beruházás külön szakaszolása vált szükségessé:

Szakasz:	Szakasz neve:	Szakasz km sz-i:
01	68 sz. főút burkolat felújítás, 68-6616 j. utak új csomópontja	30+250 – 35+545
02	Párhuzamos kerékpárút építése	30+250 – 35+545
03	Nagyatádi Rinya patak híd rekonstrukció	37+884, pontszerű
04	68 sz. főút burkolat felújítás	39+976 – 43+600
05	68 sz. főút burkolat felújítás és párhuzamos kerékpárút építés	43+600 – 44+900
06	68 sz. főút burkolat felújítás	44+900 – 50+780
07	Párhuzamos kerékpárút építés	44+900 – 50+780
08	68 sz. főút burkolat felújítás, 68-68145 j. utak új csomópontja és párhuzamos kerékpárút építés	50+780 – 52+375 50+780 – 52+305
09	08-as szakasszal együtt szerepel	

10	68 sz. főút burkolat felújítás, 68-61 j. utak új csomópontja	52+375 – 58+316
11	Párhuzamos kerékpárút építése	52+305– 153+82 (61 sz. út)

3-1. táblázat A teljes projekt szakaszai (Forrás: Tura-Terv Kft.)

A tervezési diszpozíció szerint készülő korrekciós szakaszok, valamint az ívkorrekciós szakaszok megépítése után a teljes 68. sz. főút egységes rendszer szerinti átszelvényezése szükséges. Jelen tervezési feladatnak az átszelvényezés nem része, a tervekben az útszakaszon jelenleg meglévő szelvényezést vettük alapul. [6]

A szakaszokról külön, önálló tervdokumentáció készült, azonban a felmérések nem ilyen felosztásban történtek meg, ezért tartottam szükségesnek felsorolni a szakaszokat. A felmért adatokat később bontottuk fel szakaszokra.

A továbbiakban csak az „5. szakasz: 68 sz. főút burkolat felújítás és párhuzamos kerékpárút építés, Ötvöskónyi belterület 43+600 – 44+900 km szelvények között (Ötvöskónyi temető – 68338 j. út)” tervezéséhez szükséges geodéziai munkálatok kerülnek részletesen bemutatásra.

3.1 A tervező cégről



3-1. ábra Tura-Terv Mérnökiroda Kft logója (Forrás: Tura-Terv Kft.)

A Tura-Terv Mérnökiroda Kft elsősorban olyan projektek készítésével foglalkozik, amely az úttervezéssel kapcsolatosak. Ezek között vannak autópályák (például az M30 gyorsforgalmi út Miskolc-Tornyosnémeti közötti szakasz, M4 Püspökladány-Berettyóújfalu közötti szakasz, M9 gyorsforgalmi út, 54. számú főút és 53. számú főút közötti szakasz),

autóutak (M86-os autóút Körmend - Szombathely-Zanat kelet, Paks északi városrész bekapcsolása a 6231. jelű úthoz, M44 gyorsforgalmi út Tiszakürt - Kondoros közötti szakasz), utak burkolatmegerősítése (66 sz. főút 11,5 tonnás burkolatmegerősítése Pécs-Sásd szakaszon, 5127. j. 6. sz. főút - Bölcske összekötő út előkészítése, vagy az éppen most bemutatásra kerülő 68-as számú főút Lábod-Böhönye közötti szakasz), új kerékpárutak tervezése (Mecseknádasd kerékpárút, Siófok-Tamási-Dombóvár-Orfű-Pécs kerékpárút) és üzemanyagtöltő állomások útépitéshez kapcsolódó munkái is (Közforgalmú üzemanyag töltőállomás létesítése – Ózd, Győr, Monor, Pécs). A projektek során elkészül minden, a megrendelő által előírt tervfázis, valamint ezek engedélyezési folyamatai is elvégzésre kerülnek. Ilyen például az útépitési engedélyezési eljárás, az ehhez szükséges hozzájárulások beszerzésével (például a közműszolgáltatók által kiállított közműnyilatkozatok) együtt. [7]

Az ilyen munkákhoz nem csak az útépités és forgalomtechnika szakági munkarészei készülnek házon belül, vannak vízépítést tervező munkatársak is. Így az utak vízelvezetésének tervezését sem kell kiadni külön alvállalkozónak, az árkokról, átereszekről, csapadékcatornákról, folyókákról, víznyelőről stb. is teljeskörű dokumentációt tudnak készíteni. Nem szükséges a csapadék vagy szennyvízelvezetéshez sem külön cégtől szaktervezőt megbízni, akár új létesítése vagy meglévő vezeték, szerelvény kiváltása lenne indokolt. Itt is megemlíthető, hogy a vízépítés összes tervfázisa elkészül, továbbá lefolyik a vízügyi létesítési engedélyezési eljárás is.

Továbbá van egy Felmérési Osztály is, ahol geodéta kollégák végzik a felmerülő földmérési feladatokat. Természetesen a nagyobb beruházások esetében (például több tíz kilométer hosszú autópálya vagy kerékpárút szakaszoknál) szükséges lehet helyszíni felméréshez más cégeket is megbízni, de a földhivatalnak megküldött kisajátítási vázrajzok elkészítése mellett a kisebb, néhány km-es felmérések elvégzése megoldható.

Utóbbi osztály segítségével, mérőműszereivel és számítógépes szoftver-előfizetéseit igénybe véve készülhetnek el a most bemutatásra kerülő felmérések és azok adatainak feldolgozása, kiértékelése is.

3.2 Meglévő állapot bemutatása

A 68-as út 5. tervezési szakasza nagyrészt Ötvöskónyi belterületén halad át, a kezdete és a vége a település főútján, nagyjából a lakott területet jelző KRESZ táblák között helyezkedik el.

3.2.1 Ötvöskónyi

Ötvöskónyi községe a Dél-Dunántúlon, Somogy megyében található, a nagyatádi járáshoz tartozik. Vasúttal is megközelíthető, a Dombóvár-Gyékényes útvonal része. A 68-as számú főút szeli keresztül, ennek mentén délre haladva 8 km-re juthatunk el Nagyatádra, a környéken található legnagyobb városba. Ezen kívül a 6622 j. út is innen ágazik le a 68-asról Beleg és Kutas irányába, erre indulva Kaposvár kb. 40 km-re található közúton.

A település nevével először a XIV. században találkozhatunk, ennek eredetét úgy tartják, az itt dolgozó királyi ötvösökről kaphatta. Ugyan a XVIII. században egy azóta sem feltárt okból a falu elnéptelenedett, viszont 1850 körül az akkor még csak Ötvösként ismert helység lakosság száma közel fél ezerre gyarapodott. [8]

Ebben az időben Kónyi még különálló volt, az itt lakók lélekszámát 325-re tartották. A két település egyesülésére csak 1925-ben került sor, a KSH adatai szerint ahhoz képest azóta 1-200 darabbal növekedett az állandó népesség száma [8] [9]:

Ötvöskónyi				
Évszám	1980	1990	2001	2011
Állandó lakosság	1 017	931	922	955

3-2. táblázat: Ötvöskónyi állandó lakosságának alakulása (Forrás: KSH, https://www.ksh.hu/nepszamlalas/tab-lak_teruleti_00)

Címerében (3-2. ábra) a mezőgazdasági termelésre utaló szimbólumokat tüntettek fel: eke, szőlőfürt és gabona [8]:



3-2. ábra Ötvöskőny címere (Forrás: <https://otvoskonyi.hu/>)

A második világháború után megalakult az első termelőszövetkezet, de óvoda és általános iskola is létesült. Az ekkor már üzemelő vasúti közlekedés mellett a megépülő 68-as főút hatalmas szerepet játszott a község megközelítésének megkönnyítésében. [8]

Egy ideig Nagyatád részévé nyilvánították, ekkor több közintézmény is a nagyobb városba került, azonban 1994-ben újra önálló lett. [8]

Egy katolikus és egy református templom is rendelkezésre áll, de található itt háborús emlékmű, Nepomuki Szent János szobor (3-3. ábra) és a Báthori Várkastély is. [8]



3-3. ábra Nepomuki Szent János szobra (<https://otvoskonyi.hu/turizmus/>)

A közelmúltban jelentős beruházások történtek a községben. A Vasvári utca szilárd burkolatának megépítése mellett sor került a közösségi ház felújítására. A most bemutatott tervek többek között azt is elősegítik, hogy a település infrastruktúrája fejlődhessen és külsőleg is vonzóbbá váljon. [8]

3.2.2 A 68-as számú főút

A 68-as másodrendű főútnak számít. Magyarországon ezek olyan főutak, amelyek elsőrendűeket kötnek össze, ezáltal számozásuk azokkal szorosan összefügg. Arra is külön szabály van, hogy pontosan hogyan: Budapest felől nézve a balra eső, elsőrendű út adja az első számjegyet, a második számjegy pedig Budapesttől távolodva növekszik. Két-számjegyű másodrendű főutak 11-től 89-ig vannak jelenleg, de előfordulnak háromszámjegyűek is. [10]

Európai számozás szerint az E661-es útvonal része. [11]

A KIRA Közlekedésinformációs Rendszer és Adatbázis alapján a 68-as számú főút 0+000 km szelvénye Barcsnál kezdődik, a 6-os úttal közös csomópontban és észak felé haladva a 7-es, 76-os úttal közös csomópontig tart, a 96+686 km szelvényig. Végig Somogy megyén halad keresztül, tulajdonképpen a Balatont és az M7-es autópályát köti össze a megye déli részével. Több kisebb-nagyobb településen áthalad, de Nagyatád, Nemeskisfalud, Szenyér és Marcali településekhez elkerülők készültek. [12]

Az érintett települések ábécé sorrendben: Barcs, Barcs-Somogytarnóca, Csokonyavisonta, Görgeteg, Lábod, Nagyatád, Ötvöskőnyi, Segesd, Böhönye, Nemeskisfalud, Szenyér, Mesztegnyő, Kelevíz, Marcali-Bize, Marcali, Kéthely. [13]

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium közleménye szerint az út teljes egészében felújításra fog kerülni, valamint korszerűsítik a csomópontokat, kerékpárutakat, sőt, utóbbi hiányzó szakaszai is pótlásra kerülnek. A Lábod-Böhönye, 05. tervezési szakasz is ennek a része, itt hiányzott a kerékpárút is és a burkolatmegerősítésre is szükség volt. [14]

Az útról forgalmi vizsgálat is készült, amely alapján a 39+976 – 44+098 km szelvények között a főút „D” forgalmi terhelési osztályba tartozik. Továbbá a vizsgálat azt is kimutatta, hogy ugyancsak „D” forgalmi terhelési osztályba tartoznak a 44+098 – 50+400 km szelvények. [6]

A terhelési osztály megválasztásának jelentős szerepe van a tervezésben, ugyanis ezek alapján határozható meg például az út rétegrendje. Azt is előrevetíti ez az információ, milyen szerelvények helyezhetőek el az úton. Figyelembe kell venni osztályozáskor a terhelés mértékét, gyakoriságát, irányát és dinamikáját is. Szem előtt kell tartani olyan tényezőket is, hogy esetleg a későbbiekben várható-e a terhelésnek a megváltozása. Ezek alapján a következő osztályokat különböztetjük meg. „A” osztályba tartoznak a 15 kN törési teherbírású létesítmények, ezeket kizárólag gyalogosok vagy kerékpárosok veszik igénybe, például zöldfelületek, parkok, kerékpárutak. „B” osztályba soroljuk, ha az eddigiek mellett alkalmanként kis sebességű személygépjárművek is megjelennek az úton, 125 kN vizsgálati erő tartozik ehhez a kategóriához. Következik a „C” osztály, 250 kN törési teherbírással, ez egy átmeneti csoport, nagyobb forgalmú parkolók tartozhatnak bele, ahol könnyebb tehergépjárművek is részt vesznek a közlekedésben az eddigiek mellett. Következik az a csoport, ahová a 68-as út ezen szakasza is tartozik: a „D” forgalmi terhelési osztály. Ezek általában olyan közutak, amelyek elbírják bármely normál jármű terhelését, akár a pótkocsival rendelkező nyerges vontatók (kamionok) súlyát is. A vizsgálati erő 400 kN. Az ipari és logisztikai területeken előfordulhatnak ennél nagyobb tengelyterhelésű járművek is, ezért itt már 600 kN vizsgálati erőt kell alkalmazni, ez az „E” kategória. Az utolsó csoport az „F” osztály, amely a kivételesen nagy tengelyterhelésű járművek számára alkalmas létesítményeket gyűjti magába, ilyenek például a repülőterek kifutópályái. A törési teherbírás ebben az esetben 900 kN. [15] [16]

3.2.3 A nyomvonal és a környezet bemutatása

Az 05. szakaszon a burkolatmegerősítésre szánt útpálya nyomvonala mentén fogjuk az áttekintést elvégezni, délről északi irányba. Az út végig 2x1 sávós, a forgalmi sávok szélessége 3,25 m, a burkolat szélessége 7 m.

A 68-as út 43+600 km szelvényében kezdődik a tervezési szakasz, itt csatlakozik a 04-es szakaszhoz. A lakott területet jelző táblát 43+775 km szelvényben helyezték el, tehát ez a szelvény még onnan 175 méterre, Ötvöskőnyi külterületén van. Itt egyből az út jobb oldalán a temetőnek a bejárata található, ahonnan egy járda is vezet a településre. Az út mindkét oldalán nyílt vízelvezető árok kialakítására került sor.

Tovább haladva, még mindig külterületen, balra egy földút kezdődik, ami alatt áteresz található. Ezen az oldalon a későbbiekben, a főúttal párhuzamosan hosszan húzódik egy kerítés, méréseinket majd csak ennek a vonaláig tudjuk megejteni. A jobb oldalon körülbelül 50 méter hosszon kis szántó húzódik.

A települést jelző tábla (3-4. ábra) után jobbra nyílik a Vasvári utca, amelyről már volt szó, a közelmúltban került rá aszfalt burkolat. Ezen az oldalon hosszan családi méretű lakóházak lesznek, a telküket kerítés választja el a közterülettől. Mivel az árok folytatódik az úttal párhuzamosan (sőt, a Vasvári utcába is befut), minden kapuhoz külön kapubehajtót építettek. Ezek alatt átereszek kialakítására is sor került. Összességében nagyon sok ilyen van a községen belül, lemérésük majd időigényesebb lesz számosságuk miatt. Némely ároknál szükség volt beton burkolatos megerősítésre is, különösen azokon a helyeken, ahol az árok szélén szennyvíz akna kiépítésére került sor.



3-4. ábra Ötvöskőnyi településkapu (Forrás: <https://www.google.com/maps/>
A kép készült: 2021)

Az úttal párhuzamosan, valamint időnként (főleg a házi bekötéseknél) keresztezve azt, a bal oldalon elektromos légvezeték halad a közvilágítást biztosító lámpatestekkel ellátott betonoszlopokon. Jobb oldalon távközlési légvezeték láthatunk, gyámmal ellátott fa-oszlopokon. Időnként a járda mellett feltűnik egy-egy elektromos szekrény vagy távközlési bálvány, ezeknek a felmérése sem maradhat majd el.

A 44+000 km szelvényt egy KRESZ tábla is jelzi, ennél található az általános iskola. Erre egy újabb földút nyílik. Az iskola előtt még kiépítésre került az árok, ami a következő, balról csatlakozó aszfaltút mentén halad tovább, ezután viszont a főúttal párhuzamosan (ezen az oldalon) megszűnik (3-5. ábra).



3-5. ábra Megszűnt árok a bal oldalon, kapubehajtók a jobb oldalon (Forrás: <https://www.google.com/maps/>
A kép készült: 2021)

A megszűnt árok helyett egy kisebb részü tetejére épültek a kerítések, időnként sövénnel is körbefuttatva (3-5. ábra), egészen közel a meglévő főút kiemelt szegélyéhez. Itt a gyalogos forgalom számára járda nem épült. Az elektromos vezetéket tartó betonoszlopok a közterületről bekerültek a magáningatlanok területére. A jobb oldalon továbbra is kerítés, járda, burkolt vagy burkolat nélküli árkok találhatóak, utóbbiak felett kapubejárók épültek betonlapokból vagy földmunkával, mind ellátva átereszekkel (3-5. ábra).

Később a bal oldalon a fagylaltozónál a kerítés megszűnik, csak sövény marad, majd egy nagyobb közterület kezdődik, ahova virágokat és fákat is ültettek. Ezt egy buszmegálló

követi, ahonnan a busz Nagyatád irányába közlekedik. Tetővel ellátott, fából készült váró is gondoskodik a járműre várakozók kényelméről. Ekkor már ezen az oldalon is lehetséges a gyalogos közlekedés a járdán, egészen az Önkormányzati Konyha épületéig. A váró mögött kerítés van újból, kapu is nyílik, amin keresztül a Chernel-Czindery kastélyba lehet eljutni. Ez tekinthető Ötvöskónyi központjának is, ugyanis a buszmegálló után az Önkormányzat épülete itt található. Az Önkormányzati Konyhához érve a járda megszűnik, ezt követően pedig egy újabb földút csatlakozik a főúthoz. [13]

A jobb oldalon is van egy buszmegálló, Segesd irányába. Itt csatlakozik a 68-ashoz az Eötvös utca aszfalt burkolata, majd egy élelmiszerbolt után, a járda mentén nagyobb fák is megjelennek.

Körülbelül 44+395 km szelvényben keresztezi az utat a Rinya-patak (3-6. ábra). Efölött híd műtárgy került kiépítésre, járdával. Az Egységes Hídnyilvántartási Rendszer internetes oldalán az következő információk kerültek rögzítésre. Az Ötvöskónyi Rinya-patak híd 1974-ben került megépítésre, az Uvaterv tervei alapján, a felelős tervező Mészáros Sándor volt. A híd a Somogy Megyei Igazgatóság kezelésében van. 92 m²-es hídpálya felülettel rendelkezik, legnagyobb szabad nyílása 440 cm. A hídon kívül, azzal párhuzamosan víz- és gázvezeték halad szabadon, a térszín alatt takarással csatorna vezeték épült. Forgalmi adatokat is tartalmaz az adatbázis. Az átlagos napi forgalom (ÁNF) 3344 egység-jármű/nap értéket vesz fel. A forgalomszámlálás szabályai alapján és a feltüntetett adatok szerint ez úgy áll össze, hogy a 2179 személygépjármű mellett 34 busz, 212 tehergépjármű és 67 kerékpár közlekedik a hídon naponta. [17]



3-6. ábra Rinya-patak keresztezése és töltés kezdete (Forrás: <https://www.google.com/maps/>
A kép készült: 2021)

Közvetlenül a híd után az út egy töltésen (3-6. ábra) halad tovább. A kerékpárút a terv szerint nem megy fel majd a töltésre, hanem jobbról megkerüli azt, a tengelye kicsit eltávolodik tőle, majd újra közel jön és párhuzamosan halad 44+545 km szelvénytől. A bal oldalon árok és elektromos légvezetékek a lámatestekkel ellátott betonoszlopokon, a jobb oldalon szalagkorlát és a töltés mellett további fák vannak. Ebbe az irányba nyílik a Kónyi út, amely a korábban említett 6622 jelű út. Ezen keresztül Beleg, Kutas és Nagybjom településekre autózhatunk. Itt a töltés megszűnik és a terv szerint újra az úttal párhuzamosan fog haladni a kerékpárút. A csomópontban gyalogosátkelőhely is kiépítésre került. A töltés mellett, a főúttal nagyjából párhuzamosan, a jobb oldalon halad egy aszfaltút, erre fogják tervezni a kerékpárutat. Ahogy az megkerüli a töltést, a kettő között játszótér, padok és fák helyezkednek el, a templomot balról kerüli el.

Ezután a töltés megszűnik és újra, mindkét oldalon árkok, kapubeajtók és lakóépületek jelennek meg úgy, ahogy a szakasz elejének jobb oldalán is. Az oszlopok is hasonló elrendezésben lettek telepítve. Bal oldalon az árok és a járda közötti területre sövényt ültettek.

44+775 km szelvényben újabb buszmegálló van, először az út jobb oldalán. A megálló neve: Ötvöskónyi vasútállomás bejáratú út. A szemben lévő buszmegállóhoz innen biztonságosan átjuthatunk a kitáblázott és burkolatra felfestett gyalogosátkelőn.

Balra újabb aszfaltút kezdődik, jobbra pedig a megálló elnevezésének megfelelően egy szintén burkolt úton eljuthatunk a vasútállomásra.

Közvetlenül ezután véget ér a tervezési szakasz 3-7. ábra, belterületen, 6 méterrel a település végét jelző tábla előtt, 44+900 km szelvényben.



3-7. ábra Tervezési szakasz vége (Forrás: <https://www.google.com/maps/>
A kép készült: 2021)

A leírás alapján jól látszik és ezért érdemes kiemelni már most, hogy a burkolat felmérésén kívül – belterületre jellemzően – több fontos tereptárgynak a helyzetét is meg kell majd határozni.

Az íveket tekintve az út kezdetben egyenessel indul, majd kb. a 43+868 km szelvénytől egy nagyjából 700 m-es sugarú bal ívvel halad tovább mintegy 195 m hosszon. Innentől egy egyenes rész jön, majd egy nagyságrendileg 1000 m sugarú ív jobbra, ami után egy 350 m sugarú ív balra következik. Ekkor érkezünk meg a 44+615 km szelvényig. Innentől ismét egyenesen juthatunk el a tervezési szakasz végéig. Ezeket a kerekített értékeket természetesen a későbbiekben részletezett terepi felmérések után határoztuk meg. [6]

A közműadatok beszerzése után megtudtuk, hogy milyen szolgáltatók találhatóak a területen. Az elektromos hálózat tulajdonosa az E.ON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt, a gázellátást az E.ON Közép-dunántúli Gázhálózati Zrt biztosítja, távközlési szolgáltatók a Magyar Telekom Nyrt és a Micro-Wave Kereskedelmi és Szolgáltató Kft, a vízellátásról és szennyvízelvezetésről pedig a Dunántúli Regionális Vízmű Zrt gondoskodik. [18]

Táblázatba gyűjtöttük, az út tengelyét mely szelvényekben keresztezik fontosabb vezetékek (a házi bekötéseket nem vettük ebbe bele):

43+710	Nyomott szennyvízvezeték, (bontandó, kiváltandó)	DRV Zrt.
43+717	Középnymású gázvezeték, (meglévő, megmaradó)	E.ON Közép-dunántúli Gázhálózati Zrt.
43+784	KIF légvezeték (meglévő, megmaradó)	EON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt.
43+788	Nyomott szennyvízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
43+801	Optikai és Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Micro-Wave Kft. (korábban Lát-Sat Kft.)
44+029	Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Magyar Telekom Nyrt.
44+068	Gravitációs szennyvízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+069	Optikai és Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Micro-Wave Kft. (korábban Lát-Sat Kft.)
44+071	Középnymású gázvezeték (meglévő, megmaradó)	E.ON Közép-dunántúli Gázhálózati Zrt.
44+137	Gravitációs szennyvízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+183	KÖF légvezeték (tervezett, kiváltó)	EON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt.
44+186	KÖF légvezeték (bontandó, kiváltandó)	EON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt.
44+237	Optikai és Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Micro-Wave Kft. (korábban Lát-Sat Kft.)
44+237	KIF légvezeték (meglévő, megmaradó)	EON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt.
44+252	Vízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+254	Gravitációs szennyvízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+295	Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Magyar Telekom Nyrt.
44+375	Közvilágítási légvezeték (meglévő, megmaradó)	EON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt.
44+376	Középnymású gázvezeték (meglévő, megmaradó)	E.ON Közép-dunántúli Gázhálózati Zrt.
44+407	Középnymású gázvezeték (meglévő, megmaradó)	E.ON Közép-dunántúli Gázhálózati Zrt.
44+424	Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Magyar Telekom Nyrt.
44+515	Nyomott szennyvízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+517	Gravitációs szennyvízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+522	KIF légvezeték (meglévő, megmaradó)	EON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt.
44+577	Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Micro-Wave Kft. (korábban Lát-Sat Kft.)
44+714	Vízvezeték (meglévő, megmaradó)	DRV Zrt.
44+856	Optikai és Távközlési földkábel (meglévő, megmaradó)	Micro-Wave Kft. (korábban Lát-Sat Kft.)

3-3. táblázat Fontosabb keresztező közművek helyei és tulajdonosai (Forrás: Tura-Terv Kft.)

4. FELMERÜLŐ GEODÉZIAI FELADATOK A 68 SZ. ÚT LÁBOD-BÖHÖNYE KÖZÖTTI, 05. SZAKASZ TERVEZÉSE SORÁN

A következő fejezetben bemutatásra kerülnek a példaként felhozott terv elkészítéséhez szükséges geodéziai munkafázisok.

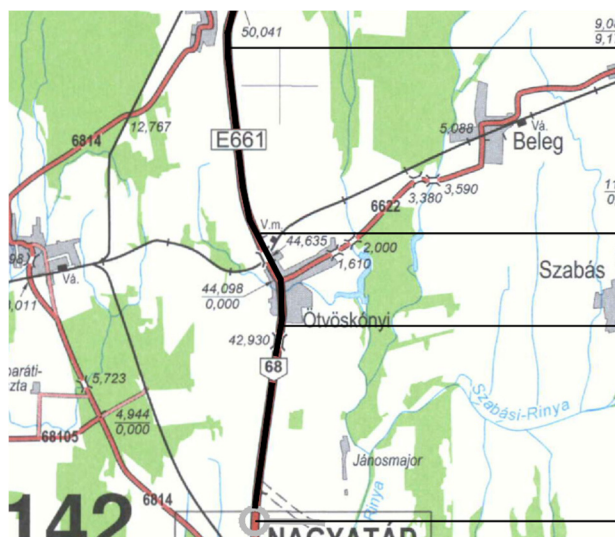
4.1 Előzetes adatgyűjtés

Elsődlegesen a térképek alapjaiul szolgáló adatokat kell beszerezni.

4.1.1 Térképek

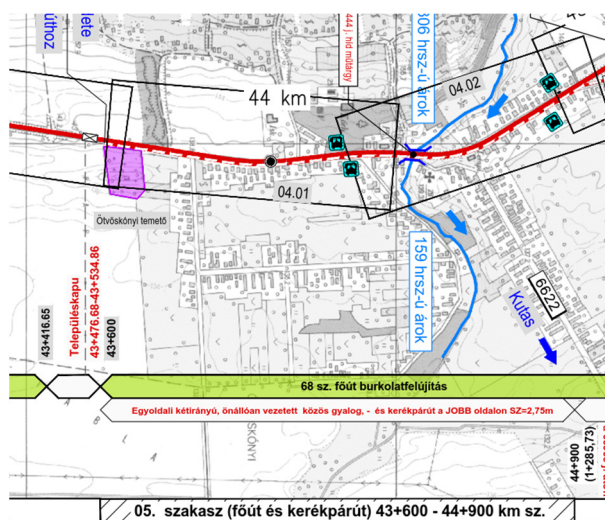
Készülni fog egy 1:100 000-es méretarányú Áttekintő térkép, ahol az összes szakasz fel-tüntetésre kerül Lábod és Böhönye között, valamint egy 1:10 000-es Átnézeti helyszínrajz is, ami pedig az adott szakasz beazonosítását segíti elő.

Az Áttekintőhöz (4-1. ábra) egy megfelelő méretarányú alaptérképet kell keresni, amely tartalmazza Magyarország közigazgatási határait, településeit, vízrajzát, zöld területeit, a nagyobb utakat, csomópontokat, vasútvonalakat, híd műtárgyakat és ezek feliratait is. Ezekre aztán a tervező fel tudja rajzolni az érintett nyomvonalat, feliratozva rajta a szakaszokat, valamint a szakaszhatárok km szelvényeit.



4-1. ábra Áttekintő térkép, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)

Az átnézeti helyszínrajz nagyobb méretarányú, ezért részletesebb alaptérképre lesz szükség. Itt már többször légifelvételes képeket szoktak használni, vagy abból átszerkesztett térképeket. A korábbiakhoz képest itt már megjelennek a kisebb utcák is, nagyobb épületek alakjai (a szükséges generalizálás elvégzése után), buszmegállók és vasúti átjárók helyei, ábrázolva vannak szintvonalak, a kisebb vízfolyások is kapnak feliratokat. Ezen a tervező már a részletes helyszínrajzok kivágatait is feltünteti, ellátva a rajzszámmal, hiszen nagyobb beruházásoknál így lehet egyszerűen egy-egy területet beazonosítani. Jelölésre kerülnek a településkapuk, buszmegállók, vasúti átjárók, ívkorrekciók, feliratokat kapnak a műtárgyak, csomópontok stb. Ezt a rajzot jelmagyarázattal is el kell látni.

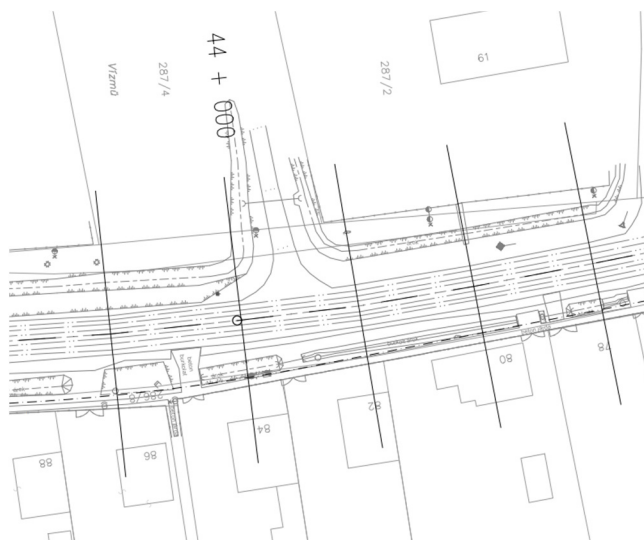


4-2. ábra Átnézeti helyszínrajz, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)

Ezeket a raszteres alaptérképeket általában valamilyen digitális képi formátumban szoktuk átadni a tervezőknek. Jelen esetben nagy felbontású, TIFF kiterjesztésű fájlokban kapták meg őket. Néha szükséges lehet ezeknek a georeferálását is elvégezni. Jelen esetben sikerült georeferált képekhez hozzájutni.

A Részletes helyszínrajzhoz (4-3. ábra) már az állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázist is igénybe kell vennünk, ezen ugyanis feltűnik az ingatlanok határai és helyrajzi számai. A Lechner Tudásközpont felületéről ezeket az adatokat be tudtuk szerezni. Elegendő volt vázterképként letölteni az adatokat, ugyanis ehhez a szakaszhoz területrende-

zésre nem volt szükség: az út csak burkolatmegerősítésen fog átesni, ívkorrekciók tervezésére nem kerül sor, így a nyomvonalban nem történik változás. A kerékpárút is a meglévő járdán vagy párhuzamos aszfaltúton fog haladni. [4]



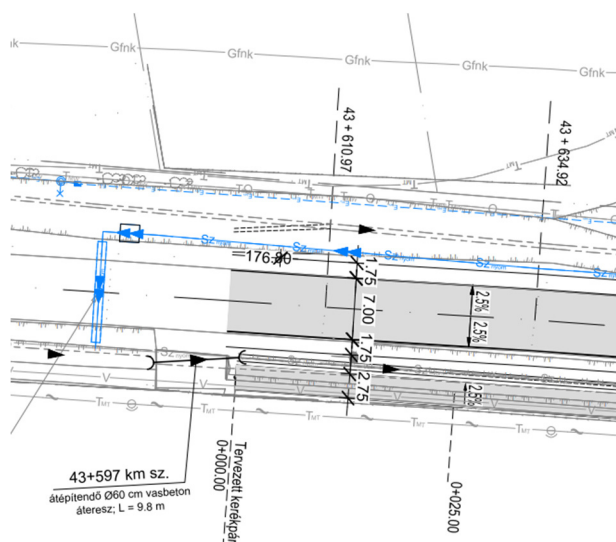
4-3. ábra Részletes helyszínrajz ingatlanhatárokkal, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)

A tervező részére a rajzot dwg-ben adtuk át, így azt hivatkozott rajzként (xref) a helyszínrajz alá tudja hívni.

4.1.2 Közművek adatai és feldolgozásuk

A részletes helyszínrajzon (4-4. ábra) fel kell tüntetni a meglévő közműveket, ezért azokat be kell szerezni. Ez régebben még úgy történt, hogy fel kellett keresni külön-külön azokat a szolgáltatókat, akik a tervezési területen érintettek lehetnek. A folyamat megkönnyítésére sok szolgáltató a weblapján külön létrehozott Közműegyeztetés címszó alatt tájékoztató részeket, ahol felsorolta, milyen régiókban fordulhat elő érintettség, valamint összegyűjtötték a területileg illetékes kollégák elérhetőségeit, külön az adatszolgáltatás és az egyeztetés terén. Voltak esetek, amikor ez nem történt meg, akkor a szolgáltatási területek felkutatása segíthetett vagy legvégső esetekben a hatóságokhoz is lehetett fordulni információért. Például a Hírközlési Hatóság meg tudta mondani, egyes településeken milyen távközlési szolgáltatók vannak jelen. Általában ezekből a cégekből volt a legtöbb és ezek sokszor kisebb vállalkozások voltak, ezért ezt többször igénybe is vettük. Említésre méltó

ezenkívül az is, hogy egy-egy nagyobb terület közműadatainak beszerzése számottevő kiadásokat is jelentett, több százezer forintos tételek befizetésére is sor kerülhetett, ráadásul szolgáltatónkként.



4-4. ábra Részletes helyszínrajz közműekkel, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)

Manapság azonban már ritkán van szükség az érintettségek önálló meghatározására, mivel létrejött az E-közmű rendszere. A „324/2013. (VIII. 29.) Korm. rendelet az egységes elektronikus közműnyilvántartásról” szerint a közműszolgáltatók kötelezettek adatszolgáltatásra az E-közmű felé. 2017. július 1. óta már a rendszer használata kötelező, ezentúl csak ezen keresztül lehet beszerezni minden hiteles Közműnyilatkozatot. Elméletben ez nagyban megkönnyíti az adatbeszerzést, arról nem is beszélve, hogy egy maximum 10 km²-es területnek az összes szakági adatát letölthetjük nagyságrendileg 10 ezer forintért, sőt, betekintést nyerhetünk ingyenesen is. [19]

Az egységes közműnyilvántartó rendszer üzemeltetője a Lechner Nonprofit Kft. Igénybevétele ügyfélkapus azonosítás után lehetséges. A térképi adatok szolgáltatását az interneten keresztül biztosítja WMS (Web Map Service) és WFS (Web Feature Service) szabványok szerint. Ez azt jelenti, hogy nem saját adatbázisukban tárolják ezeket, hanem minden alkalommal újra lekérlik egy szerverről, amely elérhetőségét a szolgáltatóknak kell biztosítaniuk. Eredményképpen az esetleges változások azonnal láthatóak lesznek. Sajnos

néha ez azt eredményezi, hogy egy-egy szolgáltatás éppen nem elérhető, ilyenkor közvetlenül kell a közmű üzemeltetőkkel felvenni a kapcsolatot. [20] [21] [22]

Az információszoigáltatásnak itt két fajtája van. Az egyszerűbb a Tájékoztató rendszer, amely egy online felületű térképi alkalmazás. A WMS szabvány szerint működik, függetlenül a második szolgáltatási szinttől. Ingyenesen igénybevehető. Ezen a szinten a legfontosabb adatokra nyújt számunkra betekintést, a tervezéshez ez még nem lesz elegendő. Akkor érdemes inkább használni, ha gyorsan szeretnénk egy-egy vezetékről vagy területről információt megtudni. Az ügyfélkapus beléptetés után a Közműtérképre kattintva rákereshetünk konkrét lakcímekre, de településnév megadása után akár helyrajzi számot is megadhatunk, a rendszer utáná ránagyít az adott ingatlanra. Ezután a szakágak vezetékeit külön színekkel jelölve az alkalmazás megjeleníti. Ha rákattintunk ezekre, kijelzi, hogy föld alatti vagy föld feletti vezetékekről van-e szó, milyen cég tulajdonában van vagy mi a „szállítás módja” (szakáganként ez változik, elektromos vezetéknél például a feszültség szintet jelenti ez, szennyvízvezetéknél azt, hogy gravitációs vagy nyomás alatti stb.). További hasznos funkció, hogy alaptérképeket tud kezelni rétegekként, egymásra tehetjük például a 2022-ben készült ortofotókat és a földrészleteket, helyrajzi számok feliratait. Lehetséges a fájlba nyomtatás is 1:10 000-esnél nagyobb méretarányban, A3-as és A4-es papírméretekbén. [18] [22]

Amennyiben további információra lenne szükségünk, a következő szintű szolgáltatást kell igénybe vennünk, ez a Tervezéstámogatás modul. A WFS protokollt használja, ez hasonló a WMS-hez, de itt képi raszteres adatok helyett vektoros adatokat használ, amelyeket le is tudunk tölteni, nem csak megjeleníteni. [20]

Ez úgy lehet igénybe venni, hogy a szokásos beléptetés után el kell indítani egy Tervezéstámogatás kérelmet a felületen. Ennek során meg kell adni, hogy az igénylő kinek a nevében jár el, az építmény adatait, amihez a kérelem kapcsolódik, majd az érintett területet is: be kell jelölni egy poligon segítségével a megjelenő térképen azt a részt, ahonnan szeretnénk megkapni a közműveket. Ezt megadhatjuk a poligon töréspontjainak koordinátaival is és a felületen meg is rajzolhatjuk. A maximális terület 10 km², de fontos megemlíteni azt is, hogy a tapasztalatok szerint a rendszer nem engedi 100-nál több töréspontú

poligon rögzítését. Ez azért fontos, mert egy nagyobb, vonalas létesítmény beruházásánál nem lehet egyszerűen a CAD programok OFFSET parancsával eltolni a tengelyt és így kijelölni a területet, mert túl sok töréspont lesz. Ezután egy előzetes tájékoztatást kapunk arról, mely szolgáltatók adatai elérhetőek (ugyanis a Lechner Tudásközpont nem saját szerverein tárolja az adatokat, azokat a szolgáltatóknak kell minden alkalommal rendelkezésre bocsájtani). A rendszer ellenőrzi, hogy van-e bármilyen adat a megadott kereten belül és ha van, véglegesíthetjük a megrendelést. Ez a szolgáltatás nem ingyenes, jelenleg körülbelül 8 ezer forintot kell érte fizetni, ami még mindig elhanyagolható az E-közmű előtti időkhöz képest. Az adatokat a fizetés után pár perccel tudjuk letölteni. [18]

A letöltött zip csomagban szolgáltatónként külön shape fájlok formájában találhatóak a közművek adatai, egy log fájlban ezek felsorolásra is kerültek. A tervező számára nem ilyen formátumba szoktuk átadni az adatokat, fel kell dolgoznunk őket. Ki kell válogatnunk azokat a blokkokat és vonalláncokat, amelyekre szüksége van és úgy kell formázni őket, hogy a részletes helyszínrajz alá egyszerűen, további formázgatás nélkül be tudja illeszteni. Ez azt jelenti, hogy olyan síkrajzi dwg-t kell előállítanunk, ahol a vonalláncok vonaltípusai szakáganként, elhelyezkedés (föld alatti vagy feletti) és rendeltetés szerint különbözőek, valamint a szerelvények, oszlopok stb. is egyedi blokkokként vannak megjelenítve. Érdemes külön rétegekre is tenni ezeket és ha rendelkezésre áll, olyan többletinformációt a rétegek nevébe beleírni, mint a vezetékek anyaga, átmérője stb. Ezt valószínűleg legegyszerűbben a SERI e-közmű shape import nevű alkalmazás segítségével lehet elvégezni, azonban az E-közmű bevezetésekor saját módszert fejlesztettem ki erre, a későbbiekben ezt szeretném bemutatni, mivel ezt alkalmaztam a konkrét példához letöltött shape fájlok esetében is.

A feldolgozás részletes leírása előtt meg kell említeni, hogy vannak olyan közműszolgáltatók, amelyek nem kötelesek térképi adatot szolgáltatni az E-közműnek. Ezek a nagyfeszültségű vezetékek tekintetében a MAVIR Zrt., a szénhidrogén és ehhez kapcsolódó bányaiüzemi hírközlő vezetékek tulajdonosai: a MOL Nyrt. és az FGSZ Zrt., valamint az utóbbi időben az e-közműves felületen a közműegyeztetésben részt vevő MÁV Zrt. Ezeket a szolgáltatókat külön kell felkeresni úgy, ahogy az E-közmű megjelenése előtt is.

Tőlük általában digitális rajzokat szoktunk kapni, ezeket egyből át lehet vezetni a tervező által kért rajzra. Az 05. tervezési szakaszon ilyen érintettség nincsen.

Az általam használt feldolgozás nem felhasználóbarát, viszont a lépések során átláthatóvá válik a shape fájlok összetétele, ami sokszor bizonyul hasznosnak, ugyanis a közműszolgáltatók nem mindig bocsájtják rendelkezésre olyan formában az adatokat, ahogyan azt a Lechner Tudásközpont előírja nekik. Ilyenkor apró javításokat eszközölni kell a letöltött állományokon.

A feladat az, hogy a shape-ként megadott rajzi elemeket kiolvassuk egy dxf-be, majd ezeket egyenként a megfelelő rétegre helyezzük aszerint, milyen leíró adatokkal rendelkeznek. A mi esetünkben például az összes kifesztültségű légvezeték, amik az EON tulajdonát képezik, a `k_el_kisfesz_EON_m` elnevezésű rétegre kell helyezni (k: közmű, el: elektromos, kisfesz: kifesztültség, m: meglévő). Ezt úgy tudjuk megtenni, hogy a QGIS program használatával kiexportáljuk a shape-ek rajzi elemeit egy olyan dxf-be, amiben minden rajzi elem az egyedi azonosítójával megegyező layerre kerül.

Ezután a dxf-et CAD programmal tudjuk dwg-ként elmenteni és tovább formázni. Olyan AUTOLISP bővítményt kell készítenünk ehhez, amely adott layeren lévő elemeket áthelyez egy másik rétegre. A következőképpen működik: egy txt állományt vesz igénybe, amelyben soronként leírtuk, hogy mely rétegen lévő elemeket kell áthelyezni milyen rétegre. Ehhez tehát létre kell hozni egy txt fájlt, amiben soronként egy-egy elem azonosítója után, szóközzel elválasztva rögzítettük, milyen rétegre kell kerülnie annak. Ezt a táblázatszerkesztő programmal készítettem el.

A pontos leírást nem részletezem, de a lényege az, hogy minden egyes azonosító leíró tulajdonságait dekódoljuk (pl., egy tartószerkezet anyag nevű mezőjében a 2-es szám van, akkor az egy betonoszlop). Ezután kimenő adatként, az azonosítóval egy sorba összefűzzük ezeket a leíró tulajdonságokat egy rétegnévvé, amire a vele egy sorban lévő azonosítójú elemnek kerülnie kell (a korábban említett példa szerint: `k_el_kisfesz_EON_m`). Hogy melyik kód mit jelent, azt az E-közmű felületéről letölthető dokumentum határozza meg. A kimenő adatokat txt állományba exportáljuk, az egyes soraiban vesszővel lesz

elválasztva az azonosító és a réteg neve. A folyamatnak sok ismétlődő lépése van, de a táblázatkezelő program makró funkciójával ezek automatizálhatóak.

Többször előfordul, hogy a közműszolgáltatók hibás vagy hiányos adatokat adnak meg. Néha az azonosítók nem egyediek, egy tulajdonság kódja helyett magát a tulajdonságot írják le (pl. a korábban említett „2” -es szám helyett szöveggel adják meg, hogy „beton-oszlop”, ezáltal a leíró mező típusa nem is szám, hanem szöveges), de előfordulhat az is, hogy annyira hiányosan kapjuk meg, hogy a leíró tulajdonságok alapján nem állapítható meg egyértelműen, milyen adatot kaptunk. A legutóbbi esetben a rajzi elemek böngészése segítségével sokszor sejthető, hogy mondjuk egy elektromos légvezetékéről beszélünk, ha az oszlopokon halad, vagy földkábel lehet akkor, ha sok töréspontja van. Ha lehetőségünk van rá, a biztonság kedvéért érdemes ezt tisztázni közvetlenül a szolgáltatónál. Előbbi esetekben pedig a táblázat kimenő adatain egyből látszik, hogy hibás adatot kaptunk, jelzi nekünk, hogy valamilyen javítást kell eszközölnünk a kapott állományon. Az ilyen szituációk miatt praktikus a táblázatkezelő program használata, ezeket a korrekciókat néhány másodperc alatt érvényesíteni tudjuk az adatbázisban.

Miután a shape fájlokból dwg-t készítettünk, ahol minden elem a megfelelő rétegre került, be kell állítani a rétegek vonaltípusait. A szakágak megkülönböztetése mellett ügyelni kell, hogy másképpen jelöljük a földkábeleket és légvezetéseket, a különböző feszültségeket. Gázvezetékek esetében a nyomás intervallumait másként kell feltüntetni, szennyvíznél azt, hogy gravitációs vagy nyomás alatti, valamint hírközlési vezetéseknél a szolgáltató nevére is utalni kell a vonaltípusban. Ezekről jelmagyarázatot is kell készíteni, ami majd külön helyet fog kapni a részletes helyszínrajzon.

Végül a megkapott közműszerelvényeket blokkokkal kell reprezentálni. Jelenleg ugyanis még csak pontszerűen olvasta ki őket a QGIS program, majd a típusok alapján a megfelelő rétegre kerültek (az alapján tudjuk, milyen blokkot kell oda beilleszteni). A CAD programok BLOCKREPLACE parancsával ezt gyorsan megtehetjük, ezáltal a beton-, fa- vagy fémoszlopok, elektromos szekrények, víz- vagy gázvezeték, víznyelők, aknák stb. is a megfelelőképpen lesznek ábrázolva. Ezeket is be kell venni a jelmagyarázatba.

VEZETÉK MEGNEVEZÉSE		Meglévő	Bontandó	Tervezett
Vízvezeték		—V—	—V— *	—V—
Szennyvíz	Nyomott/Vákuum	—SZ _{nyom} —	—SZ _{nyom} — *	—SZ _{nyom} —
	Gravitációs	—SZ _{grav} —	—SZ—> *	—SZ—>—
Szénhidrogén	Olaj	—O—	—O—	—O—
	Gáz középnyomás	—Gfk—	—Gfk— *	—Gfk—
	Gáz nagyközépnomás	—Gfnk—	—Gfnk— *	—Gfnk—
Elektromos	Légvezeték Közvilágítás	—Kzv—	—Kzv— *	—Kzv—
	Földkabel Közvilágítás	—E _{kzv} — E _{kzv}	—E_{kzv}— E_{kzv}	—E _{kzv} —
	Légvezeték Középfeszültség	—<—>—	—*—*—*—	—<—>—
	Légvezeték Kisfeszültség	—~—	—~— *	—~—
	Földkabel Középfeszültség	—E _{k0f} — E _{k0f}	—E _{k0f} — *	—E _{k0f} —
	Földkabel Kisfeszültség	—E _{0,4} — E _{0,4}	—E_{0,4}— E_{0,4}	—E_{0,4}— E_{0,4}
	Légvezeték Nagyfeszültség	—<—>—	—<—>—	—<—>—
	Földkabel 1 kV	—1 kV—	—1 kV—	—1 kV—
	Földkabel Bányauzemi hírközlés, FGSZ	—BHK—	—BHK—	—BHK—
	Földkabel Telekom	—Tut1—	—Tut1— *	—Tut1—
	Légvezeték Telekom	—Tut1—	—Tut1—	—Tut1—

4-5. ábra Közművek jelmagyarázata, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)

A közmű shape állományok feldolgozásával a tervező részére ugyancsak egy dwg-t adunk át, amelyet xreffelt rajzként a földhivatali térképhez hasonlóan a részletes helyszínrajz alá tud hivatkozni.

4.2 Helyszíni felmérések

Miután beszereztük a szükséges adatokat, megkezdődhetnek a terepi felmérések. A mérési technológia megválasztásának egyik alapja, hogy a tervező (vagy megrendelő) milyen vízszintes és magassági pontosságot szeretne. A mi esetünkben két különböző pontossági igény merül fel. A burkolat melletti tereptárgyak felmérésére a centiméteres pontosságú helymeghatározást írtak elő (ez azt jelenti, hogy a pontok pontthibája 1-5 cm között van), a burkolathoz viszont ennél pontosabb mérésre képes műszert kell használnunk. [23]

Előbbire a műholdas helymeghatározás alkalmas, a példánkban ezt fogjuk használni. A valós idejű feldolgozás, mozgás közbeni módszerét alkalmazzuk, mobilinterneten kapott korrekciókkal, vagyis a hálózatos RTK technológiát. Ez a módszer az egyik leggyorsabb, ráadásul a terepi viszonyok is kedvezőek: nagy épületek nincsenek és csak néhány esetben akadályoznak vastagabb törzsű, magasabb fák. Utóbbi esetekben, ha a műszerünk

nem kapna jelet a műholdaktól, a mérőállomásos méréssel pótolhatjuk az elmaradt pontokat. [23]

A pontosabb méréseket a burkolaton ugyanis mérőállomással fogjuk elvégezni. A meglévő főúton szükség van a nagyobb pontosságra, mivel a nyomvályúkat is fel kell mérnünk. A bekötő utakat elegendő a GNSS technológiával rögzíteni, azoknak a felújítására jelen beruházás alatt nem kerül sor.

4.2.1 Műholdas helymeghatározással végzett mérés

A műszer, amit a műholdas pontfelmérésekhez használtunk egy Trimble R8s vevő. A gyártó oldala szerint valós idejű kinematikus mérést alkalmazva, hálózati RTK esetében a vízszintes pontossága $8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm RMS}$, magassági értelemben pedig $15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm RMS}$. A terepen a Valós Idejű Transzformációs Eljárás (VITEL) segítségével a műszer azonnal tudott EOVS koordinátákat előállítani. [24]

A mérés napján a <https://monitor.gnssnet.hu/> oldal hasznos információt tud adni arról, hogy milyen állapotban van éppen a Lechner Nonprofit Kft. által nyújtott valós idejű szolgáltatás, valamint tájékoztat az ionoszféra aktuális állapotáról is, ezért az időjárásjelentésen túl érdemes ezt is böngészni. Megtudhatjuk, ha bizonyos állomások nem elérhetőek, a műholdak átlagos számát is megadja és a korrekciós csatlakozási pontokról is szerepel itt leírás. [25]

Az első pont rögzítése előtt érdemes beállítani a minimális vízszintes és magassági tűréseket, az ennél kevésbé megbízható méréseket nem engedi tárolni a műszer. Esetünkben ez vízszintes irányba 5 cm , függőleges irányba 7.5 cm volt. Az is fontos, hogy csak inicializált rögzítések történhessenek. A műszeren a „Topo pont” mérési módszert választjuk ki, ilyenkor 3 elemi mérést fog végezni pontonként. A műszerhez használt bot hossza nem változtatható, minden esetben 2 m .

Belterületen a burkolat tengelyétől távolodva a legszélső felméréendő pont általában a kerítések vonala lesz. Ha ebbe a vonalba esnek, külön jelölni kell az épületeket is. A terve-

zési alaptérképen a kapuknak is látszaniuk kell. Olyan helyeken, ahol útcsatlakozás található, ott azon haladva is kb. 5-10 méterre érdemes felméréseket végezni. Itt magát az utat elegendő 3 ponttal felmérni: burkolatszélek és tengely.

A kerítéstől haladva a főút tengelye felé, ha található járda, szintén fel kell mérnünk, a burkolat típusát beleírva a pont kódjához. Az árok széle és alja is rögzítendő. Jelölni kell a tervezési alaptérképen a kapubehajtókat, amik alatt az árkokat összekötő átereszek vannak. Az átereszek átmérőjét is érdemes megállapítani, például mérőszalaggal. A burkolat váltása is fontos információ a tervező részére.

Ábrázolandó elemei a területnek a közművek és a hozzá tartozó szerelvények, tartószerkezetek. Az oszlopoknak az anyagát meg kell jegyezni, lehet fa (gyámmal vagy anélkül), beton, fém vagy egyéb, valamint fontos az is, hogy hány lába van. Fel kell mérni az elektromos vagy távközlési szekrényeket, bálványokat, aknákat. Vízelvezetéshez vagy -ellátáshoz tartozó aknák is lehetnek, de olyan szerelvények is feltűnhetnek, mint föld alatti vagy feletti tűzcsapok, ivókutak stb.

Ahol a műholdjelek engedik, a fák, sövények pontjai is felméréndőek (meg kell majd jegyezni, hogy ahol a terepi viszonyok nem engedték a mérést, ott majd a mérőállomással azt pótolni kell).

A mi szakaszunkon, a töltésen is található szalagkorlát. Forgalomtechnikai elemeket, például KRESZ táblákat a típusukkal együtt kell majd feltüntetni.

Általánosságban kijelenthető, hogy minden mesterséges vagy természetes tereptárgyat fel kell mérnünk, ami a felújítandó út környezetében található.

A terepi felmérések után a műszerből kiolvassuk a koordinátajegyzéket. Az EOV és EOMA rendszerben értelmezett adatokat CAD program segítségével megjelenítjük. Ezután a megfelelő rétegekiosztást használva összekötögetjük a vonalas alakzatokat, mint például az árkok, burkolatok, kerítés. A pontszerű elemekhez blokkokat illesztünk: közművek tartószerkezetei és szerelvényei, fák, KRESZ táblák stb.

A rajzolás közben érdemes a pontok vízszintes és magassági helyzetét is figyelni a durva mérési hibák által keletkezett pontatlanságok kiküszöbölésére, ha esetleg ezek a terepen nem tűntek fel. Ilyen esetekben később pótmérésekre lehet szükség.

4.2.2 Mérőállomással végzett mérés

A mérőállomás használata előtt alappontok létesítésére volt szükség. Ehhez ugyancsak hűholdas helymeghatározást használtam. Mindkét végén tájékozott sokszögvonalat terveztem alkalmazni (sajnos a későbbiekben részletezett okokból csak egyik végén tájékozott sokszögvonalat sikerült megvalósítani), aminek minden álláspontját és tájékozó pontjait GPS-el is megmértem. Ezt úgy csináltam, hogy a pontot kijelöltem, a műholdvevőt a botjára rögzítettem, a botot pedig úgy helyeztem a pontra, hogy azt egy 3 lábú állványra rögzített műszerléctartó függőleges állapotban tartsa (4-6. ábra). Ezután 120 elemi mérést végezve lemértem az alappontot. A következő felmérés előtt a vevőt és a terepi kontrollert kikapcsoltam, hogy a bekapcsolás után, minden pont felmérése előtt történjen újra inicializálás. Ezekkel a mérésekkel nem csak a végponton való tájékozáshoz szükséges koordinátákat kaptuk meg, hanem fölös mérések is rendelkezésünkre állnak.



4-6. ábra Alappont létesítése műholdas helymeghatározással (Forrás: saját készítésű kép)

A felméréshez Trimble S5 mérőállomást használtam. „Normál” körülmények között 1 mm + 2 ppm pontosságot ad meg a gyártó. Tiszta időjárási viszonyok között 2500 m a

prizma mód hatótávolsága. A mérések során a prizma segítségével szöget és távolságot rögzítettem. [26]

A sokszögvonaltól déltől észak felé halad, első álláspontjának neve a „8001ap2” lett (azért ilyen bonyolult, mert a legelső felállás után, már a mérés során a műszer elmozdult, újra kellett pontra állni). Ez külterületen, délen, a temetőhöz közeli, balra eső bekötőúton létesült. 3 tájékozópontot hoztam létre: egyet a temető déli sarkán, az aszfaltút bal oldali szélén (a meglévő kerékpárúton nem volt műholdjel, feltehetően a közeli magas fák miatt), a bekötőúttól északra be tudtam menni a szántóra, ahol egy karót helyeztem el, valamint a főút melletti járdán, észak felé jelöltem be a harmadik irányt. Két tájékozópontból is tudna a műszer számolni koordinátákat, így viszont rendelkezésre áll fölös mérés.

A mérőállomással végzett mérések 20 000 pontszám felettiek (10 000-el kezdtem a legelső pontra állás és tájékozás után, de ahogy korábban említettem, elmozdult a műszer, így ezeket a méréseket utólag törölni kellett). Először a következő álláspontra mértem rá, ez lett a 20 001-es pontszám, ami az úttal párhuzamos járda szélén került elhelyezésre.

Ezután a burkolaton végzett részletpontok felmérése következett. Nagyságrendileg 20 méterenként vettem fel keresztaszelvényeket, amelyeket 9-9 ponttal mértem fel. Ezek sorrendben: burkolat széle, nyomvályú, sávközép, nyomvályú, úttengely, nyomvályú, sávközép, nyomvályú, burkolat széle. Bár ezen a szakaszon egyenesnek mondható az út, azonban majd a későbbiekben, ahol ívben fog haladni, ott 20 m-nél sűrűbben is szükség lehet keresztaszelvények felvételére.

Az részletpontok felmérése után következett a mérőállomás áthelyezése a 20 001-es pont fölé, majd tájékozás a 8001ap2-es számúra. A műszer ekkor 0.003 méter vízszintes hibát írt ki, ami elfogadhatónak tekinthető.

A 20 001-es pontról mért részletméréseket követően az innen utoljára felmért pont az ezutáni álláspont, a 20 206-os. Erre az álláspontra csak azért volt szükséges, mert nem volt összelátható a két szomszédos álláspontja. Innen részletpontokat nem mértünk, a visszatájékozás után egyszerűen csak ráértünk a következő, 20 207-es álláspontra.

A 20 207-es álláspont a buszmegálló mellett létesült. Ezután viszonylag közel kellett új álláspont, a sok tereptárgy mellett az parkoló autók is takarták a kilátást. A hídtól nem messze, a bal oldalon állt fel a mérőállomás, majd később a töltésnek nagyjából a kétharmadánál, az út padkájába üttött szeg következett, a 20372-es. A felmért keresztszelvények itt sűrűbbek lettek a balra ív miatt.

Utolsó álláspontunk a 20454-es, ez a főút jobb oldalán található járdába került. Ekkor újabb problémába ütköztem, ugyanis szerettem volna tájékozó pontokat létesíteni itt is, viszont nem kapott korrekciókat a GNSS vevő. Lehetséges, hogy GNSSnet.hu-val voltak gondok, a mérés másnapján a monitor szerint a kommunikációs hálózat karbantartására volt szükség. Emiatt történt, hogy csak egyik végén tájékozott sokszögvonalat alkalmaztam.

A műszerből kiolvasott felmérési jegyzőkönyvet GeoEasy programmal dolgoztuk fel. Miután az sdr kiterjesztésű fájlt beolvastuk, elvégezzük a tájékozást a 8001ap2-es ponton. Ha mindhárom tájékozó irányt figyelembe vesszük, az álláspont kapott koordinátái nagyon közeliek a GPS-el mért koordinátákhoz:

8001ap2	Y	X	Z
Mérőállomás:	520010.970	105387.318	138.785
Műholdas:	520010.992	105387.299	138.787
Különbség [mm]:	0.022	0.019	0.002

4-1. táblázat Első álláspont mérésének összehasonlítása (Forrás: saját mérés)

Ezután a sokszögvonalat kiszámítjuk, megadva az álláspontokat, majd következhet a kiegyenlítés. A végponton való tájékozás hiánya miatt megadtam az utolsó álláspont GPS-el mért koordinátáit. Ha ennek során nem volt szükség határértéken túli javításokra, összevethetjük az álláspontok kiegyenlített koordinátáit a műholdas helymeghatározással kapott koordinátákkal:

Mérőállomás

Pontszám	kód	Y	X	Z
20001	ap2	520060.565	105603.672	138.760
20206	ap3	520055.683	105698.658	139.599
20207	ap4	520034.533	105877.155	138.951
20308	ap5	520021.774	106037.803	137.755
20372	ap6	520029.372	106159.088	140.193
20454	ap7	519976.482	106294.430	141.098

Műholdas

Pontszám	kód	Y	X	Z
20001	ap2	520060.567	105603.696	138.716
20206	ap3	520055.699	105698.682	139.584
20207	ap4	520034.545	105877.164	138.958
20308	ap5	520021.758	106037.822	137.751
20372	ap6	520029.368	106159.122	140.151
20454	ap7	519976.482	106294.430	141.098

Különbség

Pontszám	kód	Y	X	Z
20001	ap2	0.002	0.024	0.044
20206	ap3	0.016	0.024	0.015
20207	ap4	0.012	0.009	0.007
20308	ap5	0.016	0.019	0.004
20372	ap6	0.004	0.034	0.042
20454	ap7	0.000	0.000	0.000

4-2. táblázat Mérőállomással mért, kiegyenlített koordináták összehasonlítása a Műholdas helymeghatározás módszerével mért koordinátákkal (Forrás: saját mérés)

A kiegyenlített sokszögvonala alapján a programmal kiszámítatjuk a részletpontok koordinátáit és kiexportáljuk. Ezt az állományt is a korábban használt módon beolvassuk egy CAD programba és az azonos típusú pontokat összekötjük.

4.3 Geodéziai jellegű munkarészek elkészítése

A tervezési fázis utolsó feladata, hogy a rajzi elemeket létrehozzuk. A mi példánkban ez a „P0 – Geodézia” címet viselő szakági munkarész lesz. Ez tartalmaz egy rövid műszaki leírást, egy 1: 100 000 és egy 1: 10 000 méretarányú térképet, ami a pontos helyszín beazonosítását segíti, valamint egy Részletes helyszínrajzot 1: 500-ban.

Az áttekintő és átnézeti térképek elkészítésének módjáról a 4.1.1. pontban tettem említést, az ott felsorolt segédanyagok felhasználásával és információk feltüntetésével kell készíteni egy-egy rajzot.

A műszaki leírásról is volt szó a 2. 2. 3. utolsó előtti bekezdésében, a ebben az esetben is ezeknek az információknak kell megjeleníteniük.

A részletes helyszínrajz a tervezési alaptérképből, a földhivatali térképből és a közmű-adatokból áll.

5. ÖSSZEFOGLALÓ

A szakdolgozat bevezetésében említést tettem az infrastruktúráról és annak fejlesztésének szerepéről a mindennapi életünkben. Fontosnak tartottam, hogy megkülönböztessük a pontszerű és vonalas létesítményeket egymástól, főleg a geodéziai felmérési feladatok szempontjából.

Először általánosságban beszéltem a felmerülő feladatokról, különválasztva a tervezést és kivitelezést. A tervezéshez szükség volt bevezetésképp tisztázni, milyen tervfázisok vannak, ezután következhetek az ezt elősegítő földmérési munkarészek: adatgyűjtés, helyszíni mérések és a rajzi elemek elkészítése. A kivitelezés geodéziai feladatairól esett ezt követően szó.

A konkrét példa bemutatásához szükség volt a teljes projekt szakaszainak behatárolására, ezt segíti egy táblázat is, amelyben szerepel a mi szakaszunk, az Ötvöskónyi területén áthaladó 05. szakasz.

Szerettem volna bemutatni a tervező céget is, akinek az alkalmazásában volt szerencsém a későbbiekben részletezett munkát elvégezni, valamint be szerettem volna mutatni a települést is egy kis történelmi háttérrel, ami keresztül a felméréndő nyomvonal áthalad. A 68 sz. főútról is némi információt osztottam meg, általánosságban.

A felméréndő főút nyomvonalán képzeletben végighaladtunk, kiemelve a geodéziai szempontból fontos elemeket.

Következhetett a konkrét példán bemutatott geodéziai feladatok bemutatása, ugyanazokra a részekre bontva, mint amelyek összefoglalónk második bekezdésében is felsorolásra kerültek. Itt már találkozhattunk olyan problémákkal és megoldásukkal, amelyek ennél a munkánál valóban felmerültek.

Munkám során rengeteg tapasztalatot sikerült szereznem, főleg a terepi felmérések során, amelyeket a későbbiekben is kamatoztatni szeretnék.

6. SUMMARY

In the introduction of the thesis, I mentioned the role of the infrastructure and its development in our everyday life. I thought it was important to distinguish point-like and linear facilities from each other, especially from the point of view of land surveyor tasks.

First, I talked about the tasks in general, separating planning and implementation. As an introduction to planning, it was necessary to clarify what phases there are, after which the land surveying parts could follow: data collection, on-site measurements and the preparation of the drawing elements. The land surveying tasks of the construction were then discussed.

In order to present the concrete example, it was necessary to clarify the sections of the entire project.

I would also like to introduce the planning company, in whose employment I had the pleasure to do this work, and I would also like to present the village with a little historical background, through which the route 68 passes. I also shared some information about the main road, in general.

We traveled along the route of the main road to be surveyed, highlighting the important elements from a land surveying point of view.

This could be followed by the presentation of the land surveying tasks presented on the specific example, divided into the same parts as those listed in the second paragraph of our summary. Here we were able to encounter problems and their solutions that actually arose during this work.

During my work, I managed to gain a lot of experience, especially during field surveys, which I would like to use in the future.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni Nagy Gábornak, hogy elvállalta a szakdolgozat belső konzulensi feladatait. Akár szakmai, akár bármely más kérdésekben fordultam hozzá, mindig rugalmasan és segítőkészen állt rendelkezésemre.

Köszönöm munkatársaimnak, a Tura-Terv Mérnökiroda Kft. dolgozóinak. Tervezőinek, akik a közös munka során jó alapot biztosítottak egyetemi tanulmányaimhoz, vezetőinek, akiknek a bizalma és támogatása sok nehézségen átsegített, valamint nem utolsósorban földmérőinek, különösen Benedek Sándornak és Héjjas Tamásnak, akik a gyakorlati feladatok elmélyítéséhez és azok megértéséhez fáradhatatlanul járulnak hozzá.

Szeretném továbbá megköszönni édesapámnak, Bokor Miklósnak, akivel csoporttársaként egymást támogatva igyekszünk megfelelni a szakmai elvárásoknak.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] „Közzszolgálati Online Lexikon,” [Online]. Available: <https://lexikon.uni-nke.hu/szocikk/infrastruktura/>.
- [2] VÁTI Kht. - Területfejlesztési Igazgatóság Elemző és értékelő iroda, „AZ INFRASTRUKTÚRA SZEREPE A TERÜLETI FEJLŐDÉSBEN, A TÉRSZERKEZET ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA FOGALMAI,” február 2004.. [Online]. Available: http://www.terport.hu/webfm_send/79_az_infrastruktura_szerepe.pdf_%3B.
- [3] M. Dr. Ágfalvy, „Mérnökgeodézia,” Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár, 2010.
- [4] Lechner Nonprofit Kft., „Állami ingatlan-nyilvántartási alaptérképi adatbázis,” [Online]. Available: <https://lechnerkozpont.hu/oldal/allami-ingatlan-nyilvantartasi-alapterkepi-adatbazis>.
- [5] E. Holéczy , A. M. Kiss , I. Kovács , B. G. Dr. Takács és Z. Dr. Tóth, „M.2.-2021 MÉRNÖKGEODÉZIAI TERVEZÉSI SEGÉDLET,” 2021. [Online]. Available: <http://mmk-ggt.hu/fap/M.2.-2021.pdf>.
- [6] Tura-Terv Mérnökiroda Kft., *Műszaki leírás, A2-es szakág: Útépités, 68 sz. főút Lábod-Böhönye közötti szakasz 11,5t burkolat-megerősítés Lábod-Böhönye között engedélyezési és kiviteli tervezési feladatai*, 2023.
- [7] Tura-Terv Mérnökiroda Kft., „Referenciák,” [Online]. Available: <https://www.tura-terv.hu/munkak/referenciak>.
- [8] Ötvöskónyi Község, „Ötvöskónyi, Turizmus,” [Online]. Available: <https://otvoskonyi.hu/turizmus/>.

- [9] Központi Statisztikai Hivatal, „2011. ÉVI NÉPSZÁMLÁLÁS, 3. Területi adatok 3.15., Somogy megye,” [Online]. Available: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/nepsz2011/nepsz_03_15_2011.pdf.
- [10] A. Mester, „Közlekedés főúton autópályán - Magyarország autópályái, főútvonalai,” [Online]. Available: http://mesterandras.hu/wp-content/uploads/2021/03/Kozlekedes_fouton_autopalyan2021.pdf.
- [11] 26/2021. (VI. 28.) ITM rendelet, 2021.
- [12] Magyar Közút Nonprofit Zrt., „KIRA Közlekedési Információs Rendszer és Adatbázis,” [Online]. Available: <https://kira.kozut.hu/kira/>.
- [13] Google, „Google Maps,” [Online]. Available: <https://www.google.com/maps>.
- [14] G. Hegedűs, „Teljes hosszában megújul, és bicikliutat nyer az egyik leghosszabb magyarországi főút,” Magyar Építők, 11 04 2021. [Online]. Available: <https://magyarepitok.hu/utepites/2021/04/teljes-hosszaban-megujul-es-bicikliutat-nyer-az-egyik-leghosszabb-magyarorszagi-fout>.
- [15] ACO Kereskedelmi Kft., „Mit mutatnak meg a terhelési osztályok?,” [Online]. Available: <https://www.aco.hu/hirek/aco-kisokos/terhelesi-osztalyok>.
- [16] Terra Metal Kft., „Aknafedlapok folyókák víznyelőrácsok terhelési csoportok, osztályok, kategóriák,” [Online]. Available: <http://terrametal.hu/index.php/termek/kerek-konnyu-aknafedlap/item/567-csatornafedlap-folyoka-viznyeloiracs-terhelesi-osztalyok>.
- [17] Magyar Közút Nonprofit Zrt., „Egységes Hídnyilvántartási Rendszer,” [Online]. Available: <https://www.hidatok.hu/>.
- [18] Lechner Nonprofit Kft., „KÖZMŰEGYEZTETÉS / E-KÖZMŰ,” [Online]. Available: <https://www.e-epites.hu/e-kozmu>.

- [19] 324/2013. (VIII. 29.) Korm. rendelet az egységes elektronikus közműnyilvántartásról, 2013.
- [20] Lechner Nonprofit Kft., „Általános Szerződési Feltételek az e-közmű rendszer használatához,” 18 május 2023. [Online]. Available: https://www.e-epites.hu/sites/default/files/csatolmanyok/230626_ekozmu_aszf_3d_ltk.pdf.
- [21] Lechner Nonprofit Kft., „Geodéziai WMS és WMTS szolgáltatás,” [Online]. Available: <https://lechnerkozpont.hu/oldal/geodeziai-wms-es-wmts-szolgalatasi>.
- [22] OSGeoLive, „GeoServer Web Szolgáltatás,” [Online]. Available: https://live.osgeo.org/hu/overview/geoserver_overview.html.
- [23] G. Dr Busics, „Műholdas helymeghatározás,” Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár, 2010.
- [24] Trimble Inc., „Trimble R8s adatlap,” [Online]. Available: https://www.3dgeosolutions.hu/wp-content/uploads/2017/03/Trimble_R8s_GNSS_adatlap.pdf.
- [25] GNSSNET.hu, Monitor, „GNSSnet.hu | MONITOR,” [Online]. Available: <https://monitor.gnssnet.hu/informacio>.
- [26] Trimble Inc., „Trimble S5 mérőállomás adatlap,” [Online]. Available: https://www.3dgeosolutions.hu/wp-content/uploads/2017/04/Trimble_S5_adatlap.pdf.

9. ÁBRAJEGYZÉK

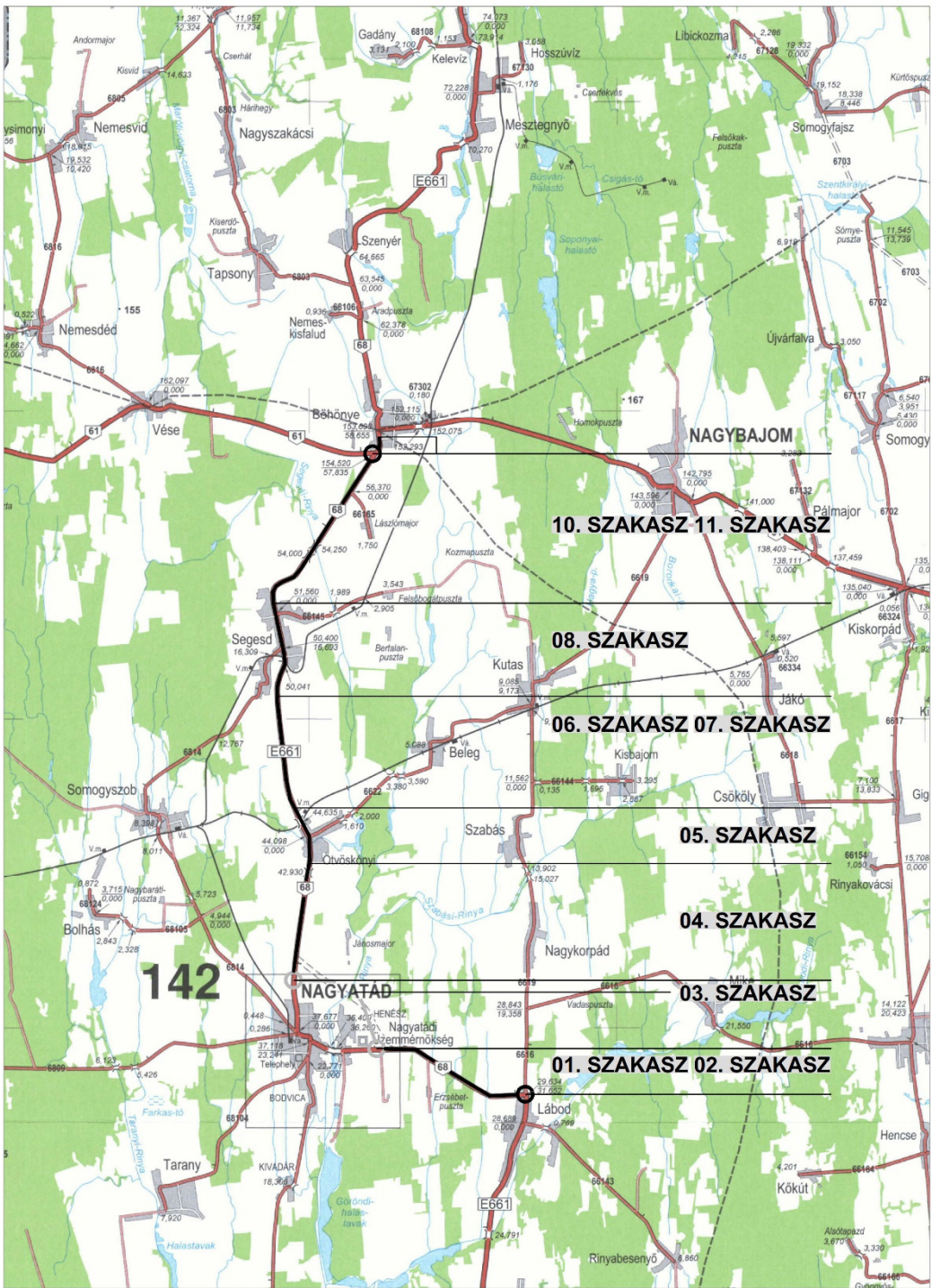
2-1. ábra Ortofotó, Békéscsaba külterület (Forrás: Tura-Terv Kft.)	4
2-2. ábra Ingatlanterkép, Ötvöskónyi belterület (Forrás: Lechner Nonprofit Kft.)	6
2-3. ábra Keresztszelvény részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)	6
2-4. ábra Megrongálódott K-szegély a 68 sz. út mellett, Segesd (Forrás: saját készítésű kép)	7
3-1. ábra Tura-Terv Mérnökiroda Kft logója (Forrás: Tura-Terv Kft.)	11
3-2. ábra Ötvöskónyi címere (Forrás: https://otvoskonyi.hu/)	14
3-3. ábra Nepomuki Szent János szobra (https://otvoskonyi.hu/turizmus/)	14
3-4. ábra Ötvöskónyi településkapu (Forrás: https://www.google.com/maps/ A kép készült: 2021)	17
3-5. ábra Megszűnt árok a bal oldalon, kapubehajtók a jobb oldalon (Forrás: https://www.google.com/maps/ A kép készült: 2021)	18
3-6. ábra Rinya-patak keresztezése és töltés kezdete (Forrás: https://www.google.com/maps/ A kép készült: 2021)	20
3-7. ábra Tervezési szakasz vége (Forrás: https://www.google.com/maps/ A kép készült: 2021)	21
4-1. ábra Áttekinthető térkép, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)	23
4-2. ábra Átnézeti helyszínrajz, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)	24
4-3. ábra Részletes helyszínrajz ingatlanhatárokkal, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.) ...	25
4-4. ábra Részletes helyszínrajz közművekkel, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)	26
4-5. ábra Közművek jelmagyarázata, részlet (Forrás: Tura-Terv Kft.)	31
4-6. ábra Alappont létesítése műholdas helymeghatározással (Forrás: saját készítésű kép)	34

10.TÁBLÁZATOK

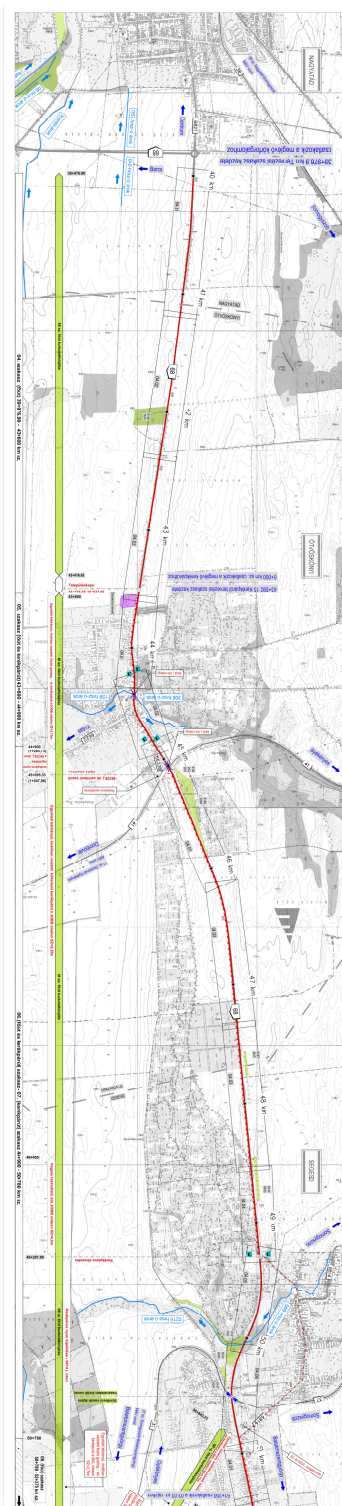
3-1. táblázat A teljes projekt szakaszai (Forrás: Tura-Terv Kft.)	11
3-2. táblázat: Ötvöskónyi állandó lakosságának alakulása (Forrás: KSH, https://www.ksh.hu/nepszamlalas/tablak_teruleti_00)	13
3-3. táblázat Fontosabb keresztező közművek helyei és tulajdonosai (Forrás: Tura-Terv Kft.).....	22
4-1. táblázat Első álláspont mérésének összehasonlítása (Forrás: saját mérés).....	36
4-2. táblázat Mérőállomással mért, kiegyenlített koordináták összehasonlítása a Műholdas helymeghatározás módszerével mért koordinátákkal (Forrás: saját mérés) ..	37

11.MELLÉKLETEK

1. melléklet: Áttekintő térkép, 1-11 szakasz	48
2. melléklet: Átnézeti térkép 39+976-51+200 km sz. között.....	49
3. melléklet: Tervezési alaptérkép 43+600-44+327 km sz. között	50
4. melléklet: Tervezési alaptérkép 44+327-44+900 km sz. között	51



1. melléklet: Áttekintő térkép, 1-11 szakasz



2. melléklet: Átnézeti térkép 39+976-51+200 km sz. között



3. melléklet: Tervezési alaptérkép 43+600-44+327 km sz. között



4. melléklet: Tervezési alaptérkép 44+327-44+900 km sz. között