

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
FÖLDRAJZ- ÉS FÖLDTUDOMÁNYI INTÉZET
Földrajztudományi Központ
Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék

**A turistautak hálózatának felülvizsgálata
a Bükk hegységben térinformatikai módszerekkel**

BACSÓ ANNA

Geográfus MSc

Geoinformatika szakirány

Diplomamunka

Témavezető:

Kozics Anikó

Dr. Kohán Balázs



BUDAPEST, 2020

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzés	3
2. Anyag és módszer	5
2.1. A magyarországi turistautakról és túrázókról általában	5
2.1.1. A turistautak jogi helyzete	5
2.1.2. Történeti visszatekintés	6
2.1.3. A hazai természetjárás	10
2.1.4. A turistautak jelzései	11
2.2. A mintaterület bemutatása	12
2.3. Az úthálózat kialakítása	17
2.3.1. OpenStreetMap, mint adatforrás	17
2.3.2. Az alap úthálózat kialakításának módszere	18
2.3.4. Teljesítménytúrák	22
2.4. A túrázást befolyásoló tényezők	24
2.4.1. Mintaterületet fedő poligonális adatok	25
2.4.2. Mintaterületen található pont adatok: érdekes pontok (POI-k)	29
2.4.3. Mintaterület digitális domborzatmodellje	31
2.4.4. A DDM levezett adatai	34
2.5. Az ideális útvonal kialakítása	35
3. Eredmények	39
4. Következtetések	44
5. Összefoglaló	53
Köszönetnyilvánítás	55
Irodalomjegyzék	56
Mellékletek	63
Ábrajegyzék	65

1. Bevezetés, célkitűzés

Napjainkban az aktív turizmus egyre közkedveltebbé válik hazánkban, sőt az egész világban körül tekintve is ezt tapasztalhatjuk. Az „aktív turista” utazásának motivációja valamilyen fizikai aktivitást igénylő szabadidős vagy sporttevékenység gyakorlása (NTS 2030, MTÜ 2020), így többek között a természetjárás, túrázás, kirándulás is ide sorolható, ami MARTONNÉ MÁTHÉ–CSÁSZÁR (2019) szerint a legnépszerűbb mind közül. A természetes környezetben eltöltött kikapcsolódás nem csak a testi-, hanem a lelki egészség fenntartásához is hozzájárul. A kirándulni vágyók a túraútjaik során számtalan rejtett természeti kincset, turisztikai látványosságot fedezhetnek fel hazánkban.

Az aktív turizmus lehetőségei elsősorban a belföldi turistákat célozzák, hiszen zömmel ők azok, akik ezeket igénybe veszik, a beutazó turisták számára inkább, mint kiegészítő programelem van jelen (NTS 2030). Az utóbbi évek turisztikai fejlesztéseinek, Európai Unió és állami támogatásainak köszönhetően (pl.: GINOP 7.1.2, GINOP 7.1.5, VEKOP 4.1.1) Magyarországon a természetjáró-infrastruktúra jelentős megújulásnak, fejlődésnek indult. Az állami erdészetek több milliárd forintból újítottak fel tanösvényeket, látogatóközpontokat, új kilátók épültek (állami erdészetek közjóléti programja, Bejárható Magyarország Program), ezen kívül felújították az Országos Kékkört, és rendbe tettek turistaházakat is (Téry Ödön Nemzeti Turistaház-fejlesztési Program) (DONKA-GYURICZA 2017, NTS 2030, TERKEPTER.NFU.HU 2020; PALYAZAT.GOV.HU 2020).

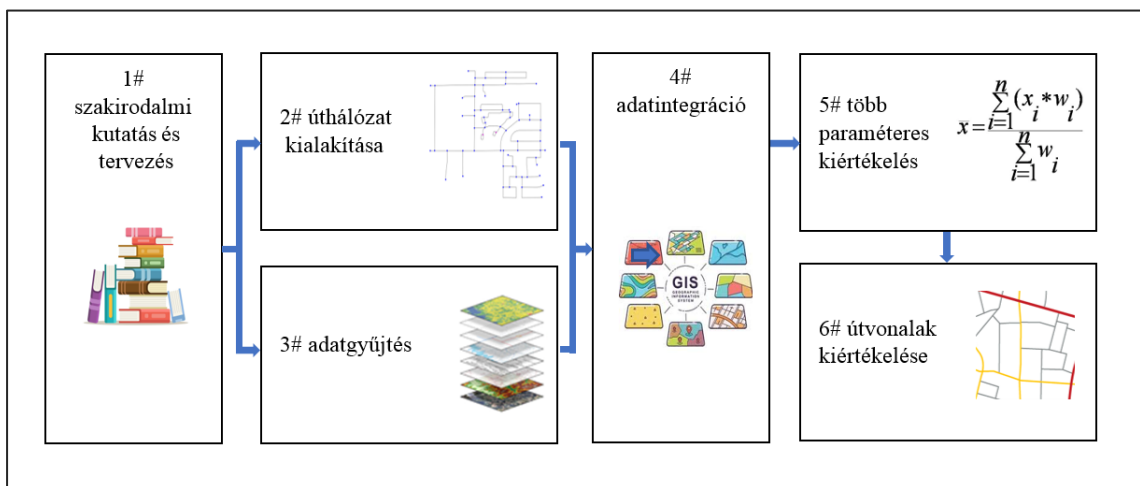
A természetjárás a célcsoportok széles köre számára vonzó (SULYOK–MAGYAR 2014), így a túrázók száma folyamatosan nő, melyet a természetjáró-infrastruktúra fejlesztések tovább erősítenek. Az idei évben a COVID-19 világjárvány hozadékaként sok olyan turista, aki korábban külföldi úti célokra látogatott, most inkább hazai desztinációkat választ. A kikapcsolódáson kívül közös társadalmi érdek a természeti, földtani, geomorfológiai és ökológiai értékek megőrzése és védelme. Alapvető fontosságú a természetjáró kultúra megismertetése és népszerűsítése az alkalmi kirándulók és gyakorlott túrázók körében is: a kijelölt turistaútról ne térjenek le, taposási kárral, növényzet rongálásával, vadállomány megzavarásával, szemeteléssel, illegális tüzgyújtással ne tegyenek kárt környezetünkben, hogy az az utókor számára is fennmaradhasson.

Az országos gyalogos turistaút-hálózatra pillantva azt láthatjuk, hogy az nemzetközi viszonylatban is igen sűrű és szövevényes, több jelentős turistaút-csomóponttal és sok fonódással (több különböző turistajelzés együtt, egy útvonalon való haladása). Az általam választott mintaterület – a Bükk hegység – egy klasszikus mintapéldája ennek, amely földrajzilag egy viszonylag jól körülhatárolható egységet alkot. A kijelölt turistautak mellett rengeteg gyalogos, kerékpározható és erdőgazdasági út található a Bükki Nemzeti Park területén, ezért érdemes felülvizsgálni, hogy ezek közül melyek a valóban használtak, mely területeket kellene elkerülniük az útvonalaknak (pl. erdőrezervátum, fokozottan védett terület, magánterület), és milyen „ideális” útvonalakat lehetne kialakítani (több látnivalót érintve, nehezebb vagy könnyebb terepen haladva). A módszer kidolgozása során szeretném összehangolni a természeti, környezeti szempontokat a természetjárókéval, és a turistautakat ezek figyelembevételével felülvizsgálni. Ezáltal a természet is nagyobb védelmet kaphatna, valamint az útvonalak is vonzóbbak lehetnének. Mivel a turistautak jogi viszonya jelenleg rendezetlen – csak erdőterületen értelmezhető jogi fogalom (ERDŐTÖRVÉNY 2009), nyilvántartásukat 2019-től a Magyar Természetjáró Szövetség vezeti (MAGYAR KORMÁNY 383/2016 (XII.) KORM. RENDELET MÓDOSÍTÁSA) –, ezért igen aktuális egy lehetséges módszer kidolgozása, mely alkalmazásával viszonylag egységes szempontrendszer szerint „értékelhetők” az útvonalak.

Diplomamunkám során a Bükk hegység területén lévő turistautakat vizsgálom felül térinformatikai módszerrel. A kiindulási alapot a jelenlegi úthálózat és turistautak képezik, a revideálás során pedig létező útvonal módosítására, új nyomvonal kialakítására vagy éppen meglévő útvonal megszüntetésére (pl. tiltott terület) teszek javaslatot. Ehhez többféle szempontot és igényt veszek figyelembe a rendelkezésemre álló adatforrások alapján, természetesen a teljesség igénye nélkül. További vizsgálatok vagy eltérő területen történő alkalmazás esetén az alapadatok körét érdemes lehet tovább bővíteni. A célom egy lehetséges útvonal értékelő módszer kialakítása és ennek alkalmazása a mintaterületen, majd a jelenlegi útvonalak felülvizsgálata, az eredmények értelmezése és következtetések levonása az eljárás eredményességéről. Szándékomban állt a meglévő és javasolt útvonalak közül néhány bejárása – ami egyrészt ellenőrzésként szolgált, másrészt segíthetett volna pontosabb következtetéseket levonni a munkámból –azonban a jelen körülmények között ez nem valósult meg.

2. Anyag és módszer

A turistaút-hálózat felülvizsgálatát néhány fő lépésben szeretném összefoglalni. Mindenekelőtt *szakirodalmi kutatást és tervezést* igényelt a feladat végrehajtása. Dolgozatom során először bemutatom a hazai turistautak helyzetét, a természetjárás résztvevőit, továbbá átfogó képet adok a választott mintaterületről. Az első megvalósítandó lépés az *úthálózat kialakítása*, valamint a revideáláshoz szükséges vektoros és raszteres *adatok összegyűjtése* volt; majd ezeknek az *összedolgozása* és az egyszerre több kritériumot figyelembe vevő *kiértékelése* következett. Végül az „ideális” útvonalak kijelölésére került sor, amihez az útszakaszokat osztályozni és súlyozni kellett térinformatikai módszerekkel (1. ábra).



1. ábra. A turistaút-hálózat felülvizsgálatának fő lépései (saját szerkesztés, képek forrása: Google)

2.1. A magyarországi turistautakról és túrázókról általában

2.1.1. A turistautak jogi helyzete

A *turistautak jogviszonya jelenleg rendezetlen*, csak az erdőtörvény (ERDŐTÖRVÉNY 2009) említi, azonban nincs konkrétan definiálva a fogalom, valamint az sincs meghatározva, hogy ki hozhat létre vagy szüntethet meg turistautat. Az erdőtörvény kimondja, hogy „*Turista útvonalat jól láthatóan, az e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerint jelzéssel kell megjelölni, és nyilván kell tartani*” (ERDŐTÖRVÉNY 2009 93. § (6)). Ezzel a megfogalmazással egybehangzik a turistatájékoztató jelképek hatályos szabványa (MSZ 20587/2 1988), amelyet értelmezve az olyan utat tekinthetjük turistaútnak, ami mentén a folyamatos túrázást lehetővé tevő gyakorisággal alapinformációt tartalmazó jelképet helyeztek el. Nem jogi meghatározás, azonban a

Magyar Természetjáró Szövetség (MTSZ 2016) azt az útvonalat nevezi turistaútnak, amelyet „közérdekből turisztikai célú gyalogos közlekedés (gyalogtúrázás) céljából létesítettek, vagy e célú használatra is ajánlanak, ezért a követhetőség biztosítására megfelelő távközönként útjelzésekkel – felfestett turistajelzések, oszlopra helyezett útirányjelző táblák – láttak el”. Ilyen utakkal természetesen nem csupán az erdőterületeken találkozhatunk, így nem elég jogilag kizárólag ott értelmezni azokat. A magyarországi jelzett turistaút-hálózat hossza megközelítőleg 20 000 km, ami a 11 féle alapjelöléssel rendelkező szakaszok (~17 000 km) mellett magában foglalja az egyéb tematikus-, és zarándokutakat, valamint tanösvényeket is. Az országos turistaút-hálózat mintegy 40 %-a vezet erdőterületen (MTSZ számítás alapján CSÓKÁNÉ SZABADOS 2020).

Nyilvántartásuk a 22 nagy állami erdőgazdaság területére vonatkozóan a NÉBIH honlapján található meg (ERDŐTÉRKÉP 2020), azonban ez igen hiányos, mind az útvonalak számának, mind a róluk elérhető információ tekintetében. A hivatalos nyilvántartásukat 2019-től a Magyar Természetjáró Szövetség vezeti (MAGYAR KORMÁNY 383/2016 (XII.) KORM. RENDELET MÓDOSÍTÁSA), akik jelenleg a turistautak pontos terepi felmérését és digitalizálását végzik. Erre azért van szükség, mert a nyomvonalak évről-évre – vagy akár még gyakrabban – változnak, ám az egyre nagyobb számú túrázó biztonságos közlekedéséhez, továbbá az erdő és természet védelméhez fontos a jól követhető útvonal. A nyomvonalak változását okozhatja az útszakasz járhatatlanná válása, a rendre előforduló önkéntes, önkényes jelölés, valamint abban az esetben is módosítani szükséges az útvonalat, ha a turistaút magántulajdonon halad át (Országos Kékkör esetén 12 %), de a továbbiakban ebbe nem egyezik bele a tulajdonos (CSÓKÁNÉ SZABADOS 2020). *A pontos nyilvántartás nem csak a túrázóknak nyújtana segítséget, hanem területfejlesztéskor, erdőtervezéskor és erdőgazdálkodáskor is figyelembe lehetne venni.*

2.1.2. Történeti visszatekintés

A magyarországi, kiemelten a Bükk-vidéki turistaút-hálózat jelenlegi helyzetének megértéséhez érdemes visszatekinteni annak kialakulására.

Az első hazai turista szervezet 1873-ban jött létre Magyarországi Kárpát Egyesület (MKE) néven, ami elsősorban a Magas-Tátra területére koncentrált. 1887-ben megalakult a Mátra Egylet, majd ők hozták létre 1888-ban az első jelzett turistautat (piros sáv Mátrafüred és Mátraháza között). Az MKE-ből kiváló Budapesti Osztály 1891-ben

alapította meg a Magyar Turista Egyesületet (MTE) (JELLINEK 1939, BERKI 2011, MTSZ1).

A „bükki turizmus” a XIX. század elejétől egészen az 1890-es évekig terjedő időszakban nem létezett. A hegység erdőit elsősorban vadászok, erdészek látogatták. Jókai Mór is itt bujdosott az 1848/49-es forradalom és szabadságharc után. Kedvelte ezt a vidéket, sok regényében szerepel helyszíneként a Bükk (BUKKHEGYSEG.HU 2015).

1894-ben alakult meg a Borsodi Bükk Egylet (BUKKHEGYSEG.HU 2015). A turistaegyesületek tevékenysége közé tartozott többek között a menedékházak és kilátók építése, forrásfoglalások, az ezeket összekötő turistautak jelzéseinek felfestése, az útvonalak térképeken és útikalauzokban való bemutatása. A turistaút-hálózat kialakítását földtulajdonosok, magánerdő-birtokosok akadályozták (pl. a Bükk-fennsíkon), a jelzéseket gyakran átfestették vagy eltávolították (JELLINEK 1939, BERKI 2011, BUKKHEGYSEG.HU 2015) Azonban a század végére kialakították az első, Bükköt átszelő piros jelzésű turistautat, ami Eger – Nagy-Eged – Várhegy – Török-út – Hór-völgy – Hollóstető – Lillafüred útvonalon haladt (BUKKHEGYSEG.HU 2015).

Az akkor létező több mint 40 egyesület 1913-ban létrehozta a Magyar Turista Szövetséget azzal a céllal, hogy a turistáskodás érdekeit hatékonyan tudják képviselni. Megteremtették a természetjáró kultúrát (JELLINEK 1939, BERKI 2011, MTSZ1).

A trianoni békediktátum hatálybalépése előtt elsősorban a magashegységi területekre összpontosult a túrázók figyelme, utána azonban áthelyeződött az új országhatáron belül maradt dombsági és középhegységi tájakra, a fejlesztések is itt folytatódtak tovább (JELLINEK 1939, BERKI 2011). Az első világháborút követő időszakban a Bükk térségét katonailag lezárták, az enyhítésre 1923-ig várni kellett. A diktátum hatályba lépését követően, a nagy erdőterületek elvesztése okán, a terület gazdasági megítélése megváltozott, a jóminőségű fakitermelés és az erdészeti vasutak megjelenése jellemezte. (BUKKHEGYSEG.HU 2015).

A természetjárás minden társadalmi réteg számára elérhető volt – ahogy napjainkban is az –, és egyre nagyobb népszerűsége tett szert. Ennek hatására egyes tájakon a közlekedési infrastruktúra fejlesztését is magával hozta (pl. Eger és Lillafüred között az országút megépítése, egyes vasútvonalakon hétvégeként turistavonatok közlekedtek) (JELLINEK 1939, BERKI 2011). A vidék fejlődését előre mozdította, hogy felépült a Palotaszálló a Hámori-tó partján. Az erdei vasút funkciója személyszállítással egészült ki, hogy

ki tudja szolgálni Lillafüred igényeit (BUKKHEGYSEG.HU 2015). Az egyre jobban kiépülő turistaút-hálózat a természetjárókat kijelölt utakon vezette, így egy idő után a föld- és erdőtulajdonosok is elfogadták azokat (JELLINEK 1939, BERKI 2011). A korábbi változatos turistajelképek helyett 1929-ben vezették be az egységes jelzéseket, amelyek a mai napig alapvetően megmaradtak (BERKI 2011, SULYOK–MAGYAR 2014). A turistatájékoztató jelképek hatályos szabványát 1988-ban rögzítették (MSZ 20587/2 1988). A jelzett utak tényével, funkciójával és védelmével már az 1935. ÉVI IV. TÖRVÉNY (1935) (Erdőtörvény) néhány cikkelye is foglalkozik. Ennek kidolgozásában és elfogadtatásában Zsitvay Tibor tevékeny szerepet töltött be. A törvény értelmében biztosítani kellett az erdők átjárhatóságát, vagyis a magánbirtokot a közjó érdekében korlátozni lehetett. Ez végső soron a turistaútvonalak kialakíthatóságának alapfeltétele lett (MTSZ szóbeli közlés).

1945 után államosították a magánerdőket, sőt a menedékházakat is. Az önálló turistaegyesületeket felszámolták, a vállalatok természetjáró szakosztályai a Magyar Természetbarát Szövetség (MTSZ) szervezeteibe tagozódtak (BERKI 2011). A második világháborút követő időszakban a turizmus nehezen indult újra a Bükkben. Az államosításoknak köszönhetően azonban több terület is szabadon látogathatóvá vált, mint a Nagy-fennsík központi része vagy Szilvásvárad és környéke. 1951-re alakultak ki az Országos Kéktúra és a Bükk térség turistaútvonalai, melyek még ma is a turistaút-hálózat magját képezik (BUKKHEGYSEG.HU 2015).

A kedvezőtlen anyagi körülmények és a szinte zárt országhatárok hozzájárultak a természetjárás nagyütemű népszerűsödéséhez. Ennek hatására új turistautakat jelöltek ki, majd 1956-ban a Kartográfia Vállalat kiadta első turistatérképeit (BERKI 2011). A Bükk első turistatérképe („angyalkás”) már 1931-ben megjelent (BUKKHEGYSEG.HU 2015).

Az 1970-80-as évek magasabb életszínvonala, a külföldi utazási lehetőség, az autók terjedése, a lakásépítések, a hétvégi ház-vásárlás, majd a rosszabbodó gazdasági körülmények miatt plusz munka vállalása a belföldi természetjárásnak nem kedvezett. A turistaházak karbantartását nem végezték, a turistajelzések festése is elmaradt (BERKI 2011). A Bükkben a kitermelt fák közúti szállítása az erdei vasutak végét jelentette, csak a ma ismert kisvasúti szakaszok maradtak fenn. 1977-ben megalakult a Bükki Nemzeti Park. Területéről fokozatosan kivezették a gépjárműforgalmat. A turistaút-hálózatban is változásokat eszközöltek. Az újonnan kijelölt védett természeti értékek területeinek elkerülése érdekében módosították a nyomvonalakat (BUKKHEGYSEG.HU 2015). 1979-ben

forgatták a Másfél millió lépés Magyarországon című úti filmet, mely az Országos Kéktúrát mutatja be és járja végig (BERKI 2011).

1990 után a turistaegyesületek forráshiánnyal küszködtek. Az akkor közel 13 000 km hosszú turistaút-hálózat útjelzéseit főként önkéntesek festették (ez napjainkra sem változott érdemben), az úthálózat azóta is bővül. A turistajelzések hivatalos gazda nélkül nehezen maradhatnak meg (BERKI 2011). A turistautak akkor tölthetik be szerepüket, ha a jelzésük jól követhető a terepen. A jelzések eltűnését okozhatja fakivágás, fakidőlés, elkerítés, a növényzet benövése. BERKI (2011) szerint ezeket a gondokat a turista-természetjáró szervezetek nem tudják kezelni, áttekinteni, így a turistautak használhatóságát, jelzéseit sem tudják teljeskörűen biztosítani. A megyei turista szövetségek azonban törekszenek a területükön található útvonalak és jelzéseik karbantartására, láthatóságuk biztosítására. A Bükk részterületén ezzel foglalkozik a B.-A.-Z. Megyei Természetjáró Szövetség. Annak érdekében, hogy a jelzések karbantartása folyamatos és egységes legyen, illetve rendelkezésre álljon a szükséges emberi erőforrás, 2013-ban elindult az útjelzés vezetők minősítése és az útjelző festők képzése, továbbá évente jelzéstfestés pályázatot hirdet a Magyar Természetjáró Szövetség (MTSZ 2020).

Az elmúlt években a természetjáró-infrastruktúra megújulását, fejlődését tapasztalhatjuk. Ezt a folyamatot a turisztikai fejlesztések, az EU-s és állami támogatások (pl. GINOP 7.1.2, GINOP 7.1.5, VEKOP 4.1.1) indították el hazánkban. A központi fejlesztésekben részt vevő partnerek a Magyar Természetjáró Szövetség mellett lehetnek civil szervezetek, érintett önkormányzatok, erdészetek, valamint egyházak. Az Országos Kékkört felújították, továbbá a Téry Ödön Nemzeti Turistaház-fejlesztési Program keretén belül rendbe tették turistaházakat is. Az állami erdészetek a tanösvények, a látogatóközpontok felújítását, az új kilátók építését több milliárd forintos hozzájárulásból finanszírozták (állami erdészetek közjóléti programja, Bejárható Magyarország Program), (DONKA-GYURICZA 2017, NTS 2030, TERKEPTER.NFU.HU 2020; PALYAZAT.GOV.HU 2020). A Bükk hegység területén az Északerdő Erdőgazdasági Zrt., az Egererdő Zrt., EMOP-2.1/A-12-k2-2012-0002, EMOP-2.1.1/B-12-2012-0160, GINOP 7.1.2-15, VEKOP 4.1.1-15 támogatásai segítették a turistautak megújulását (ÉMOP 2014, ÉMOP 2015, NTS 2030, TERKEPTER.NFU.HU 2020; PALYAZAT.GOV.HU 2020). A fejlesztések mellett az önkéntes, egyesületi munka sem elhanyagolható.

2.1.3. A hazai természetjárás

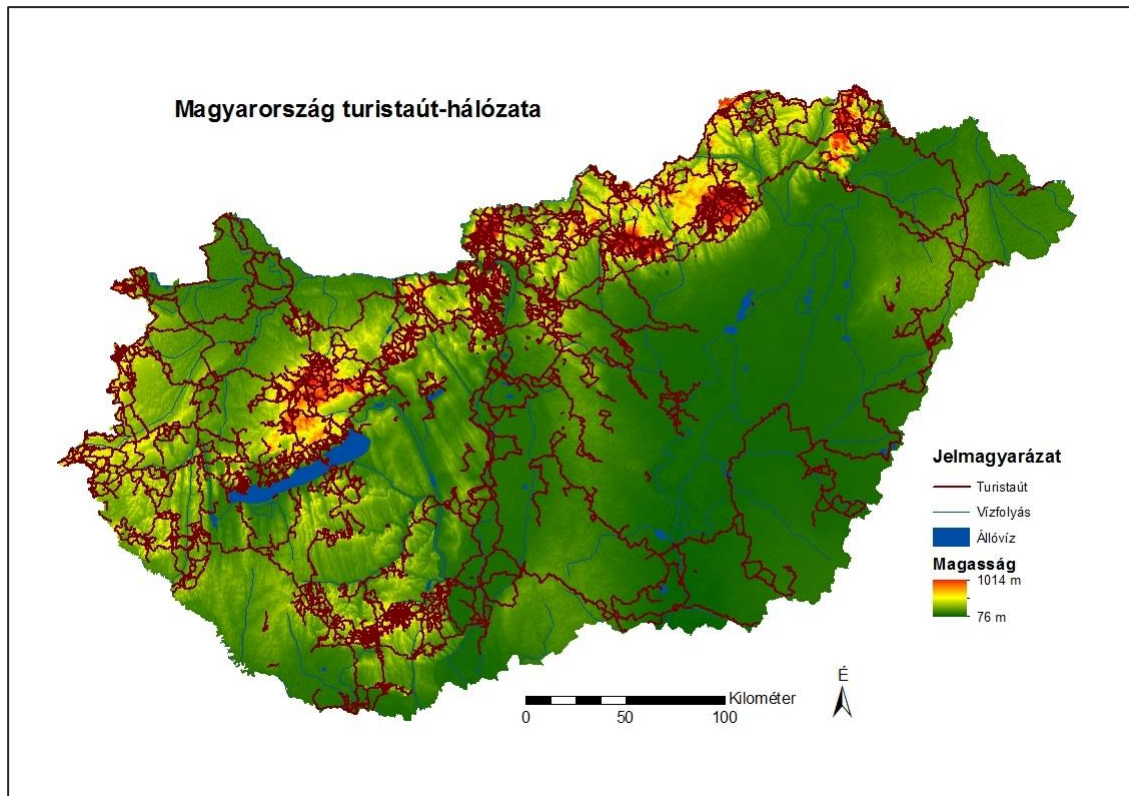
A fejlesztéseknek köszönhetően és a COVID-19 világjárvány hozadékaként sok turista inkább hazai úti célt választ. A természetjárás a célcsoportok széles köre számára vonzó (SULYOK–MAGYAR 2014), ún. alacsonyküszöbű szolgáltatás, így az alacsonyabb jövedelmű társadalmi rétegek is bekapcsolódhatnak a belföldi turizmusba (ÉMOP 2015), és mivel minden társadalmi csoportban sokan üzik (MARTONNÉ MÁTHÉ–CSÁSZÁR 2019.), ezáltal a túrázók száma is megnő (VÍAS–OCANA 2014).

Az alacsonyabb jövedelműek jellemzően visszafogottabb kiegészítő szolgáltatásokat vesznek igénybe, többnapos túra esetén kempingekben, turistaházakban szállnak meg, míg a magasabb jövedelemmel rendelkezők az egyre emelkedő szállásdíjak mellett is meg tudják maguknak engedni a választott túrahelyszín népszerű pihenőhelyeit.

MARTONNÉ MÁTHÉ–CSÁSZÁR (2019) kutatásából az derül ki, hogy az aktív turizmuson belül a legkedveltebb a természetjárás, hiszen a kérdőíves felmérés során megkérdezettek 68,9 %-a érdeklődik iránta. Ezt támasztja alá CSAPÓ–GONDA (2019) által végzett felmérés is, mely során a válaszadók 84 %-a túrázik vagy kirándul a nyaralása alatt, valamint a teljes mértékben elutasítók aránya a természetjárásnál a legalacsonyabb (mindössze 10 % az, aki soha nem megy túrázni). A megkérdezettek közül azok, akik korábban már túráztak, szívesen utaznának újból ezzel a céllal (84,6 %) (MARTONNÉ MÁTHÉ–CSÁSZÁR 2019). A különböző korosztályok által adott válaszok közti eltérések csak néhány százalékosak (CSAPÓ–GONDA 2019).

A természetjárás során fontos motiváció, illetve vonzerő maga a természeti környezet, hiszen jellegéből adódóan a természetben végezhető mozgásforma (CSAPÓ–GONDA 2019). A kikapcsolódás mellett kiemelt figyelmet kell fordítani a természet megőrzésére és védelmére túrázás során is.



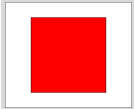

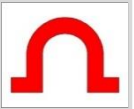






A hazai természetjárás legkedveltebb terepei a dombsági és középhegységi térszínnek (BERKI 2011, MICHALKÓ 2012, SULYOK–MAGYAR 2014, MARTONNÉ MÁTHÉ–CSÁSZÁR 2019). Ez derül ki MARTONNÉ MÁTHÉ–CSÁSZÁR (2019) kutatásából is, melynek megkérdezettjei 65,5 %-a előnyben részesíti a hegyvidéki túraútvonalakat. Magyarország középhegységei változatos túraterepet kínálnak. Még az egymással szomszédos hegységek is gyökeresen különböznek egymástól kőzetanyaguk, kialakulásuk, fejlődésük tekintetében (NAGY 2012). Az országos gyalogos turistaút-hálózatot vizsgálva éppen ezeken a területeken figyelhetjük meg a turistautak erőteljesebb koncentrációját (2. ábra).



2. ábra. Magyarország turistaút-hálózata (saját szerkesztés)

2.1.4. A turistautak jelzései

Mint korábban láthattuk a turistaútvonalakat jelzéssel kell ellátni (ERDŐTÖRVÉNY 2009, MSZ 20587/2 1988, MTSZ 2016). A hatályos, egységes jelzéseket az MSZ 20587/2 (1988) szabvány határozza meg, ami úgy definiálja a turistajelzés fogalmát, mint „olyan alapinformációt tartalmazó jelkép, amely a turistaút mentén (megfelelő gyakorisággal) elhelyezve lehetővé teszi a folyamatos túrázást”. A jelzések olyan információt nyújtanak, melyek segítenek a természetjáróknak eljutni az úti céljukhoz. Az új szabványtervezet alapján összesen 11 jelzést fog a gyalogos alpinfrastruktúra részének tekinteni, az MTSZ ezeket fogja nyilvántartani (MTSZ 2020 szóbeli közlés). Ide tartoznak a fő jelzések, a céljelölő jelzések, valamint a jelzett körtúra is (3. ábra). A további jelzések sokszor rátelepülnek az alaphálózatra. Ezek többek között a tematikus túrákat, zarándokutakat, tanösvényeket jelölik. A turista jelzések részletes ismertetését a 1. melléklet tartalmazza.

Fő jelölések	Céljelölő leágazó jelzések					Egyéb kiegészítő jelzés
 Vízszintes sáv	 Háromszög	 Négyzet	 Kör	 Omega	 Jelzett körtúra	
 Álló kereszt	 L	 Kápolna	 Emlékmű	 Pecsét		

3. ábra. Tervezett szabványos gyalogos turistajelzések jelzéseképei
(saját szerkesztés, képek forrása: Google)

Az MSZ 20587/2 (1988) szabvány előírja, hogy az útjelzéseknek a turistaút nyomvonala mentén mindkét irányban egymástól látótávolságra, de legalább 80-100 méterenként kell elhelyezkedniük. Kiemeli egyúttal, hogy az egymással színben és alakban is megegyező fő jelzések kizárólag egymástól 5 km-nél távolabbi turistautak jelzésére alkalmazhatók. Fontos kikötés továbbá, hogy azonos nyomvonalon legfeljebb három jelzés haladhat együtt – fonódhat –, amiket azonos objektumon kell elhelyezni, fentről lefelé haladva a következő sorrendben: fő jelzések, majd a leágazó jelzések, legalul pedig az egyéb jelzések. Eddigi túrázásaim és a dolgozatom mintaterületének feldolgozása során azt tapasztaltam, hogy az utóbbi pont nem minden esetben érvényesül *Végezetül fontos kiemelni, hogy a gyalogos turistaútvonalak kijelölését mindig rendszerben kell tervezni és a vonatkozó terület úthálózatának egészét figyelembe kell venni* (MTSZ 2016). A turistaút-hálózat tervezésénél, módosításánál az MTSZ, a helyi egyesületek, az erdészetek és a nemzeti park közös megegyezésére lenne szükség. A munkám is ehhez adhat egy szakmai anyagot

2.2. A mintaterület bemutatása

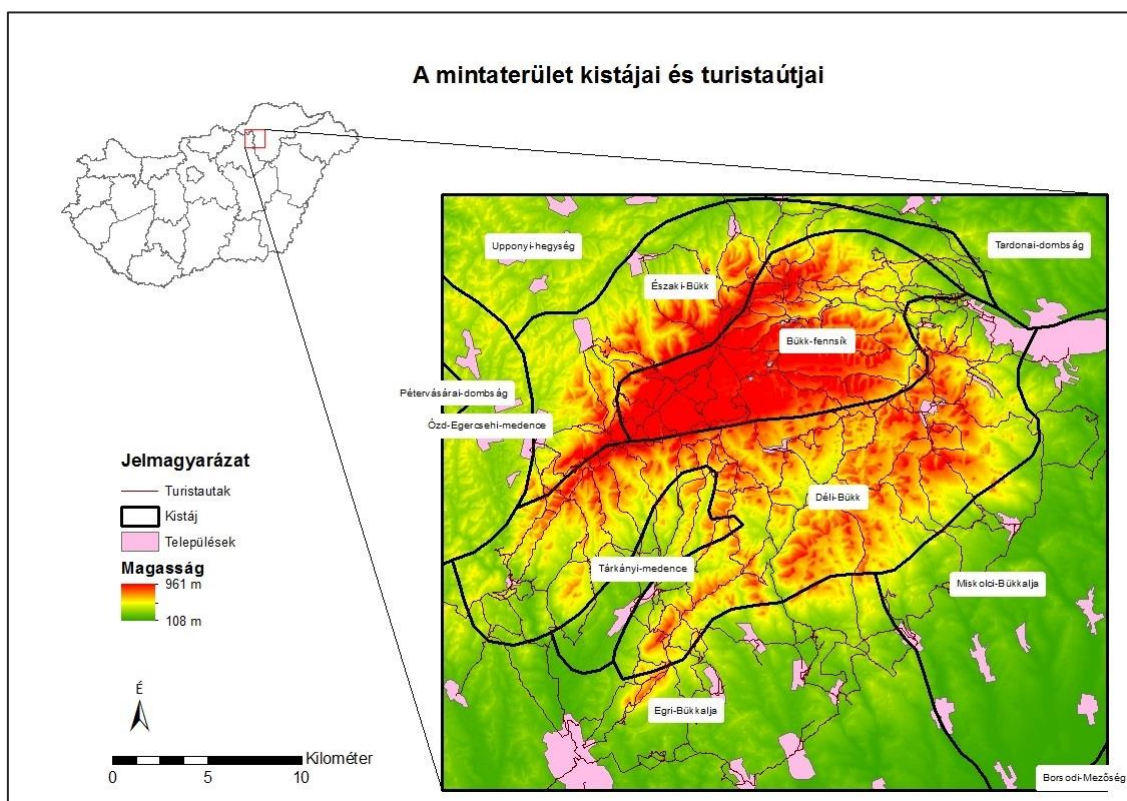
Mintaterületnek a Bükk hegységet választottam. Ennek oka, hogy a terület turistaúttjai jól le határolhatók, viszonylag kompakt egységet képeznek sűrűn behálózva a vidéket, valamint a szükséges alapadatok elérhetősége is ezt indokolta.

A Bükk hegység az ország legnagyobb átlagmagasságú, barlangokban gazdag karszthegysége. Több, mint 20 csúcsa emelkedik 900 méter fölé, a legmagasabb a Szilvási-kő (961 m). A vidék a nevét a leggyakoribb fafajáról, a bükréről kapta. Itt található hazánk legnagyobb összefüggő erdőterülete, ~1000 km² (MARTONNÉ ERDŐS 2000, TÓTH et al. 2012).

Az általam kijelölt körülbelül 1100 km²-nyi vizsgálati terület nem fedi teljes egészében a Bükk vidéket, a turistautakkal sűrűn átszótt területét választottam. A Bükk-vidék központi részén fut a legtöbb turistaút.

A 2018-as tájbeosztás a Bükk-vidéken 4 kistájat különít el: Bükkalja, Bükk, Bükkhát és Upponyi-hegység. Az új beosztás során a 230 kistáj közül 34-et megszüntettek, másik kistájjal összevontak. A módosítások elsősorban a hegyvidéki kismedence, hegylábi előtér és dombvidéki területeket érintették (CSORBA et al. 2018). A Bükk kistáj a Bükk-hegységet lényegében egyként kezeli, ezért a részletesebb ismertetés érdekében dolgozatom során a korábbi kistájbeosztást alkalmaztam.

A vizsgálati terület a Bükk-vidék kistájai közül szinte mindegyikbe átnyúlik; ilyen a Bükk-fennsík, az Északi-Bükk, a Déli-Bükk, a Tárkányi-medence, az Egri-Bükkalja, a Miskolci-Bükkalja, valamint a Tardonai-dombság. A kijelölt mintaterület további 4 kistájat érint. Az Upponyi-hegység és az Ózd-Egercsehi-medence területének határához közel mindössze 3 turistaút halad. A Borsodi-Mezőség és a Pétervásárai-dombság kistájjait a mintaterület turistaúttjai elkerülik, valamint a mintaterületnek nagyon kis részét teszik ki. A turistautakkal nem vagy alig érintett kistájak ismertetésére nem térek ki bővebben (4. ábra).



4. ábra. A vizsgált mintaterület kistájai és turistaúttjai (saját szerkesztés)

A *Bükk-fennsík* meredek sziklafalakkal és lejtőkkel körülzárt, majdnem vízszintes terület. A felszín 70%-a középhegységi magas fennsík. Független tagoltsága alacsony, mely könnyebb túraterepet jelent. A terület pereméről belátható a környező vidék. Itt található a Bükk hegység legmagasabb hegyei. Jellemző felszínformái a víznyelők, töbrök, völgyek, bércek, a tetővonulatokon forrásbarlangok és zombolyok. A víznyelők a barlang- és hasadékrendszerekbe vezetik a csapadékvizet. Az elnyelt víz a felszínalatti bonyolult áramlási-rendszeren keresztül jut a hegység peremén lévő forrásokba. A karsztformák jellegzetes természeti látnivalói a térségnek. Túrázás szempontjából a vízvételi lehetőség sem elhanyagolható, jó, ha tudjuk, hogy merre vannak állandóan működő források. A növényzetet elsősorban a montán bükkösök, hegyi rétek és sziklagyepek alkotják. Az erdőterületek esős időben menedéket jelenthetnek a csapadék elől, nagy melegben pedig árnyékot adnak. Periférikus közlekedési hálózati helyzetű kistáj, emiatt nehezebb a megközelítése, ritkák a buszjáratok, zártabb jellegéből adódóan túrakiindulási pontnak nem megfelelő. (DÖVÉNYI 2010, TÓTH et al. 2012). Itt található az Őserdő Erdőrezervátum, a fokozottan védett területek közül többek között a Leány-völgyi, a Nagy-mező fokozottan védett terület. Fő látnivalói a Istállós-kő, Szilvási-kő, Tar-kő, Három-kő, Örvény-kő csúcsai és a terület barlangjai, a Nagy-mező és a Zsidó-rét karsztformái, a Kis-Fennsík elzártabb területe. Közlekedés és szállás szempontjából Bánkút, Szentlélek és Lillafüred szolgáltatásai jelentősebbek. Az Országos Kéktúra is áthalad a fennsík nyugati részén.

Az *Északi-Bükk* völgyek által erősen felszabdalt terület, 600-700 méteres tetőkkel. Mozaikszerűen helyezkednek el a karbonátos kőzetek (pl. Odvas-kő, Dédesi-vár szikla alapzata) a változatos, nem karbonátos (agyagpala, homokkő) környezetben. Legjellegzetesebb karsztjelenségei az édesvízimészkő-kiválások (pl. Fátyol-vízesés a Szalajka-völgyben, Harica-források mésztufalépcsői). Erdő borította terület, ami túrázás szempontjából is vonzó tényező. Közlekedési hálózata félperiférikus, nincs főútja. Itt halad a Szilvásvárad kisvasút. Túrázás során érdemes felkeresni többek között Belpátfalvi ciszterci apátságot és Bél-kő területét, Szilvásváradot a Szalajka-völgygel és Fátyol-vízeséssel, az Istállós-kői-barlangot mely ősember leleteiről ismert, a Dédesi váromot vagy éppen a kistáj keleti részén található miskolci vadasparkot. Az Országos Kéktúra két alkalommal is átszeli a kistájat. Szilvásváradnál az Őserdő Erdőrezervátum és a Leány-völgyi Erdőrezervátum, a fokozottan védett területek közül a Dédesi vár és

környéke, a Szalajka-völgy, valamint a kizárólag engedéllyel látogatható Ablakos-kő-völgy található itt (MARTONNÉ ERDŐS 2000, DÖVÉNYI 2010, BARÁZ 2016).

A *Déli-Bükk* középhegységi helyzetű, D-i, DK-i irányú lejtéssel rendelkező, völgyekkel erősen szabdaltságot kistáj. A terület K-i és Ny-i részének formakincse a köztettani és genetikai adottságok miatt eltérők. A keleti rész gazdag karsztos formákban: víznyelők (pl. Pénzpataki-víznyelőbarlang), forrásbarlangok (pl. Vörös-kői-forrásbarlang), mészkőbércsek, átöröklött töbros völgyek (pl. Hór-völgy, Hosszú-völgy, Oldal-völgy), míg a nyugati rész felszínformái a kőzetek eltérő lepusztulási formáihoz kapcsolódnak. A növényzeti képét alapvetően tölgyesek jellemzik. A Déli-Bükk nagyrészt félperiférikus közlekedési hálózattal rendelkezik. Miskolc ide tartozik, mely a terület jó megközelíthetőségét biztosítja. A kistájon fut át a Bükköt átszelő útvonal, amin busz is jár. Lillafüredi Állami Vasút a Bükk-fennsíkra is átnyúlik. Az Országos Kéktúra a kistáj nyugati határán fut. Itt található a Hollóstető, a rejteki tanösvény, a szarvaskői vár és geológiai érdekessége a párnaláva, az üveghuták, a Suba-lyuk-barlang és a Balla-barlang, továbbá Miskolc és Lillafüred (Hámori-tó, Anna-barlang, Lillafüredi-vízesés (hazánk legnagyobb szintkülönbségű mesterséges vízesése a Szinván), Diósgyőri vár, Ódor vár, Pes-kő, Ór-kő, Cserepes-kő (DÖVÉNYI 2010).

A *Tárkányi-medence* egy tagolt félmedence, ami a Bükk hegyláb felszínének tekinthető. A felszín Ny-DNy-i irányú lejtéssel rendelkezik, erózióveszélyes kistáj, hiszen riolittufa és homokos-kavicsos üledék építi fel a területet, amit a Bükk karbonátos vonulata vesz körbe. Jelenleg viszonylag kevés turistaút fut itt. Az erózióveszély miatt a gyalogos úthálózat jelentős bővítése nem ajánlott. Közlekedését tekintve félperiférikus közlekedési hálózati helyzetű, vasút és főút nélküli terület, de itt fut a Felsőtárkányi kisvasút. Fokozottan védett területet és erdőrezervátumot nem jelöltek ki a kistájon, de több tanösvényt kialakítottak, ilyen a Vár-hegyi, a Barát-réti, a Kő-közi és a Vöröskő-völgyi tanösvény (DÖVÉNYI 2010).

Az *Egri-Bükkalja* D-DK-nek lejtő hegységelőtéri dombság, amit É-D-i futásirányú völgyek és köztük völgyközi háta alkotnak. A kistáj felszínének döntő hányadát sekélytengeri üledékes kőzetek építik fel (slír, márga, homok), az északi részét karbonátos kibukkanásokkal tarkítva. Délebbi térségein a riolittufában képződött jellegzetes kaptárkövek lepusztulás-formáival találkozhatunk (pl. Nyerges-hegy, Mész-hegy, Szomolya, Cserépfalu, Cserépváralja). Mivel a kistáj döntő hányada már kívül esik a Bükki Nemzeti Park területén, ezért megjelenik az intenzív művelés: szőlők, szántók,

gyümölcsösök borítják. A délies lejtők nagymértékben erózióveszélyesek, amit fontos figyelembe venni a turistautak felülvizsgálata során. Közlekedési hálózata csomóponti helyzetű, centruma Eger, ami fontos vasúti és közlekedési csomópont. Természeti és épített látnivalói közé tartoznak az említett kaptárkövek, Eger környékén a vár vagy a Szépasszonyvölgyi pincesor, a Nagy-Eged Dobó István-kilátója (ami, támogatási projekt keretében felújításra kerül), illetve keletebbre a kedvelt bogácsi termálfürdő vagy a Subalyuk Múzeum és Látogatóközpont. Itt található az Kecskés-Galya Erdőrezervátum (MARTONNÉ ERDŐS 2000, DÖVÉNYI 2010).

Miskolci-Bükkalja hegyláb felszíni dombság, mely az eróziós és deráziós folyamatok révén völgyekre és völgyközi hátakra tagozódik. Felszíne igen változatos: riolitufa, homok és kavics fedi, amihez a középső részén lignittelepes homok, kavics csatlakozik, továbbá K-en pleisztocén lejtőanyag borítja. Hévízekben és nagyhozamú karsztforrásokban bővelkedik (pl. Vízfő-forrás). Ellentétben az egri kistájjal, ez a térség félperiférikus közlekedési hálózatú, vasút nélküli. Turisztikai látnivalói elsősorban kiépítettek, legismertebb közülük a miskolctapolcai barlangfürdő, az avasi arborétum, vagy Latorvár -Vízfő környéke (DÖVÉNYI 2010).

A *Tardonai-dombság* egy medencékkel szabdalts dombság, ahol az egykori hegyláb felszín völgyközi hátakra tagolódott. Az intenzív lejtőformálódás napjainkban is jellemző folyamat, közepes mértékű talajerózió jellemzi. Közlekedése a legtöbb bükki kistájéhoz hasonlóan félperiférikus. Turistalátványosságai közé tartozik a Bene-rét, varbói Vár-domb (DÖVÉNYI 2010).

Összefoglalva elmondható, hogy a vizsgált terület több, mint 66 %-át erdő borítja (Magyarország Ökoszisztéma Alaptérképe alapján saját számítás), változatos morfológiai tulajdonságokkal rendelkezik, természeti és épített látnivalókban bővelkedik, ugyanakkor viszonylag ritkán lakott, félperiférikus közlekedési hálózatú terület. A mintaterület közel 38 %-át (saját számítás a Lechner Tudásközpont adata alapján) a Bükki Nemzeti Park fedti, – a mintaterület turistaútjainak nagy része itt található –, továbbá a környező települések és a hozzájuk tartozó mezőgazdasági és elenyésző méretű ipari területek alkotják, melyeken eltérő erősségű emberi beavatkozások zajlanak (SÜTŐ et al. 2018). Térszíne változatos, megtalálható a fennsík, a középhegység és a félmedence is. Mindezen tulajdonságaiból adódóan túrázásra ideális területnek tekinthető.

2.3. Az úthálózat kialakítása

Az úthálózat kialakításához az OpenStreetMap vonalas elemeit, az OpenStreetMap-re épülő turistautakat és a Teljesítménytúrázók Társaságának túranaptárát használtam adatforrásnak. A térképi adatok térinformatikai feldolgozására az ArcGIS 10.4.1. geoinformatikai szoftver használata mellett döntöttem.

2.3.1. OpenStreetMap, mint adatforrás

Az úthálózat alapjának az OpenStreetMap utak (roads) rétegét választottam. Döntésemben közrejátszott, hogy az adatok szabadon hozzáférhetők, sűrűn frissülnek, vektoros formában tárolódnak, valamint a turistautak nagy részét követik ezek a vonalas elemek.

Az OpenStreetMap (OSM) projektet 2004-ben indították azzal a céllal, hogy egy ingyenes, egész világot lefedő földrajzi adatbázist gyűjtsenek össze. Központjában elsősorban a közlekedés-szállítás áll, de ezek mellett érdekes pontokat (POI), épületeket, természeti képződményeket, tájhasználatot is tartalmaz. Az adatok többségét a projekt tagjai gyűjtik össze GPS készülékükkel, majd a központi adatbázisba előre meghatározott, egységes módon szerkesztve feltöltik. Emiatt a térkép lefedettsége és részletessége területenként igen eltérő (GEOFABRIK 2020, ZHANG et al. 2015). Az OSM-be felvett adatok sűrűsége egy területen nem csak az infrastruktúra kiépítettségére utal, hanem arra is, hogy a közösség mennyire érdeklődik a terület iránt (LEVIN et al. 2017). Azt tapasztalhatjuk, hogy sok európai nagyvárosban a frissen megépült autópálya lehajtó is szinte egyből szerepel a térképen, míg van olyan vidéki terület, amiről a főutakon kívül semmilyen információ nem érhető el (GEOFABRIK 2020, ZHANG et al. 2015). Ez a tendencia a természeti területeken is megfigyelhető. Azok a nemzeti parkok, természetvédelmi területek, amelyek több létesítményt biztosítanak a látogatók számára (mint például a túrautak, kilátók, információs táblák), azok több, az OSM-ben is feltérképezhető, megjeleníthető jellemzővel rendelkeznek. Vagyis azok a természeti területek, amelyek több törésponttal rendelkeznek, azok nagy valószínűséggel jobban fel vannak térképezve, emellett ismertebbek és érdekesebbek a közösség számára. A vertex-ek száma a terepi objektumok geometriai bonyolultságán túl a digitalizáló személy generalizálásától is függ. Azaz a több vertex a terület ismertségén túl a nagyobb gonddal történő felvételezést és részletességet is jelentheti a térképezés során (LEVIN et al. 2017).

Fontos kérdés, hogy vajon mennyire megbízható egy közösségi felvételezésen alapuló térkép? Mennyire pontosak a felvett objektumok? Mennyire pontos a térképi elemek helye? Ennek vizsgálatára több tanulmány is született, melyekből néhányat megemlítek.

HAKLAY (2010) kutatásában az utak és a POI-k minőségét vizsgálta OSM térképen Nagy-Britanniában. Az utak más térképpel összevetve 80%-os egyezést mutattak. A POI-k között talált hiányosságokat, azonban a felvett érdekes pontoknak évről évre egyre nő a száma. GIRRES–TOUYA (2010) véleménye szerint az OSM rugalmas és gyorsan válaszol a terepi változásokra. ZIELSTRA–ZIPF (2010) az OSM-et a kereskedelmi forgalomba hozott TomTom adatbázissal hasonlította össze. Eredményül azt kapták a kutatók, hogy a sűrűn lakott területeken akár a fizetős szolgáltatás alternatívája is lehet, ezzel ellentétben a vidéki területeken hiányos volt az úthálózat. ARSANJANI et al (2015) véleménye szerint az adatok minősége az idő előrehaladtával egyre nő. Munkám során azt tapasztaltam, hogy valóban frissül az adatbázis, hiszen a 2020. márciusában letöltött és a 2020. szeptemberében letöltött útdatok között a mintaterület vonatkozásában minimális eltérés mutatkozott. A későbbi adatok nagyobb részletességgel rendelkeznek: egyrészt valamivel több út szerepel benne, másrészt egyes részein pontosítottak a nyomvonalon. *A turistautak felülvizsgálatánál fontos kritérium, hogy a felhasznált adatbázisok az aktuális állapotoknak megfelelők legyenek.*

2.3.2. Az alap úthálózat kialakításának módszere

Az OpenStreetMap 2020. március 12-i útadataival dolgoztam, amit később 2020. szeptember 19-i adatokkal frissítettem. A szükséges rétegeket a Geofabrik honlapjáról (www.geofabrik.de) töltöttem le Magyarországra vonatkozólag. Az összes OSM adat WGS-84 koordináta-rendszerben érhető el, így első lépésben a vetület áttanszformálására volt szükség (EOV vetületre). A diplomamunkám során minden térbeli adatot EOV-ban dolgoztam fel.

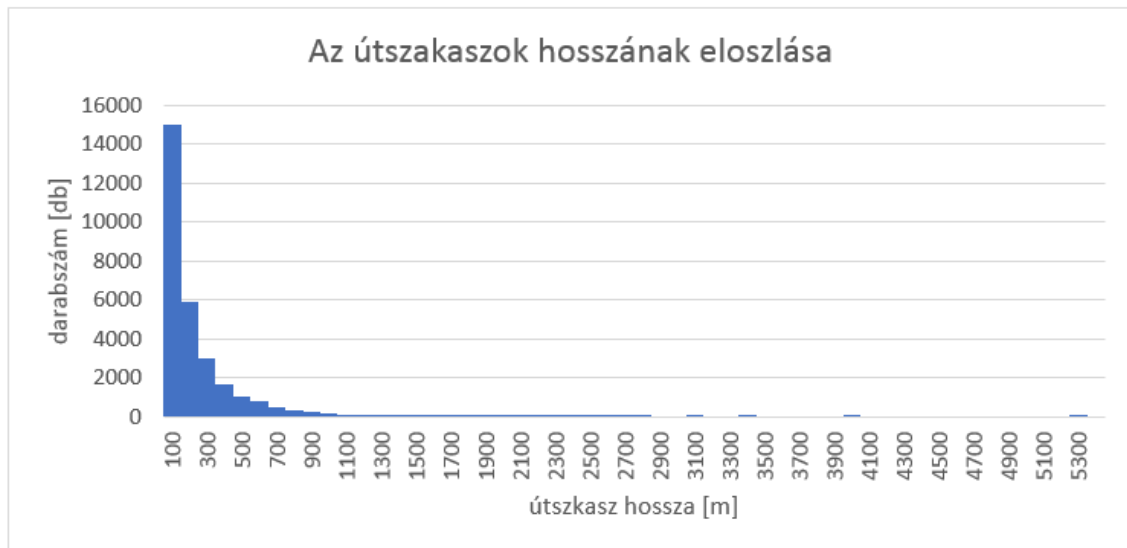
A céloom egy olyan úthálózat kialakítása, ami magában foglalja a mintaterületen található összes, különböző típusú gyalogos közlekedésre alkalmas utat, továbbá ami szakaszokra van bontva ott, ahol csomópont (útkereszteződés vagy -elágazás), kezdő- illetve végpont van, ezenkívül ott, ahol az út bármely paramétere (pl. felszínborítás) megváltozik.

A legfontosabb és egyik legidőigényesebb feladat a topológia kialakítása és az alapján az úthálózat ellenőrzése volt. Összesen 7790 feltételezhető hibát eredményezett a topológia lefuttatása a 7 topológiai szabály alkalmazásához. A leggyakoribbak a nem összeérő vonalvégek és az „álsomópontok” voltak, amelyek sokszor nem valós hibát jeleztek. Javításuk során, ahol nem volt nyilvánvaló az utak egymásba történő átjárhatósága, ott a Google térkép, illetve régi turistatérkép alapján ellenőriztem.

Az utak közül kiszűrtem, majd töröltem azokat, melyek gyalogos forgalomra nem alkalmasak: autópályák, autóutak és ezeknek le- és felhajtóik, első- és másodrendű főutak (a településeknél a mintaterület szélei felé helyezkednek el), lovaglótutak és kerékpárutak. Így elkerülhető, hogy a különböző járművek veszélyeztessék egymást és a konfliktusforrások száma is csökkenthető. A létrehozott úthálózatból töröltem továbbá azokat az utakat, melyek teljesen elszigeteltek a hálózat többi részétől, az átjárhatóság nincs meg köztük (elsősorban a korábban törölt utaknak köszönhetően továbbá a mintaterület határához közel). Összesen 29 354 útszakaszt különítettem el.

A részekre bontás a különböző szakaszok hosszában jelentős eltéréseket eredményezett. A számtalan csatlakozás, csomópont erőteljesen felszabdalta az utakat. Az átlagos útszakaszhossz ~190 méter, a legrövidebb 0,25 m, míg a leghosszabb 5206 m hosszú. A nagyon rövid szakaszokat elsősorban hidak, lépcsők, illetve ezekre fel- és levezető útszakaszok adják. A nagyobb szintemelkedést igénylő szakaszok a könnyebb közlekedés miatt kanyargósabbak, jellemzően útbevágásban futnak, emiatt nagyobb távolságban nem csatlakozik rájuk másik út, ezáltal hosszabbá váltak. Ezenkívül hosszabb útszakaszt eredményeztek a viszonylag zárt völgyek is (pl. Töviske-völgy, Lök-völgy, Leány-völgy, Ablakos-völgy). Összesen 4 db 3 kilométernél hosszabb szakasz keletkezett (5. ábra). A lineáris referencia módszer alkalmazásával az úthálózat ilyen mértékű szegmentálása elkerülhető lett volna. Ennek a megoldásnak abban az esetben van haszna, ha egy attribútum alapján sok kis szakasz egy nagyobb útvonallá egyesíthető. A Bükk hegység úthálózata nagyon szétdarabolt, ezért külön létrehozni ezeket az útvonalakat nagyon nagy munka lett volna.

Az OSM adatiból kinyerhetők az utak felszínborítása. Három kategóriát különítettem el: az aszfalttal borítottakat, a földutakat és az egyik közé sem sorolható egyéb utakat.



5. ábra. Az útszakaszok hosszának eloszlása (saját szerkesztés)

2.3.3. Turistautak

A turistautak vizsgálatához az elkészített úthálózatnak rendelkeznie kell az adott szakaszra vonatkozó turistajelzésekkel. A jelzett turistautak nyomvonalai szabadon hozzáférhetők a <https://turistautak.openstreetmap.hu/> oldalon keresztül. 2020.08.11.-i adatokkal dolgoztam. Azt fontos megemlíteni, hogy ez nem hivatalos nyilvántartás, az OSM útadataira épül, közösségi felvételezés alapján. A Bükk hegység területére vonatkozóan igen részletes, ami jórészt a B.-A.-Z. Megyei Természetjáró Szövetségnek köszönhető. Ők naprakész nyilvántartást vezetnek az illetékességi körükbe tartozó turistautakról, amit rendszeresen frissítenek. A nyilvántartásuk szabadon hozzáférhető táblázatos formában, ahol minden útvonal külön OSM hivatkozással ellátott (B.-A.-Z. MTSZ 2020).

A turistautak feldolgozását azzal kezdtem, hogy összehasonlítottam mennyire fedik egymást az OSM útadatokkal. Mivel az OSM-re épül, azt feltételeztem, hogy teljes egészében így lesz, azonban voltak eltérések. Egyrészt a valóságban nagyjából 20 cm-nyit egységesen el volt csúszva egymástól a két réteg (a vetület különböző transzformálásával sem sikerült kiküszöbölni a hibát), másrészt az összetettebb geometriával rendelkező útvonalak esetén néhány helyen – főként kanyarokban – nem teljesen követték egymást az útvonalak. Ennek a pontos okát nem ismerem, valószínűleg később frissül az egyik adatbázis, mint a másik. Számottevő eltérést nem tapasztaltam, azonban a nagyobb részletesség és prioritás érdekében ezen a néhány ponton a turistautakhoz igazítottam az útvonalakat. Ahol esetleg a turistaút nem fedett OSM utat (pl. korábbi törlés eredményeként), oda beszerkesztettem. *Egy egységesen kezelt és*

ellenőrzött hivatalos, mindenki számára hozzáférhető nyilvántartás az turistaútvonal adatok hitelességét biztosítani tudná.

Problémát okozott továbbá, hogy a turistautak réteg egy vonalas eleme teljes (pl. tanösvények) vagy hosszabb útvonalakra (pl. piros sáv Eger és Miskolctapolca között) lebontva szerepel az adatbázisban. Ebből kifolyólag nagyszámban előfordul, hogy a fonódás miatt egy szakaszt több OSM roads geometria fed le. Az egyes útszakaszokhoz hozzá rendeltem az összes olyan turistajelzést, aminek az útvonala rajta halad.

Az összekapcsolás megvalósítása viszonylag összetett feladat volt. A két adatréteg térbeli eltérése miatt nem tudtam egy lépésben a korábban létrehozott OSM útszakaszokra felbontani a turistautak útvonalait. Első lépésben a turistautakat a csomópontjaik mentén szakaszoltam. Ezt követően az egy nyomvonalon futó azonos tartalmú, egyforma szakaszhosszal és jelzéssel rendelkezőket (pl. Országos Kéktúra, Kéktúra BAZ megyei szakasza, Kéktúra Heves megyei szakasza) egy útvonallá redukáltam. Az egy nyomvonalon haladó, de különböző jelzéssel rendelkező turistaútvonalak önálló objektumként szerepeltek (fonódó jelzések). Mivel célom az volt, hogy az egyes OSM útszakaszok tartalmazzák az összes rajtuk futó turistaút jelzéseit, ezért egy minden turistaút-szakaszt tartalmazó pivot táblát hoztam létre. A pivot tábla útjelzés adatait Microsoft Excel-ben fűztem össze az egyes útszakaszokra vonatkozóan (1. táblázat), majd visszatöltöttem a turistaút réteghez.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM
1	OBJECTID	FEAT_SEQ	F	k	k3	k4	katl	kb	kl	kpec	kq	kt	lm	p	p3	p4	pb	pl	pq	pt	s	s3	s4	sb	sl	sq	st	t	tny	z	z3	z4	zb	zq	összjelzes				
457	456	456																			s																	s	
458	457	457																			s+			sl														s+, sl	
459	458	458																				s3																s3, z3	
460	459	459				k3																																k3, z	
461	460	460													p+						s																	p+, s	
462	461	461													p+											sq												p+, sq	
463	462	462	k												p+																							k, p+	
464	463	463					katl								p+																								katl, p+
465	464	464					katl								p+																								katl, p+
466	465	465														p3																							p3, z3
467	466	466					katl									p3																							katl, p3
468	467	467																			s							tny											s, tny

1. táblázat. Pivot tábla részlete az összes összefűzött turistajelzéssel (saját szerkesztés)

A turistaút-szakaszok OSM útszakaszok szerinti feldarabolásához kinyertem az OSM útszakaszok kezdő és végpontjait, majd a turistautakat ezek mentén 0,5 m-es keresési sugárral megvágtam (a kis elcsúszás miatt ráhagyással). Így megkaptam a turistautakra ugyanazokat a szakaszokat, mint az OSM alapján, de ezek így már tartalmazzák a rajtuk futó összes turistajelzést. Ezután át kellett vezetnem az összes jelzést az OSM alapján készült úthálózatba. Ehhez a Transfer Attributes tools-t használtam 20 méteres pufferrel. Sajnos nem minden jelzést vitt át maradéktalanul az eszköz, ezért ellenőriznem kellett, hogy az egyes útszakaszok jelzései megfelelnek-e a turistautak

jelzéseinek, ahol nem, ott javítottam. Végül annyi módosítást tettem, hogy az Országos Kéktúra útvonalát a kék sáv helyett „ok” jelzéssel láttam el, így könnyen meg lehet különböztetni a bükki kék jelzéstől („k”). A 29 354 útszakaszból összesen 4 503-on szerepelt turistajelzés.

Nem csak azt szerettem volna megtudni, hogy egyes útszakaszokon fut-e turistaút, hanem a fonódások miatt azt is, hogy mennyi. Ehhez kiszámoltam a turistajelzések összegét útszakaszonként. A mintaterületen egyszerre legfeljebb 5 különböző turistajelzés fonódik egy útszakaszon, a hatályos szabvány hármát enged. A kapott összegeket három osztályba soroltam. Egy külön osztályba kerültek azok a szakaszok, melyeken nincs jelzés, továbbá az, amin egy és az, amin egynél több jelzés fut (fonódás van jelen).

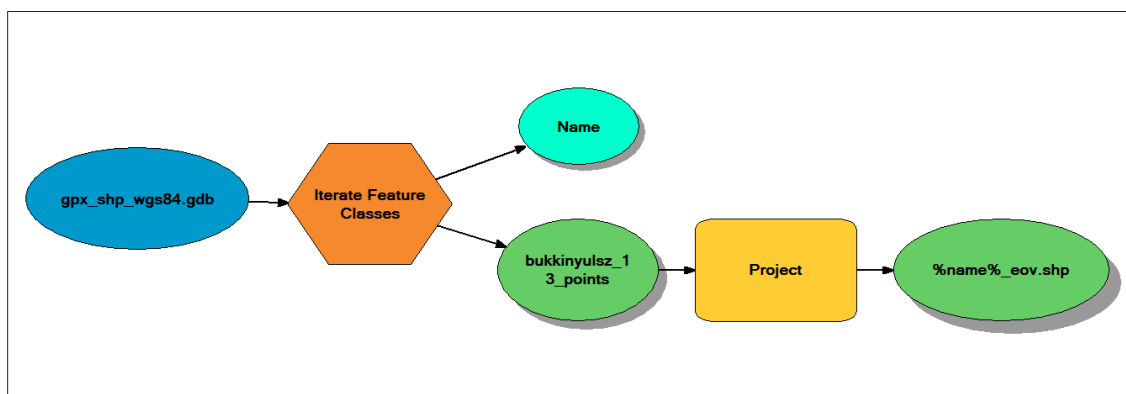
2.3.4. Teljesítménytúrák

A jelzett utak mellett az is fontos, hogy valójában mely utakat használják a kirándulók. Az OSM-ről származó útadatokat és a turistautakat kiegészítettem a teljesítménytúrák elérhető útvonalával. Így kirajzolódtak azok a szakaszok, amiket inkább használhatnak a túrázók, mivel a kérdőíves felmérés, a „forgalomszámlálás” vagy az erőteljesebben kitaposott útvonalak rögzítése egy ekkora területen meghaladta volna a diplomamunka keretét. Hazánkban a gyalogtúravezetést érintő látogatómenedzsmenttel, forgalomszámlálással kapcsolatos felméréseket, vizsgálatokat folytatott többek között BENKHARD–CSÁKVÁRI (2019), BENKHARD–MARTONNÉ ERDŐS (2018), SULYOK (2009) elsősorban egyelőre a Pilis és a Börzsöny területén.

A teljesítménytúrák során a célt egy előre kijelölt útvonalon, megadott időkorláton belül kell teljesíteni. A Teljesítménytúrázók Társaságának honlapján (<https://tturak.hu/>) keresztül elérhetők a teljesítménytúra-mozgalmak és túramozgalmak által szervezett túrák leírásai. A túranaptárban lehetőség van célirányosan keresni, így le tudtam szűrni a Bükkben 2019-ben rendezett túrákat. A tavalyi év adatait dolgoztam fel, ugyanis a COVID-19 vírus által okozott humánjárvány megelőzése érdekében a Magyar Kormány 46/2020. kormányrendelete alapján 2020. március 16-tól május 22-ig tilos volt a teljesítménytúrák rendezése, hiszen azok az olyan sportrendezvények körébe tartoznak, amik nyílt és szabadtéri jellegükből kifolyólag „zárt körülmények” között nem tarthatók meg (MAGYAR KORMÁNY 46/2020. (III. 16.) KORMÁNYRENDELET 4. §. (1, 3)). Ezen kívül a november 11-én hatályba lépő védelmi intézkedéseket tartalmazó kormányrendelet

kizárólag az egyéni szabadidős tevékenységet engedélyezi este 8 és reggel 5 óra között (turizmus célú megszállást nem), továbbá a nyilvános helyen történő csoportosulást és rendezvények szervezését is tiltja (MAGYAR KORMÁNY 484/2020. (XI.10.) KORMÁNYRENDELET 3 §. (1), 4. § (2), 5. § (1-2) 10. §. (1, 3)). Emiatt az éves túrakiírások száma is csökkent, a 2020-as évet vizsgálva nem teljeskörű. A 2019. évi meghirdetett túrák anyagai lettek a legaktuálisabbak, teljes egészében ezeket használtam fel. A Bükk hegységben 2019-ben összesen 45 túrát hirdettek meg, amiből 2 maradt el technikai okok miatt. Mindegyik a gyalogtúrázás és a futás, terepfutás kategóriába tartozott. A legtöbb túrán több úthosszból választhatnak a jelentkezők attól függően, hogy az útvonal mely előre meghatározott szakaszát teljesítik. A 45 túrából 10-hez mellékeltek .gpx formátumú útvonal adatokat – összesen 30 nyomvonalat –, a többihez csak útvonalleírás és a helyszínen átadott térkép tartozott.

Mivel az ArcMap 10.4.1 nem képes a GPX formátumot alapértelmezetten kezelni, ezért ezeket a fájlokat a QGIS 3.10.2-vel nyitottam meg, majd ESRI Shapefile-ként mentettem el. A GPX fájlok vetületi rendszere a WGS 84, ezért ezeket át kellett konvertálnom EOVB-ba. Ezt a feladatot ModelBuilder-el végeztem el (6. ábra), amivel a 64 darab fájl átalakítása gyorsan és hatékonyan történt. A modellek olyan munkafolyamatok, amelyek lehetőséget adnak a térinformatikai feldolgozó-eszközök automatizált használatára. (ESRI, MÁRKUS 2010).



6. ábra. A diplomamunkám során használt ModelBuilder sematikus felépítése (saját szerkesztés)

A teljesítménytúrák és a túrajelzések esetében is az egyes útszakaszokhoz rendeltem az azt fedő teljesítménytúrát, majd kiszámoltam, hogy az egyes szakaszokra hány darab jut, majd ez alapján 3 osztályba soroltam. A 0. osztály, ahol nincs teljesítménytúra-út, 1., ahol 1 darabot, és 2., ahol több túrautat jelöltek ki.

2.4. A túrázást befolyásoló tényezők

A turistaút-hálózat felülvizsgálata során az „ideális” útvonal kialakításához állítottam össze kritériumrendszert. A legalapvetőbb kérdés, hogy mi tekinthető ideális útvonalnak? Milyen paramétereket kell figyelembe venni az útvonalak felülvizsgálata során? *A túrázók igényei mellett elengedhetetlenül fontos a természetvédelmi, a társadalmi és a gazdasági vonatkozás is.*

HUGO (1999) szerint a turistautakat úgy kell kialakítani, hogy azok ökológiailag fenntarthatóak, kulturálisan vonzóak, pszichológiailag kifizetődőek, és a befogadó közösség számára hosszú távon nyereségesek legyenek. Vagyis a túrázók úgy találkozzanak a természettel, hogy az számukra élvezetes legyen, miközben a természeti (geológia, földtan, növény- és állatvilág, klíma) és társadalmi (történelem, legendák, hagyományok) környezetről információt kapnak, továbbá a természeti erőforrásokat felelősen használják, ezáltal a környezetet is védik. Az útvonalak kialakítása, kiépítése során figyelni kell arra, hogy azok illeszkedjenek a természeti tulajdonságokhoz, valamint a fenntartását, kezelését a helyi lakosság is képes legyen ellátni, hosszútávon gazdaságilag is fenntarthatók legyenek. Magyarországon ezek kezelését, fenntartását az önkéntesek, helyi és megyei természetjáró szervezetek végzik, egyes területeken az MTSZ koordinálásával. Az útvonalak fenntartásának anyagi forrásai központilag nincsenek biztosítva, pályázat útján lehet hozzájutni.

CSAPÓ–GONDA (2019) kutatásából az derül ki, hogy a természetjáró-turizmus fő motivációja a mozgáson, sportoláson kívül maga a természeti környezet, a kalandoszerű élményszerzés, továbbá az ember alkotta vonzerők jelenléte. *A túrázók szempontjából vizsgálva az egyes célcsoportok eltérő tulajdonságú turistautakat keresnek.* Családok számára vonzóbbak az enyhe lejtésű, könnyebben járható rövidebb szakaszok, a fotózási céllal érkezettek számára a látvány és a kitértség lesz meghatározó, a tanulmányi, tudományos szándékkal érkező túrázóknak meghatározott célterületük van, de van, aki a kihívásokat, a nehéz terepet részesíti előnyben. Még egy átlagos túrázónak is megvannak a kívánalmái a gyalogos természetjárást illetően. Az igények – akár egyéni, akár csoport szinten vizsgáljuk – lehetnek fizikai sportcélúak, erőnlétet fészegetők, kalandot keresők, családi, baráti kötődést, összetartást erősítők, szellemi és lelki fejlődést elősegítők, stresszoldó, kikapcsoló, rekreációs hatásúak (HUGO 1999, VÍAS-OCANA 2014). *Amennyiben a túraút ezeknek az igényeknek nem tesz eleget, akkor nem fogják kihasználni, nem lesz közönsége* (HUGO 1999, KOŁODZIEJCZYK 2019). A természet, a

természet változatossága, a természeti látnivalók és ezek védelme alapvető fontosságú a természetjárásban. NAGY (2012) szerint a gyalogos túrázás ott a leglátványosabb, ahol rövid idő alatt változik a táj képe, a terep jellege.

HUGO (1999) a turistautak tervezésekor az alábbi tulajdonságokat emeli ki: út felszíne, környezet típusa (természetes, természetközeli, városias), milyen erőnlét szükséges a megtételéhez, szálláshelyek és egyéb építmények az utak mentén. VÍAS-OCANA (2014) a felszínborítást, az út szélességét, az átlagos lejtést, a természeti jellemzőket, a természetes és mesterséges látnivalókat, a belépés korlátozását (nemzeti park övezetei) veszi figyelembe. KOŁODZIEJCZYK (2019) magát a nyomvonalat, annak jelzését, a felszínborítását, a hozzá kapcsolódó létesítményeket, továbbá a közlekedési elérhetőséget vizsgálja. UTASI et al. (2019) a turistautak geoinformatikai feldolgozása során a turistajelzéseket, geoértékeket, kilátóhelyeket, forrásfoglalásokat, információs táblákat, továbbá a turistajelzés követhetőségét, túraút járhatóságát és szélességét, ezeken kívül a földtani és talajtani paramétereket, domborzati tulajdonságokat, felszínborítást, lejtést és kitettséget vették volna figyelembe, de utóbbiak nagy részét végül elvetették.

A turistaút-hálózat felülvizsgálatához többféle szempontot és igényt veszek figyelembe. A rendelkezésemre álló adatforrások alapján az általam felhasznált adatok közt a fentebb felsorolt paraméterek jórésze megtalálható, azonban akadt olyan – mint tulajdonviszony –, mely az adatgyűjtésem során nem volt elérhető. A vizsgálati szempontok bővítése vagy más földrajzi területre vonatkozó alkalmazás esetén az alapadatok tartalmát és mennyiségét ennek megfelelően érdemes növelni.

2.4.1. Mintaterületet fedő poligonális adatok

A mintaterületet lefedő poligonális adatokhoz több forrásból jutottam hozzá. Az erdőterületeket a Magyarország Ökoszisztéma Alaptérképen keresztül szereztem be. A Bükki Nemzeti Park, a tájvédelmi körzetek, a természetvédelmi területek, a természeti emlékek, a Natura 2000 és a Nemzeti Ökológiai Hálózat területeit lefedő vektoros adatokat a Lechner Tudásközpont, valamint a fokozottan védett területeket és az erdőrezervátumokat a Bükki Nemzeti Park bocsátotta rendelkezésemre.

Az erdőterületek kiterjedése jól lehatárolható Magyarország Ökoszisztéma Alaptérképén. Raszteres (20x20 méteres cellaméret) állomány formájában érhető el a teljes ország területére. Meglévő tematikus adatbázisokra épül, bázisév 2015, amit 2017-es Sentinel felvételekkel pontosítottak és egészítettek ki (AGRÁRMINISZTERIUM

2019, TANÁCS et al. 2019). A raszteres állományból vektoros állományt készítettem a későbbi adatfeldolgozáshoz (7.ábra).

A *nemzeti parkok* az ország jellegzetes, nagyobb kiterjedésű területei, melyek természeti adottságaiban nem történt lényegi változás (TERMÉSZETVÉDELMI TÖRVÉNY 1996 28. § (2)). Kivételes természeti értékkel bíró területek, ebből kifolyólag vannak olyan részeik, övezeteik, melyek teljesen le vannak zárva a nagyközönség elől vagy ahol a turisták csak a kijelölt útvonalon közlekedhetnek (KOŁODZIEJCZYK 2019). Mivel a Bükki Nemzeti Park övezeti besorolása még nem készült el, ezért a teljes területi kiterjedését egyformán veszem figyelembe (7.ábra).

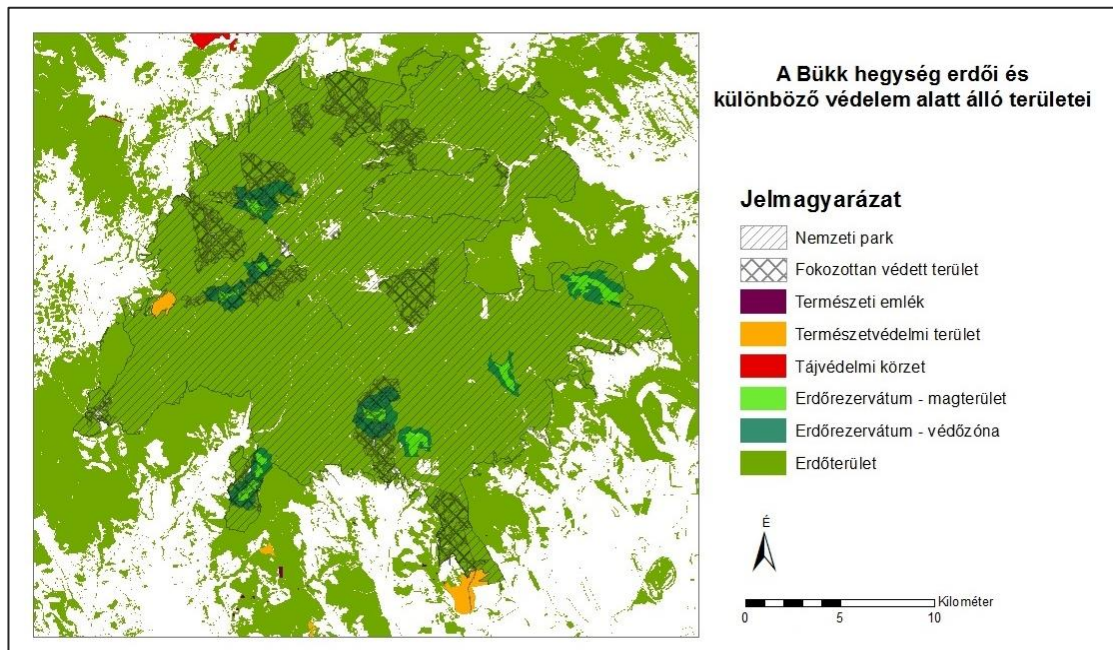
A *tájvédelmi körzetek* olyan, általában nagyobb, összefüggő területek, ahol „az ember és a természet kölcsönhatása esztétikai, kulturális és természeti szempontból jól megkülönböztethető jelleget alakított ki” (TERMÉSZETVÉDELMI TÖRVÉNY 1996 28. § (3)). Természeti és tájképi adottságokban gazdag. Magában foglalhat mezőgazdasági területeket és településeket is. A mintaterület északi részén található a Tarnavidéki és a Lázberci Tájvédelmi Körzet (7.ábra).

A *természetvédelmi területek* rendeltetése a kisebb, összefüggő, jellegzetes és különleges természeti értékekben gazdag területek védelme (TERMÉSZETVÉDELMI TÖRVÉNY 1996 28. § (4)). A mintaterületre a Tardi-legelő, a Szomolyai-kaptárkövek, a Bél-kő és a Szőlőskei-erdő természetvédelmi terület esik (7.ábra).

A *természeti emlékek* olyan területek, melyek különlegesen jelentős, egyedi természeti érték, képződmény védelmét szolgálják. Minden forrás, víznyelő, kunhalom és földvár természeti emlékek minősül (TERMÉSZETVÉDELMI TÖRVÉNY 1996 28. § (5)). A mintaterület déli részén helyezkednek el, pl. Szomolyai Csobánka kaptárköve TE (7.ábra).

A *fokozottan védett természeti területeket* a legsérülékenyebb természeti, kultúrtörténeti értékek megvédésére jelölik ki. A területre történő belépéshez természetvédelmi hatósági engedély szükséges, ez alól kivételt képeznek a jelzett turistautak és tanösvények. Továbbá csak természetvédelmi kezelés végezhető, minden egyéb korlátozott számú tevékenység engedélyköteles (TERMÉSZETVÉDELMI TÖRVÉNY 1996 40. § (1)). A mintaterületre esik a dédesi vár és környéke, Csondró-völgy és Látókövek, Garadna-oldal és Háromkúti-völgy, lillafüredi Szent István-barlang felszíne, Jávorkút környéke, Nagy-mező, Balla-völgy és a Csúnya-völgy, valamint az általuk

közrefogott terület, cserépváraljai Kő-völgy, Hór-völgy, Ablakos-kő-völgy és Leány-völgy, Szalajka-völgy, „Kövek” vonulata, felsőtárkányi Vár-hegy, szarvaskői várhegy és környéke, Imó-kő, Bél-kő (7.ábra).

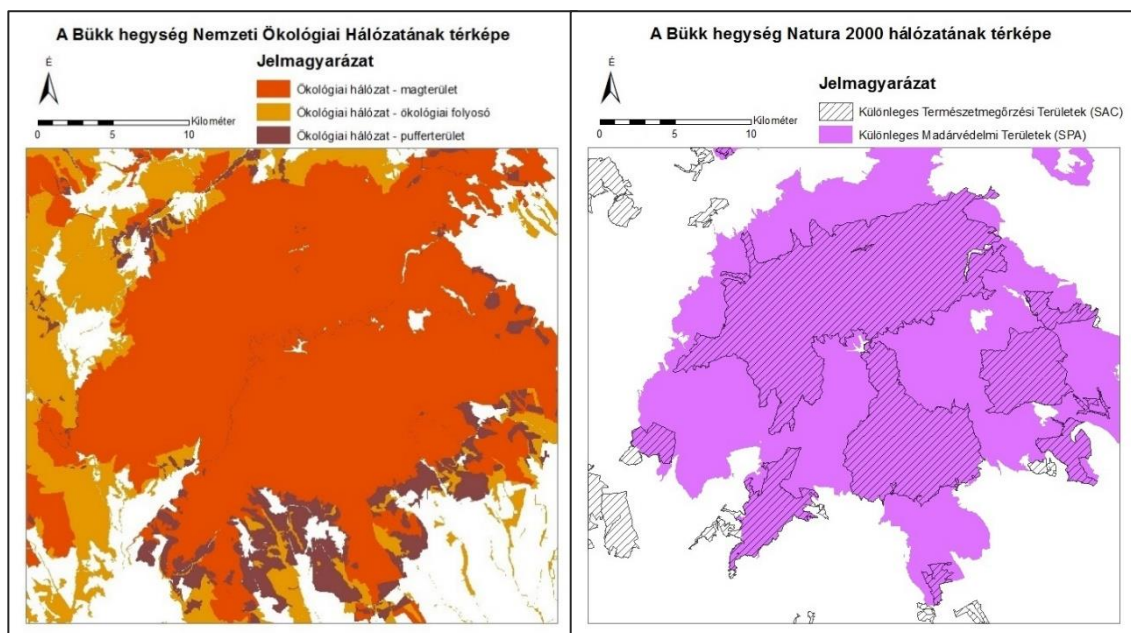


7. ábra. A mintaterület erdői és különböző védelem alatt álló területei (saját szerkesztés)

Az erdőrezervátumok fokozottan védett bekerített magterületből és azt körülvevő védett vagy fokozottan védett védőzónából állnak. Az előbbiben minden közvetlen emberi tevékenységet beszüntetnek, utóbbi szigorú megkötésekkel látogatható. A korlátozásokat annak érdekében vezették be, hogy az erdő természetes folyamatai zavartalanul és hosszú távon érvényesüljenek, azok megismerhetővé, tanulmányozhatóvá váljanak (ERDŐTÖRVÉNY 2009 91. § (5), ERDŐREZERVÁTUM PROGRAM 2020). A kijelölt mintaterületen összesen 7 erdőrezervátum található meg, ezek: a Csókás-völgy, a Paphárs-Kecskevár, az Őserdő, a Vár-hegy, a Leány-völgy, a Kecskés-galya és a Hór-völgy erdőrezervátumok (8.ábra).

A Nemzeti Ökológiai Hálózatnak az élőhelyek folytonosságának biztosításában van kiemelkedő szerepük, így adva megfelelő életteret a terület növény- és állatvilágának. A mintaterület esetében az ökológiai hálózat magterülete a Bükki Nemzeti Park és a tájvédelmi körzetek. A magterületeket ökológiai folyosók kapcsolják egymáshoz, melyek a flóra és faunaelemek terjedését segítik. Főként folyó és patak völgyekben jelölték ki ezeket. A magterületeket övezet formájában veszik körbe a természetközeli élőhelyekből álló puffertérületek (BNPI1) (8.ábra).

A *Natura 2000* hálózat az Európai Unió tagországaiban, egységes szabályozású ökológiai hálózat. Rendeltetése, hogy hozzájáruljon egyes veszélyeztetett, sérülékeny vagy bennszülött vadon élő fajok, valamint a kis kiterjedésű, eltűnéssel fenyegetett természetes élőhelyek hosszú távú fennmaradásához, helyreállításához. A madarak védelmére kijelölt *Különleges Madárvédelmi Területek (SPA)*, továbbá az élőhelyek, növény- és más állatfajok védelmére kijelölt *Különleges Természetmegőrzési Területek (SCI, SAC)* építik fel (NATURA 2000 KORMÁNYRENDELET 2004 1. §, BNPI2, NATURA 2000) (8.ábra).



8. ábra. A mintaterület Ökológiai Hálózatának és Natura 2000 területeinek térképe (saját szerkesztés)

Az alapadatok feldolgozása során készített tematikus térképek jól mutatják az egyes természetvédelmi zónák elhelyezkedését, átfedését. A Bükki Nemzeti Park területét nagyrészt fedik az erdőterületek, az ökológiai hálózat magterülete és a Natura 2000 területek is főként itt koncentrálnak. A fokozottan védett területek és az erdőrezervátumok területei között – fogalmukból adódóan – is átfedést tapasztalhatunk (7 és 8 ábra).

2.4.1.1. A poligonális adatok úthálózathoz rendelése

Az úthálózat revideáláshoz a kialakított útvonal szakaszoknak rendelkezniük kell az őket fedő poligonokat reprezentáló paraméterekkel. Ha kizárólag azt vizsgálnám, hogy az egyes útszakaszokat fedik-e a különböző adatrétegek (igen/nem), akkor az eltérő (különösen a nagy kiterjedésű) jellemzők esetén viszonylag homogén képet kapnánk.

Holott a változatos hosszúságú útszakaszokat igen eltérő mértékben fedik az egyes poligonok. Ennek kiküszöbölése gyanánt azt vizsgáltam, hogy az egyes útszakaszokat mely adatrétegek milyen arányban fedik. Így eredményül 0 és 1 közötti értékeket kaptam. 0 az értéke, ha az adott paraméter egyáltalán nincs jelen az útszakaszon, és 1 mikor a teljes útszakasz a része.

A további számításhoz az így kapott rengeteg egyedi érték nem bizonyult optimálisnak, ebből adódóan osztályokat alakítottam ki. Ehhez elvégeztem mind a 13 paraméter egyszerű statisztikai vizsgálatát (minimum, maximum, átlag, szórás, eloszlás).

Kis kiterjedésű, viszonylag kevés útszakaszt fedő adatréteg esetében attól függően, hogy jelen van-e vagy nincs, 2 osztályt alakítottam ki. Az összesen 29 354 darab útszakaszból a tájvédelmi körzetek vonatkozásában csupán 13 db, a természeti emlékeknél 26 db, a természetvédelmi területeknél 126 db útszakaszt fedtek a rétegek. Ugyanezt az elvet alkalmaztam a fokozottan védett természeti területek és az erdőrezervátumok (magterület, védőzóna) esetében is. Egyrészt a kiterjedésük relatíve kicsi, az érintett útszakaszok száma továbbra is alacsony (1357, ill. 437), másrészt jelentőségükből, bejárhatóságukból adódóan egyként szeretném kezelni őket. A Bükki Nemzeti Park esetében is így jártam el, hiszen jelenleg nincsen övezeti besorolása, a területének veszélyeztetettségbeli különbségeit a többi paraméter jól leírja.

A nemzeti ökológiai hálózat (magterület, puffer terület és folyosó), a Natura 2000 (SAC, SPA) és az erdőterületek esetén az értékeket 3 osztályba soroltam. Külön csoportot képeznek a 0 értékkel bíró útszakaszok, melyeket az adott paraméter nem érint. Ezen kívül egy osztályba kerültek azok a szakaszok, melyeket a releváns adatrétegek kevesebb, mint 50%-ban fednek, egy másik osztályba pedig azok, melyeket több vagy pontosan 50%-ban borítanak. Így kirajzolódik, hogy mely szakaszok érintettek erősebben és melyek kevésbé az adott paraméter által. További külön kategóriára az alacsony darabszám és a statisztika alapján úgy gondolom, hogy nincsen szükség.

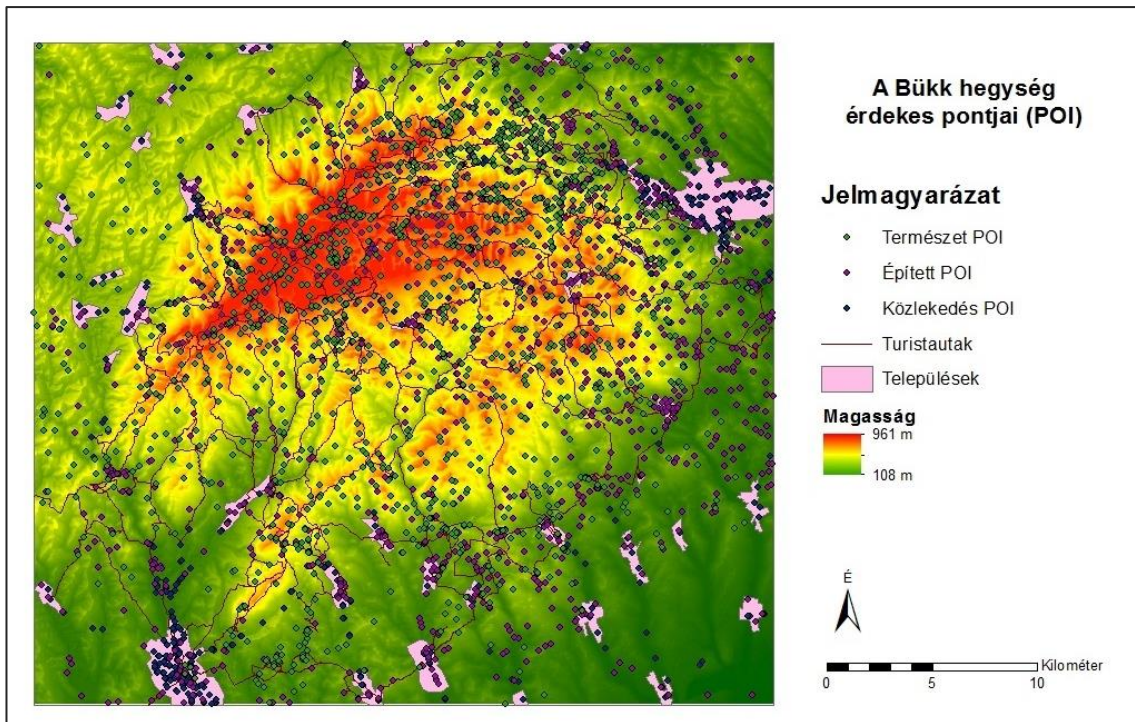
2.4.2. Mintaterületen található pont adatok: érdekes pontok (POI-k)

A mintaterületen megtalálható érdekes pontok (POI) adatforrásaként elsősorban az OpenStreetMap-et használtam, továbbá kiegészítettem a Magyar Geocaching Közhasznú Egyesület hivatalos honlapján (<https://www.geocaching.hu/>) elérhető adatokkal. Az OSM-et, mint adatforrást dolgozatom korábbi részében (2.3.1. fejezet) már részletesen kifejtettem, a POI-k az ahhoz kapcsolódó pontok rétegeit tartalmazzák. Az MGKE

adatbázisa elsősorban a természetjáró turisták és a geoládázók számára hasznos helyek gyűjteménye. Ez az adatbázis szintén szabadon hozzáférhető, felhasználók által térképezett adatokat tartalmaz (MGKE1).

A pontok mindkét adatforrás esetén tematizálva érhetők el. Az OSM adatbázisból a természeti, a turizmus számára érdekes és a közlekedés rétegek pontjait válogattam át a szerint, hogy a túrázás során melyek a legrelevánsabbak. Az MGKE pontjai nagyrészt ugyanezeket tartalmazzák, azonban a Bükk hegységre jellemző töbrök kizárólag ebben az adatforrásban érhetők el.

A leválogatott pontokból összesen 3 réteget különítettem el: a természeti látnivalók, a közlekedés szempontjából fontos, továbbá az épített látnivalók, érdekes pontok kerületek egy-egy rétegre (9. ábra).



9. ábra. A mintaterület érdekes pontjai (saját szerkesztés)

A *természeti látnivalók* pontjai (1448 db) a töbröket, a barlangbejáratokat, a hegycsúcsokat, az érdekes sziklát, a forrásokat, a kilátópontokat és a vízeséseket jelölik. Ezek zömmel, de nem kizárólag a Bükk Nemzeti Park területén találhatók. Az *épített látnivalók*, túrázás szempontjából érdekes pontok (1388) közé soroltam a látványosságokat (pl. meddőhányó, harangláb), a kastélyokat, a romokat, az emlékhelyeket, az útmenti keresztet, a kilátókat, a vadlesek, az esőházakat, a kutakat, a piknikezőhelyeket és az illemhelyeket. A *közlekedés* pontjai (630 db) a parkolókat,

valamint a buszmegállókat és vonatmegállóhelyeket tartalmazzák. Utóbbi két típus pontjai a mintaterületen elszórtan, de elősorban a települések körül lelhetők fel.

A poligonális adatokhoz hasonlóan az útszakaszokhoz rendeltem a POI-kat. A fő kérdést az jelentette, hogy az egyes útszakaszokhoz mely pontok tartozzanak. Az útszakaszoktól a különböző pontok elérhetőségét vizsgáltam, ehhez 50 méteres puffert használtam (VÍAS–OCANA 2014). Annak ellenére, hogy igen sűrű az úthálózat, lettek olyan pontok, ami egyik útszakaszhoz rendelt pufferbe sem kerültek bele, emiatt kiestek a további vizsgálatból.

Mindhárom POI típust tartalmazó réteg esetében az útszakaszokhoz a pufferen belül található pontok darabszámát rendeltem. Mivel az útszakaszok hossza igen változatos, ezért a darabszámot leosztottam a szakaszhosszal. Így megkaptam, hogy 1 méterre hány érdekes pont jut az adott útszakaszon.

Következő lépésben a kapott értékeket osztályokba soroltam, amihez az adatsorokra végzett egyszerű statisztikai vizsgálatokra támaszkodtam. Mindegyik réteg esetén külön osztályba kerültek a 0 értékkel bíró szakaszok, ahol nincsen semmilyen látnivaló.

A természeti POI-k esetében 0 és 5 közé estek az értékek, ebből adódóan egy csoportba kerültek az 1 és 2 látnivalóval, egy másik csoportba a 3, 4 és 5 látnivalóval rendelkező szakaszok. Az épített környezet pontjai 0 és 13 közötti értékeket vettek fel, az 1 és 2, a 3 és 4, továbbá az 5, 6 és 7 értékkel bíró szakaszok kerültek egy-egy osztályba. A közlekedés pontjai 0 és 7 közötti értékekkel rendelkeztek, ezért az 1 és 2, a 3 és 4, valamint az 5,6, és 7 értékeket soroltam egy-egy csoportba.

Az érdekes pontok és a turistautak hatással vannak egymásra, hiszen a látnivalók mentén több turistaút fut, azonban a turistautak mentén haladó természetjárók itt térképezik fel a POI-kat, továbbá a fejlesztések is elősorban ezeket a területeket érintik előnyösebben.

2.4.3. Mintaterület digitális domborzatmodellje

A vizsgált terület digitális domborzatmodelljéből több olyan paramétert ki lehet nyerni, mely a túrázás szempontjából fontos tényező. Minél pontosabb az adatforrás, a levezetett mutatók annál inkább megközelítik a tényleges állapotot. A pontosságot elősorban az adatrögzítés technikája és a térbeli felbontás határozza meg. A kérdés az, hogy az adott vizsgálathoz mennyire részletes, mennyire pontos adatok szükségesek.

A munkám elkészítése során többféle magassági adatot tartalmazó adatforrással dolgoztam. A legkisebb térbeli felbontást a szabadon hozzáférhető (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) *Shuttle Earth Topography Mission (SRTM)* adta. Európában a horizontális pontossága ~8,8 m, a vertikális pedig 6-8 m, ami nagy relieffel rendelkező erdős területeken ennél több lehet (SZABÓ–SZABÓ 2010). Tereptárgyakat is magában foglaló felszín adatai kerültek felvételezésre, így a turistautak (melyek a tereptárgyak nélküli földfelszínen futnak) elemzésére nem megfelelő. Felhasználását az ország teljes területére vonatkozó térképek elkészítésére korlátoztam.

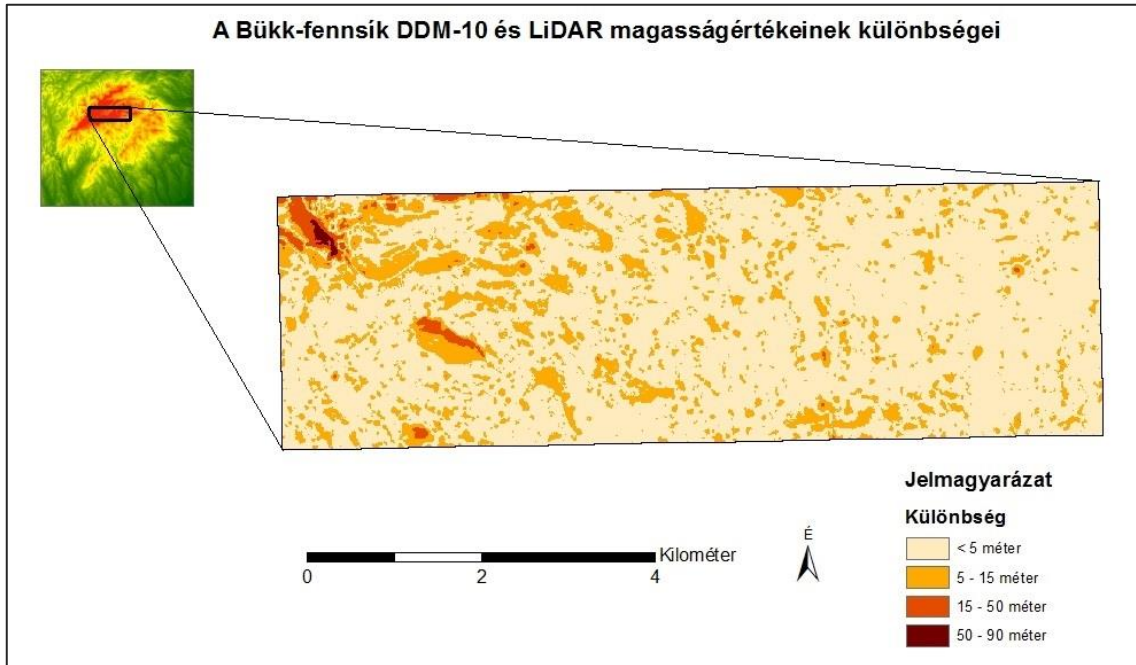
Magyarország egész területét lefedő *Digitális Domborzat Modell, a DDM-10-et* 1:50 000 méretarányú katonai topográfiai szintvonalas térképek digitalizációjával hozták létre 1992-ben. A magassági értékek egész számokkal vannak eltárolva, ezért síkvidéken teraszos hatású felszín eredményez, de a Bükk hegység területének modellezésére alkalmas lehet. Terepi felbontása 10x10 méter (TELBISZ et al. 2013, SIRISTYE–ZBORAY 2004).

A Bükk-fennsík területéről 2014-ben készített légi lézerekkel (ALS) alapján készült digitális terepmodellt az Envirosense Hungary Kft. bocsátotta a rendelkezésemre. A *LiDAR* technológiájának következtében a centiméteres pontosság is elérhető (TELBISZ et al. 2013). Az adatforrást 5 méteres térbeli felbontás jellemzi, melyet 5 pont/m²-es pontsűrűséggel, nem teljes jelalakkal (diszkrét visszaverődések) rögzítettek.

A DDM-10 a teljes mintaterületet lefedi, míg a LiDAR-os adatok csupán a Bükk-fennsík területén voltak elérhetők, azonban ezek jóval frissebbek. A két adatforrást vizuális megjelenítéssel és egyszerű statisztikai módszerekkel hasonlítottam össze, hogy megtudjam, van-e jelentős különbség a két modell között, ami befolyásolhatná a turistautakhoz kinyerhető domborzati információkat. A vizsgált terület gyalogos közlekedésre alkalmas úthálózatának sűrűsége és az utak szélessége, továbbá a túrázáshoz szükséges domborzati paraméterek vizsgálatához a 10 méteres térbeli felbontás megfelelő lehet. Az 5 méteres LiDAR adatokat 10 méteresre redukáltam az egyszerűbb összehasonlíthatóság végett.

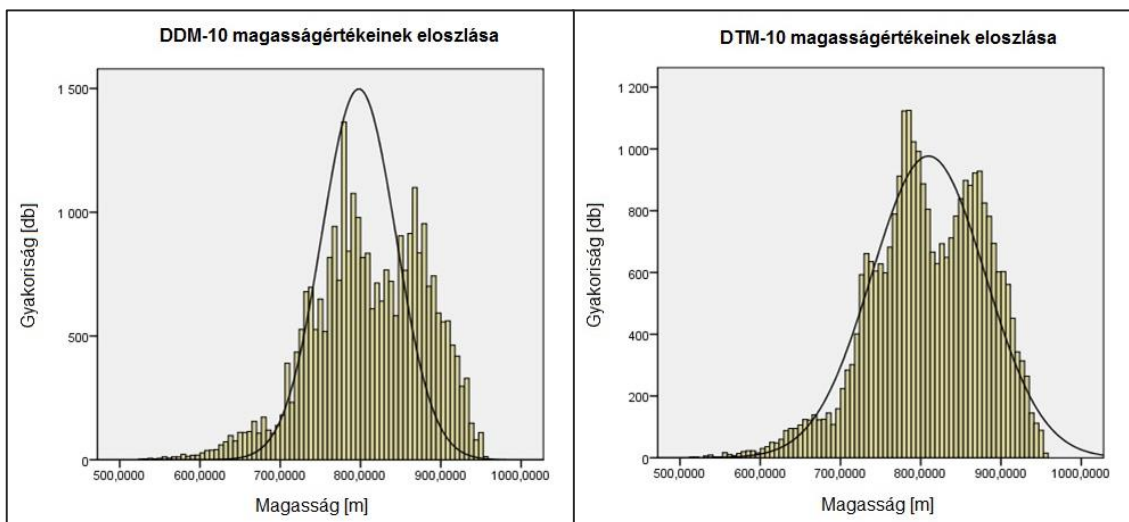
A két adatréteg vizuális összehasonlítását a kettő különbségével végeztem. A különbségértékeket osztályokba soroltam azért, hogy az erősebb eltérések, hibák szembeötlőbben látszódnak. A terület nagy részén 5 méter alatti, azonban a meredekebb, sűrűbb szintvonallal jellemezhető területeken jelentős az eltérés. Kiugró

(akár 90 méteres) különbség figyelhető meg a Leány-völgy igen meredek részén (DDM-10 mutat magasabb értéket) (10. ábra). Ennek a magyarázata az lehet, hogy a meredek V-alakú völgyek falán kis távolságon belül hirtelen nagyot változik a magasság, amit a 10 méteres pixelméret nem képes helyesen megjeleníteni.



10. ábra. A Bükk-fennsík DDM-10 és LiDAR DTM magasságértékeinek különbségei (saját szerkesztés)

A statisztikai elemzéshez a raszteres adatok pixelszámának 10 %-án véletlenszerűen pontokat vettem fel, majd kinyertem a hozzájuk tartozó magassági adatokat (a Leány-völgy területére is több pont esett). Az eloszlásfüggvények hasonló lefutást mutatnak (11. ábra).



11. ábra: A DDM-10 és a LiDAR által felvett DTM-10 magasságértékeinek eloszlása (saját szerkesztés)

A DTM-10 és a LiDAR által felvett DDM-10 esetén a minimum érték 514,5 m és 525 m, a maximum érték 958,2 m és 957,1 m, az átlag 810 m és 811 m és a szórás 71 m és 70,8 m volt. A terület átlagában a két adatforrás között nincsen számottevő különbség. A vizsgált bükk-fennsíki terület a mintaterületnek kevesebb, mint 1/10-ét fedi. A teljes mintaterülethez viszonyítva nem tekinthető reprezentatívnak ez az eredmény.

2.4.4. A DDM levezett adatai

A szintkülönbségből származó adatok a DDM-10 alapján kerültek kiszámításra. Ebben segítségemre volt egy szintkülönbség számító program, amit az MTSZ bocsátott a rendelkezésemre. Az adatfeldolgozásaik során ők is ezt használják az útvonalak szintkülönbségeinek és a szintidők kiszámításához, így az egységesség jegyében én is ezzel számoltam.

Első lépésben a script az elkészült úthálózatot ráilleszti a domborzatra. Ezután minden útszakaszra 50 méterenként pontokat helyez el, majd kinyeri a magasság értékeket az egyes pontokban, továbbá eltárolja két szomszédos pont különbségét (*emelkedés* vagy *csökkenés*). Ezen kívül azt is kiszámítja, hogy egy átlagos túrázó 4 km/h sebességgel haladva az egyes útszakaszokat mindkét irányban (*emelkedés/lejtés*) *mennyi idő* alatt tenné meg (a teljes szintemelkedést is figyelembe véve 10 méteres szintemelkedésenként 1 percet hozzátesz az időhöz).

A script eredményeinek értékeire alapozva kiszámoltam a *lejtőmeredekséget* fokban a szintemelkedés és a szintcsökkenés irányából vizsgálva. Az osztályozást erre a paraméterre is elvégeztem, alapjául a természetföldrajzban használatos lejtőkategóriákat használtam. Ennek oka egyrészt az, hogy a járhatósági lejtőkategória beosztásnál részletesebb képet eredményez, továbbá a mintaterületen a legmeredekebb lejtés 38°, emiatt a falszerű járhatósági kategória nem is jelenne meg (2. táblázat).

2. táblázat. A természetföldrajzi és a járhatósági lejtőkategóriák alapján kialakított osztályok (saját szerkesztés, forrás: NAGY 2017)

Természetföldrajzi lejtőkategóriák			Gyalogos járhatósági lejtőkategóriák		
Lejtőszög	Minősítés	Osztály	Lejtőszög	Típus	Járhatóság
< 5°	sík	4	< 15°	enyhe lejtő	könnyen járható
5 - 12°	enyhén lejtős	3			
12 - 17°	lejtős	2	15 - 30°	meredek lejtő	járható
17 - 25°	enyhén meredek	1			
25° <	meredek	0	30 - 45°	igen meredek	nehezen járható
			45° <	falszerű	csak hegymászó

Másrészt a talaj szél- és vízeróziója (amit a talajok erodálhatósága (fizikai, kémiai tulajdonságok) mellett elsősorban a domborzat, a növényi fedettség és a klíma befolyásol (STEFANOVITS et al. 1999, KEVEINÉ 1998) meg tudja nehezíteni a természetjárást. A vizsgált paraméterek között erózióterképet nem használtam, így ezt a megoldást részben annak egyszerűsített kiváltásaként is alkalmaztam (NAGY 2017).

2.5. Az ideális útvonal kialakítása

A turistautak egyik fontos funkciója, hogy terelik, irányítják a természetjárókat (BERKI 2011), így nem a teljes bejárható területet, hanem annak csak egy szűkebb részét érinti a közvetlen hatásuk. Másrészt, ha arra van szükség (pl. a környezet teherbírása kisebb, mint a túrázók koncentrált negatív hatása), a turistautak segítenek szétszórni a természetjárók egy szűk célterületre összpontosuló tömegét. Egy jól megtervezett túraút segít csökkenteni a turizmus környezetre gyakorolt negatív hatását (KOŁODZIEJCZYK 2019, VÍAS–OCANA 2014).

Ebből kifolyólag a mintaterületet érintő szigorúbban védett, természetvédelmi szempontból kiemeltebb területek kaptak nagyobb figyelmet a vizsgálati módszer kidolgozása során. *Azt szeretném elérni, hogy a kisebb természeti teherbírással rendelkező, természetvédelmileg, tudományos, kutatói szemmel nézve fontosabb területekről a túrázók olyan célterületre legyenek átirányítva, ahol kisebb környezeti kárt okozhatnak, de amit ugyanolyan vonzónak találnak.*

Az „ideális” útvonal kialakítása során az egyes útvonalszakaszokat kategorizáltam, azaz mindegyiket egy-egy mérőszámmal láttam el a kihívásokat kereső, erősebb túrázó és a lazább túrát választók alapján. Ehhez két egyenletet készítettem el, melyeket a paraméterek súlyozása határoz meg.

A kategorizálás folyamatában fontos kérdés, hogy mely paraméterek milyen osztályokba kerüljenek és milyen súllyal szerepeljenek. Mindkét túrázó típus esetében vannak olyan mutatók, melyek egyértelműen meghatározhatók, mint vonzó vagy taszító tényezők. Ilyen az összes poligonális adat (amelyek mindkét túrázó típus esetében ugyanolyan súllyal szerepelnek) továbbá a pont típusú adatok és a vonalas elemek adatai.

Negatív, elkerülendő: az erdőrezervátumok, a fokozottan védett területek, a Natura 2000 területek és a Nemzeti Ökológiai Hálózat területei.

Pozitív, vonzó: a természetvédelmi területek, a természeti emlékek, a tájvédelmi körzetek, a Bükki Nemzeti Park területe és az erdők, továbbá a természeti, az épített látnivalók és a közlekedés pontjai. Pozitív továbbá a vonalas elemek adatai (a jelzett turistautak és teljesítménytúrák). Ezek az útszakaszok nagy valószínűséggel gyakrabban használtak, jobban ki vannak építve, mint a többi gyalogos közlekedésre alkalmas útszakasz. Az útfelszín esetében nagyobb részesítik előnyben a föld- és egyéb utakat az aszfalttal burkolt utakkal szemben.

A túrázást befolyásoló tényezők osztályozása során odafigyeltem arra, hogy az osztály neve/értéke összhangban legyen azzal, hogy az egyes paraméterek az útszakaszok túrázhatóságát hogyan befolyásolják. Minél magasabb az érték, annál inkább alkalmas a túrázásra, minél alacsonyabb, annál kevésbé. Például az erdőrezervátumok esetén 0. osztályba kerültek a magterületet vagy védőzónát érintő útszakaszok, míg az 1. osztályba soroltam azokat, amelyek ezeket elkerülik. Ennek az ellenkezőjét alkalmaztam a természeti emlékek esetén: ezen területeket érintő útszakaszok 1. osztályba, amik elkerülik a 0. osztályba kerültek.

Az egyes befolyásoló tényezőket az adatoktól függően eltérő számú osztályba soroltam (minimum 2, maximum 5 osztály). Az útszakaszok egyenlétének kialakításakor az egyes paraméterek osztályértékét beszoroztam a hozzá kialakított súllyal, majd leosztottam a legmagasabb osztály számával. Így az osztályok számának értékbeli eltérése nem torzított az eredményen, hiszen mindegyik paraméterre vizsgálva ugyanolyan intervallumra vetítve (0-1 között) kaptam meg az eredményt. Vagyis a magasabb osztályszám nem teszi a több osztályba sorolt paramétert „fontosabbá”.

A súly értékét minden esetben 0 és 1 között határoztam meg, attól függően, hogy a „laza” és „erős” túrázótypust milyen mértékben befolyásolhatják az egyes paraméterek. A 0 reprezentálja a kevésbé érdekes vagy elkerülendő tényezőket, míg az 1 a túrázás során vonzó paramétereket.

Egy útvonal nehézségének meghatározása igen bonyolult, összetett feladat, hiszen rengeteg változótól függ. A túrautak értékelése, különösen a nehézségének a meghatározása erősen szubjektív elemeket tartalmaz, nem létezik olyan módszer, melyet egyetemlegesen alkalmazni lehet minden útra. HUGO (1999) mégis a nyomvonal nehézségének mérésére a megtételéhez szükséges energiabefektetést ajánlja, emiatt elsősorban a lejtést vettem alapul. A túrautak „laza” vagy „erős” megítélését az egyéni

preferenciák, kompetenciák erőteljesen befolyásolják. Főbb paraméterei a domborzatviszonyok (pl. lejtés, kiettség, változatosság) az időjárás viszonyok, a túraút hossza, a túrázó erőnléte, sebessége, hátizsákjának súlya, sőt, akár a lelkiállapota is befolyásolja a megítélést.

3. táblázat. A kialakított egyenletek súlytényezői a paraméterek és a túrázó típus függvényében (saját szerkesztés)

Az egyes útszakaszokra kialakított egyenletek általános képlete =			
\sum (paraméterosztály * súly / legmagasabb paraméterosztály értéke)			
Paraméterosztály	Súly		Legmagasabb paraméterosztály
	„laza” túrázó	„erős” túrázó	
természeti POI	1	1	2
épített POI	0,8	0,6	3
közlekedés POI	0,6	0,5	3
útfelszín	0,2	0,8	2
turistaút	0,7	0,6	2
teljesítménytúraút	0,6	0,8	2
szintemelkedés	0,9	0,1	4
szintcsökkenés	0,9	0,1	4
erdőterület	0,8	0,8	2
Bükk Nemzeti Park	0,5	0,5	1
tájvédelmi körzet	0,5	0,5	1
természetvédelmi terület	0,5	0,5	1
természeti emlék	0,5	0,5	1
fokozottan védett terület	0,1	0,1	1
erdőrezervátum – védőzóna	0,1	0,1	1
erdőrezervátum – magterület	0	0	1
NÖH – puffer terület	0,5	0,5	2
NÖH – ökológiai folyosó	0,4	0,4	2
NÖH – magterület	0,3	0,3	2
Natura 2000 – SPA	0,4	0,4	2
Natura 2000 – SAC	0,4	0,4	2

Az érdekes pontok egyértelműen vonzó tényezőként szerepelnek, ezért a 0-tól 1-ig terjedő súlyskálán magasabb értékeket rendeltem hozzájuk. A lehető legmagasabb értéket adtam a természeti pontoknak mindkét túrázó esetében, hiszen mint korábban láthattuk a természet kizárólag, mint vonzó tényező szerepel. Azt feltételeztem, hogy a „laza” túrázót

jobban érdekelhetik az épített és a közlekedési pontok, mint az erősebb túrázót. Ezek nagyobb számban az enyhébb terepeken fordulnak elő. A „laza” túrázók kirándulásainak egyik célja többek között az épített látnivalók megtekintése is, ezért magasabb súlyértéket adtam ezeknek, mint a közlekedés helyszíneinek.

Az útfelszín esetén az „erős” túrázó nagyobb súlyértéket kapott, hiszen a magasabb osztályértékű földutak inkább fordulnak elő nehezebb terepen, mint a gyalogos forgalomra alkalmas aszfaltutak. A turistautak kiépítettségük miatt a „laza” túrázók számára, míg a teljesítménytúrák az erősebb túrát kedvelőknek lehetnek vonzóbbak. Az út paraméterek mindegyike vonzótényezőként szerepelt.

A szintemelkedés és szintcsökkenés osztályozása során a meredekebb terep kapott kisebb osztálypontot, emiatt az erősebb túrázó egyenletében adtam magasabb súlyértéket ezeknek a paramétereknek. Nem csak az erős emelkedő, de az erős lejtő is kihívást jelenthet a természetjárás során. Ezeken a területeken esős időben az erózióval is számolhatunk, ami tovább nehezítheti a túrázást.

Az erdőterületek magasabb súlyértéket kaptak, hiszen egyrészt a szakirodalomból az derül ki, hogy szinte mindenki számára vonzó, másrészt a többi poligonális adathoz képest kevésbé kompaktan és tagoltabb határvonallal fordul elő a mintaterületen. A nemzeti park területe szintén vonzótényezőként szerepel, azonban az övezeti besorolás hiányában egységesen kezeltem, emiatt közepes súlyértékkel láttam el. A tájvédelmi körzetek, a természetvédelmi területek és a természeti emlékek egyrészt vonzótényezők, hiszen érdekes, különleges természeti, táji tulajdonságok találhatóak a területeiken, ugyanakkor éppen emiatt a védelmük is szükséges. Közepes súlyértékkel láttam el ezeket a paramétereket.

Az alább ismertetett védelem alatt álló területeket elkerülendő paraméterekként értékeltem. Mind a „laza”, mind az „erős” túrát jellemző egyenletben ugyanolyan súlyértékkel szerepelnek az egyes tényezők.

A fokozottan védett területek és az erdőrezervátumok védőzónája nagyon hasonló természetvédelmi kategóriába tartozik. Ezekre a területekre a belépés a turistautak kivételével engedélyköteles – sok helyen a védett terület táblán ezt külön ki is emelik –, de amit nem biztos, hogy minden túrázó betart. Ebből kiindulva jobbnak láttam, ha inkább nem megy rajtuk keresztül turistaút, ezért minimális (0,1) súlyértéket adtam ezeknek a

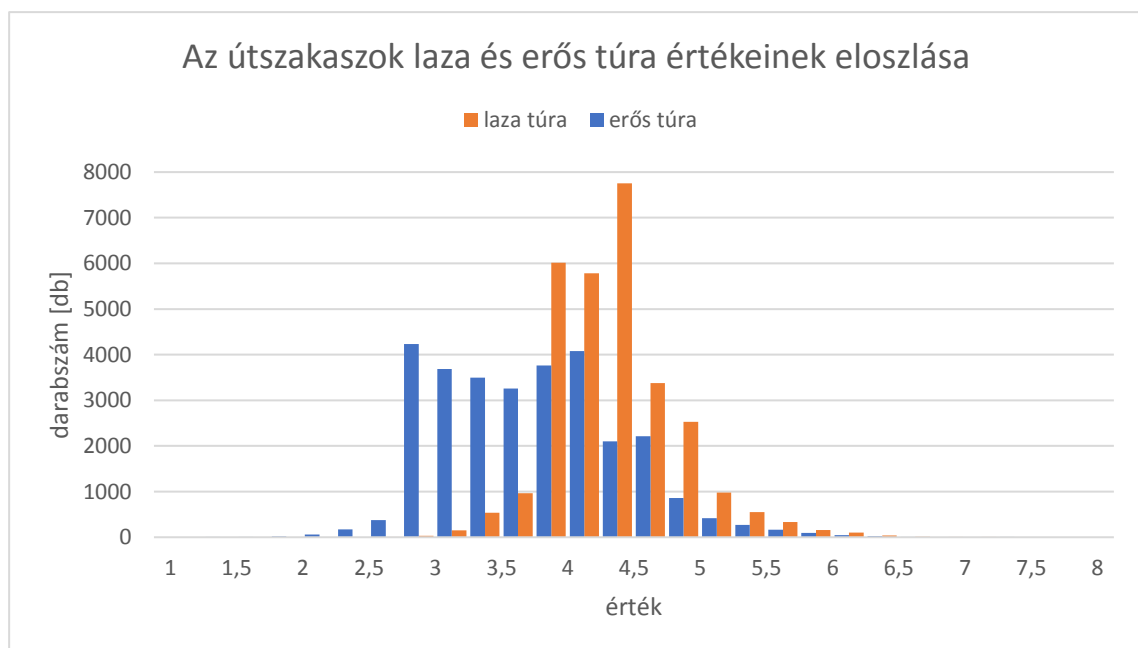
területeknek. Ennél szigorúbb megkötéssel rendelkeznek az erdőrezervátumok magterületei, természetjáróknak tilos a belépés. A súlyértéke a legalacsonyabb, 0.

A Nemzeti Ökológiai Hálózat területei eltérő védettséget igényelnek, ezért ennek megfelelően egyre kisebb súlyértéket rendeltem ezekhez. A pufferterület 0,5, az ökológiai folyosó 0,4 és a magterület 0,3 értékkel szerepel az egyenletekben.

A Natura 2000 Különleges Madárvédelmi Területek (SPA) és Különleges Természetmegőrzési Területek (SAC) azonos súlyértéket kaptak. Védettségükből adódóan elkerülendők, ugyanakkor viszonylag nagy kiterjedésük miatt 0,4 súlyt adtam nekik.

3. Eredmények

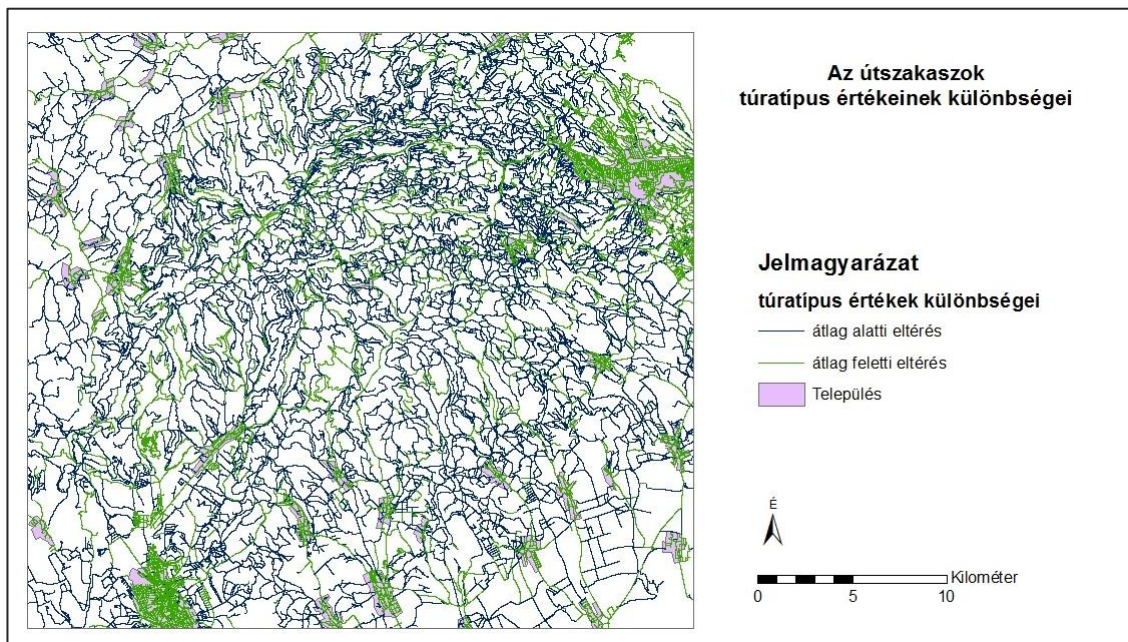
Az egyes útszakaszokra kialakított egyenlet alapján a „laza” túra esetén a maximum felvehető érték 10,7, az „erős” túra esetében 9,5 volt. Az egyenlet lefuttatása után a „laza” túra minimum értéke 2,525, a maximuma 7,167, átlaga 4,332 lett, az „erős” túra esetén az eredmények sorban 1,05, és 6,225 valamint 3,093 lett. A két adatsor összehasonlítását megkönnyítendő azonos skálára hoztam őket. Ehhez az „erős” túra értékeit arányosítottam a „laza” túra maximum értékéhez. Így azonos alapra kerültek az eredmények, azonban a mögöttes jelentésük nem változott. Az „erős” túra minimum értéke 1,183, maximuma 7,011, átlaga pedig 3,484 lett (12. ábra).



12. ábra. Az útszakaszok „laza” és „erős” túra értékeinek eloszlása azonos skálán vizsgálva (saját szerkesztés)

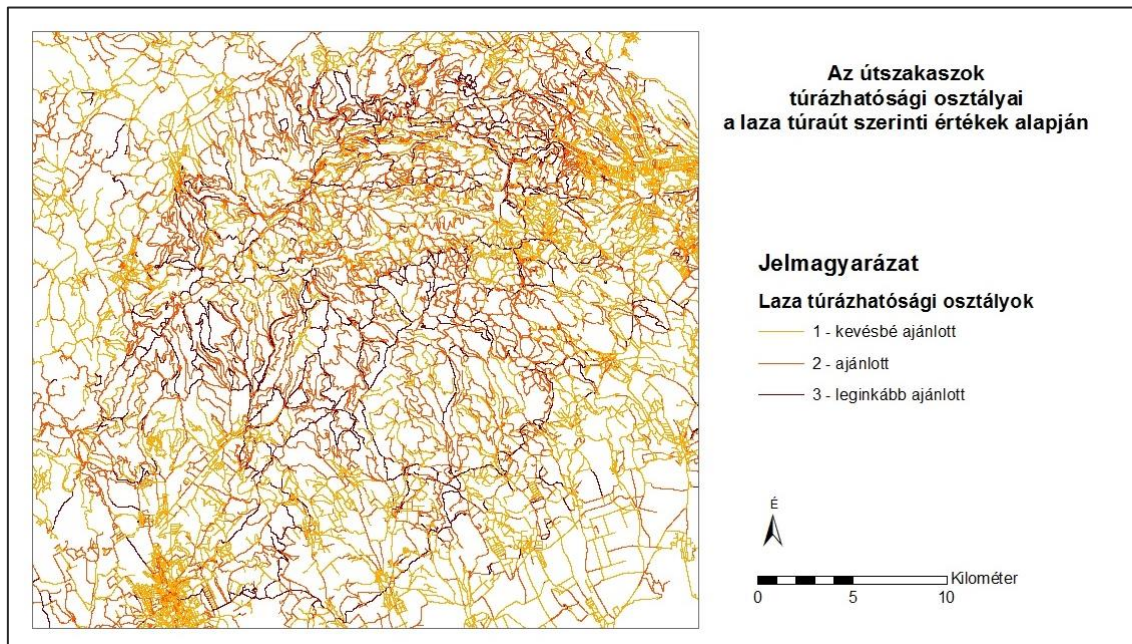
Megvizsgáltam, hogy az egyes útszakaszok mentén az értékek között milyen eltérés figyelhető meg a „laza” és „erős” túra esetében. A legnagyobb különbség 1,493 (~14 %-os eltérés) lett, az átlagos eltérés 0,848 (~8 %).

A két túratípus eredményei között átlag fölötti eltérést zömmel a települések területén figyelhetünk meg. A két típus közötti különbséget az eltérő súlyok okozzák. A „laza” túrázó esetében a laposabb térszín és az épített valamint a közlekedés pontjai nagyobb súllyal szerepelnek. Ezek a tényezők a településeken vannak inkább jelen, így a kettő túratípus közötti eltérés is ezeken a területeken lett a magasabb (13. ábra).

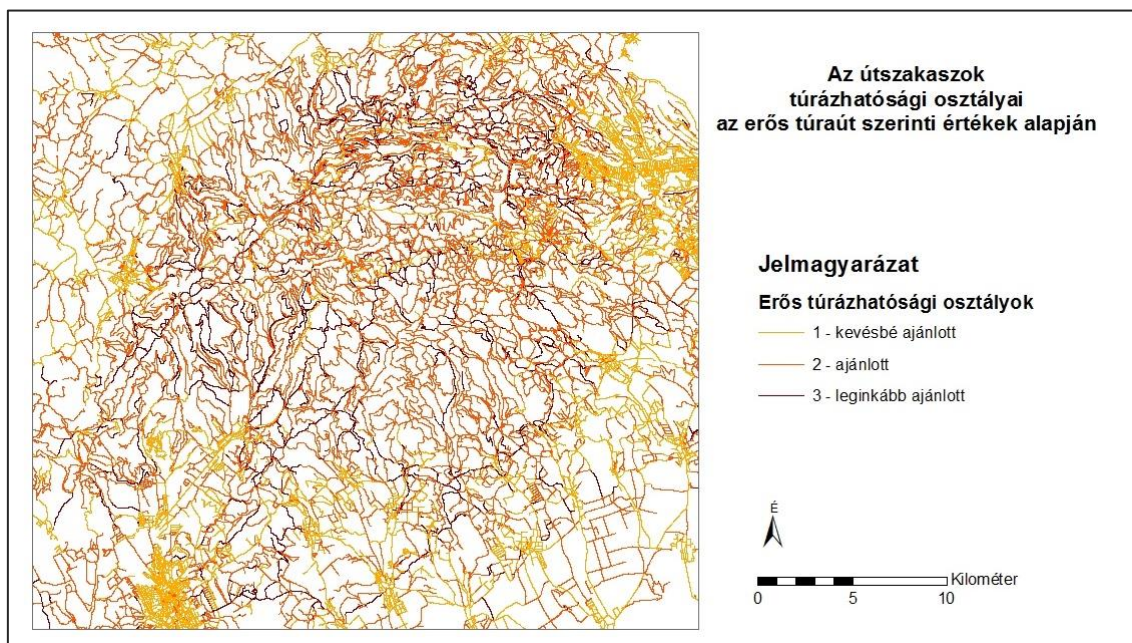


13. ábra. Az útszakaszok túratípus értékeinek különbségei (saját szerkesztés)

A kialakított egyenletek alapján az útszakaszokra kapott értékeket a könnyebb átláthatóság érdekében kategorizáltam. A „laza” és „erős” túra eredményeinek vizsgálatához 3 osztályba soroltam az értékeket aszerint, hogy „3 - leginkább ajánlott”, „2 - ajánlott” vagy „1 - kevésbé ajánlott” az útszakasz az egyes túratípusoknak. Az osztályozást az útszakaszadatok természetes törése (Jenks) alapján végeztem. Így a hasonló értékek egy osztályba kerülnek, vagyis az osztályok közötti különbségeket maximalizálja. Az így kapott csoportosítás vizuális megjelenítését a 14. és 15. ábra tartalmazza.

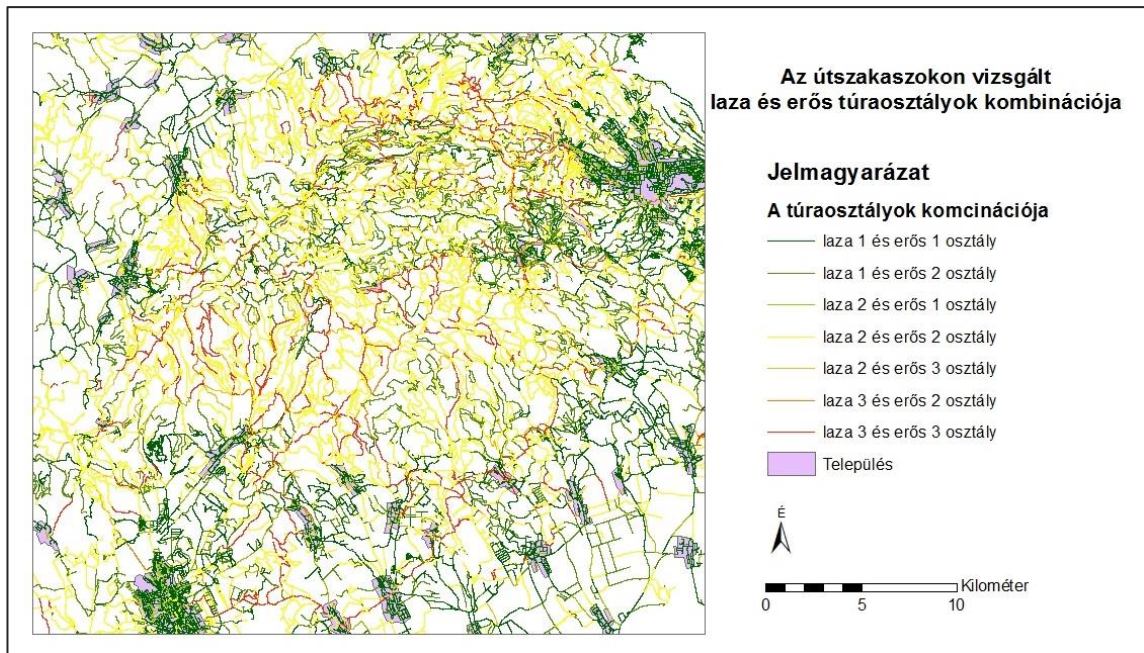


14. ábra. Az útszakaszok túrázhatósági osztályai a „laza” túraút szerinti értékek alapján (saját szerkesztés)



15. ábra. Az útszakaszok túrázhatósági osztályai az „erős” túraút szerinti értékek alapján (saját szerkesztés)

Az ábrákról látható, hogy *vannak olyan útszakaszok, melyek mindkét túratípus szerint azonos túrázhatósági osztályba kerültek.* Megvizsgáltam, hogy a túratípusokhoz tartozó osztályok az egyes útszakaszokon milyen kombinációval jelentkeznek. Összesen 9 féle variáció lehetséges a 3-3 osztály átfedése viszonyában. Az eredményeim alapján a mintaterületen ebből összesen 7 kombináció volt kimutatható (16. ábra).



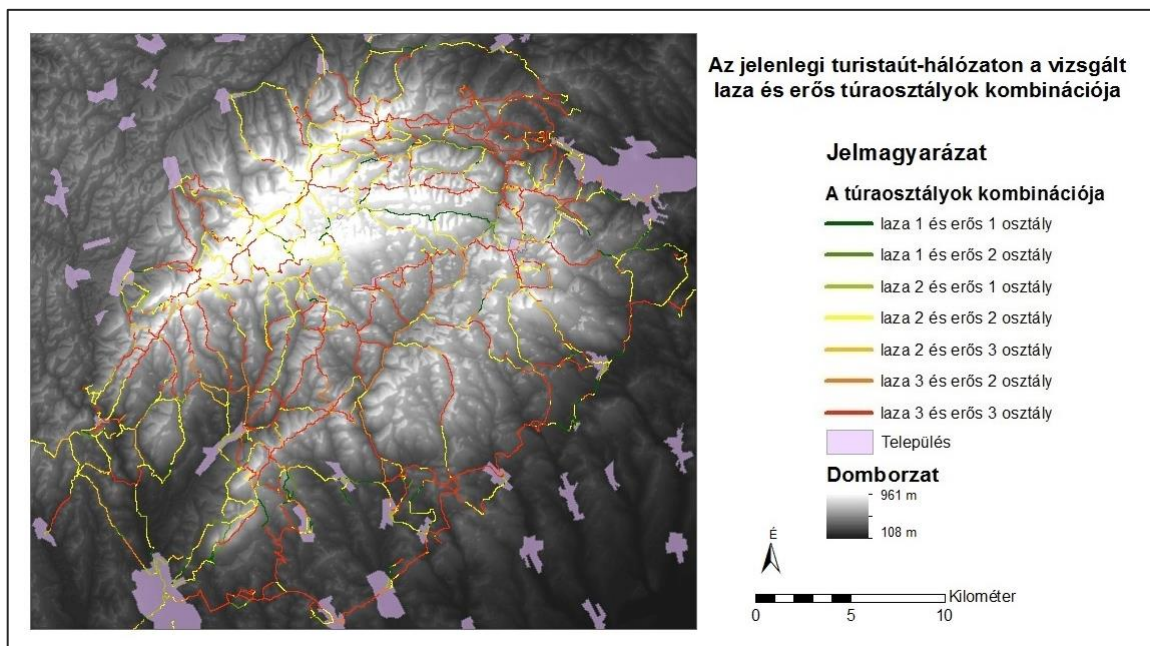
16. ábra. A túraszakaszokon vizsgált „laza” és „erős” túraosztályok kombinációja (saját szerkesztés)

A „laza” túratípus „1 - kevésbé ajánlott” és az „erős” túratípus „3 - leginkább ajánlott” osztálya, továbbá a „laza” túratípus „3 - leginkább ajánlott” és az „erős” túratípus „1 - kevésbé ajánlott” osztályai között nem mutatkozott átfedés. Ennek oka, hogy a túrázást befolyásoló negatív tényezők mindkét túratípus esetén csökkentik az útszakasz túrázhatósági mutatószámát, hiszen vannak olyan területek, amit mindkét típus útjainak el kellene kerülnie. *A negatív tényezők erősebben jelenkeznek, mint a pozitív paraméterek, ezért ami az egyik túratípus esetén kevésbé ajánlott, az a másik túratípus esetén sem lehet a leginkább ajánlott kategóriának a része.*

Kis számban előfordulnak olyan útszakaszok, amelyek mind az „erős”, mind a „laza” túrázó szempontjából a „3 - leginkább ajánlott” osztályba kerültek. Ez magyarázható azzal, hogy ezeken az útszakaszokon azon pozitív tényezők, melyek hasonló, közel azonos súllyal szerepelnek mindkét túratípusnál, lényegesen nagyobb arányban vannak jelen a szélsőségesebb súlyértékkel szereplőknél (pl. nem nagy a meredekség, de sok a látnivaló, a természeti vonzótényező).

A mindkét túrázó típus számára „1 - kevésbé ajánlott” osztályba kerültek a mintaterület túrázás szempontjából kevésbé érdekes területei – elsősorban a fő vonzótényezőkkel rendelkező természeti területeken kívül eső részek –, mint a mezőgazdasági területek, települések. Érdekes ellentmondás rajzolódott ki a bükki kék turistaút Bükkszentkereszt és Jávorkút közötti (Lusta-völgy) Bükk-fennsík szakaszán,

ahol az alapadatok szerint a turistaút nem része a Bükki Nemzeti Parknak és erdő sem borítja. A nemzeti park nem egy nagy összefüggő terület, hanem van olyan keskeny szakasza – mint a hivatkozott bükki kék turistaút szakasz is – ahol az „foltként” elkülönül tőle. A negatív paraméterek, mint a Natura 2000 területek és a Nemzeti Ökológiai Hálózat magterülete, aszfaltos kavicsos útfelszíne miatt a kevésbé ajánlott útvonalak csoportjába került annak ellenére, hogy gyönyörű természeti terület (17. ábra).



17. ábra. A jelenlegi turistaút-hálózaton a vizsgált „laza” és „erős” túraosztályok kombinációja (saját szerkesztés)

Kizárólag a jelenlegi turistaút-hálózat vonatkozásában is elvégeztem a fenti vizsgálatot. Ezekon az útszakaszokon szintén mind a 7 túrázhatósági osztály kombinációja megtalálható (3. táblázat).

3. táblázat. A túraosztályok kombinációjának eloszlása a turistautak szakaszain (saját szerkesztés)

„Laza” túra osztályai	„Erős” túra osztályai	útszakasz [db]	szakasz hossz [km]	arány [%]
1 - kevésbé ajánlott	1 - kevésbé ajánlott	237	37,3	4
1 - kevésbé ajánlott	2 - ajánlott	168	23	3
2 - ajánlott	1 - kevésbé ajánlott	476	52,3	6
2 - ajánlott	2 - ajánlott	1440	262	31
2 - ajánlott	3 - leginkább ajánlott	269	66,6	8
3 - leginkább ajánlott	2 - ajánlott	349	66,8	8
3 - leginkább ajánlott	3 - leginkább ajánlott	1564	330	39
összes turistaút szakasz		4503	838	100

Mint a 3. táblázat is mutatja a mindkét túrázó típus számára „2 - ajánlott” és „3 - leginkább ajánlott” túraosztályok dominálnak 31 % és 39 %-os értékekkel. A „laza” túratípus esetén a turistautak hosszának 45 %-a a „2 - ajánlott” és 47 %-a a „3 - leginkább ajánlott”, kategóriába esett. Az „erős” túratípus esetén ehhez nagyon hasonló értékeket kaptam eredményül, 42 %-ot és 47 %-ot.

Mindkét túrázó típus „2 - ajánlott” és „3 - leginkább ajánlott” osztályának kombinációjába kerültek a völgyekben és gerinceken futó turistautak, hiszen ezek olyan domborzati adottságokkal rendelkeznek (az egyéb vonzó tényezők mellett), amelyek mindkét túrázó típus számára megfelelők. Az „1 - kevésbé ajánlott” és a „2 - ajánlott” túraosztályok kombinációjába kerültek azok az útszakaszok, amelyek kevesebb természeti vonzó tényezővel rendelkeznek vagy kiemelt védettségű területeken futnak. A „2 - ajánlott” osztályokba egyrészt a kevesebb természeti látnivalóval, nagyobb meredekséggel jellemezhető útszakaszok kerültek. Másrészt azok a turistautak, melyek bár viszonylag sík térszínen futnak (pl. a Bükk-fennsík egyes részein), erősebb vagy több szempontból is védett kategóriába tartozó (pl. Natura 2000 SAC) területen haladnak át.

A mintaterület olyan útjai, melyek gyalogos természetjárásra alkalmasak, azonban nem kijelölt turistautak a teljes úthálózat 85 %-át teszik ki. Ezek közel 60 %-a az alacsonyabb túrázhatósági kategóriákba, míg mindössze 5 %-a „3 - leginkább ajánlott” túrázhatósági osztályba került legalább az egyik túratípus alapján.

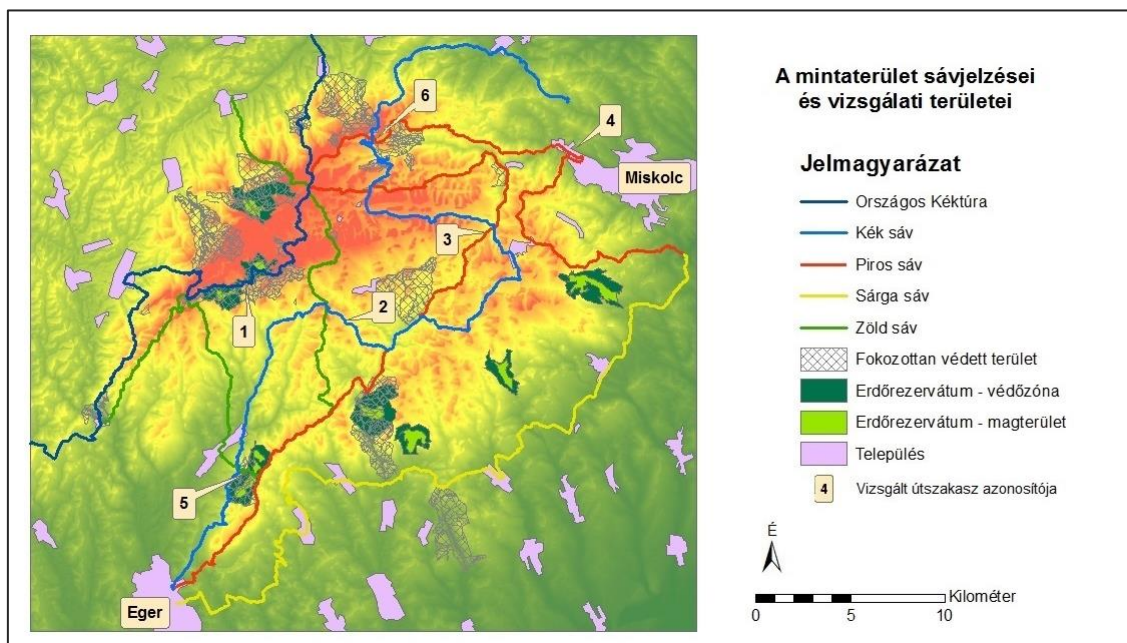
4. Következtetések

A mintaterületen futó turistautak nyomvonal felülvizsgálatához a túrázhatósági osztályokat vettem alapul, mind a „laza”, mind az „erős” túrázó szempontjából. *Mivel a turistautak alapvetően nem csak a „laza” vagy „erős” túrázó kritériumainak kell megfeleljenek, ezért ezek kombinációját is alkalmaztam. A kombinált kategóriosztályok alapján a turistautak nyomvonala alapvetően megfelel az általam felállított szempontoknak.*

A következőkben elsősorban a mintaterületet nagyobb távolságban átszelő turistautak (sávjelzések) leghosszabb útszakaszait vizsgálom. A 18. ábrán a számokkal jelölt turistautak rövidebb szakaszait mutatom be. Az ezekhez tartozó ábrákon az egyes turistaútvonalakat nem a hivatalos színmegjelöléssel, hanem az egyes szakaszokra vonatkozó túraosztályok kombinációjának megfelelő színeket alkalmazom. A példák

között a céljelölő jelzéssel ellátott rövidebb útvonalakra is kitérek, azonban ezek nyomvonalai – jellegükből adódóan – a rájuk vonatkozó főjelzés nyomvonalával együtt módosulnak vagy megszűnnek.

A túrázhatósági osztályok alapján a turistautak egyes szakaszainak módosítására, új útszakasz kialakítására vagy éppen meglévő megszüntetésére teszek javaslatot. *Azonban nem elég kizárólag a túraosztályok figyelembevétele a turistautak nyomvonalának elemzéséhez, hanem elengedhetetlen a túrázók által elkerülendő, szigorúbb védelem alatt álló területek számbavétele is.*

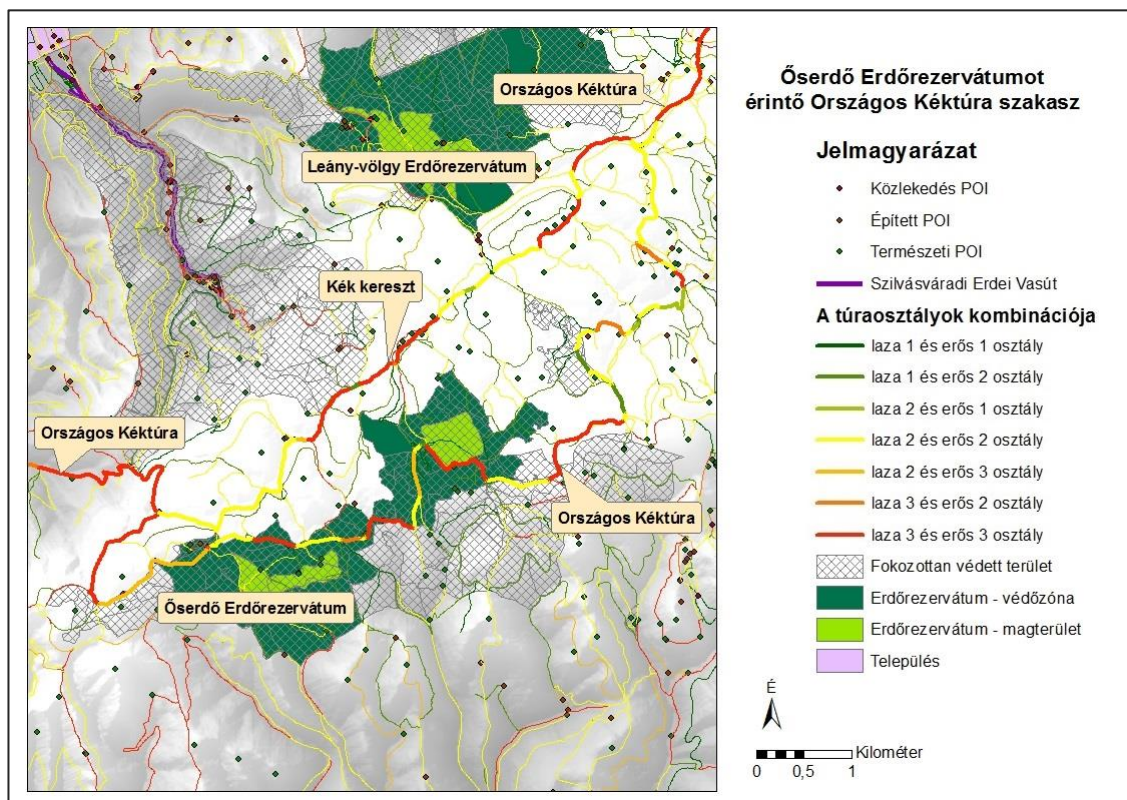


18. ábra. A mintaterület kiválasztott turistaútjai és felülvizsgálati helyszínei (saját szerkesztés)

Az Országos Kéktúra mintaterületre eső teljes szakasza (~48 km) döntően magas túrázhatósági osztályokba került. „Kevésbé ajánlott” egyedül a bÉlapátfalvi szakasza, hiszen a települési területek nem a természetjárás fő szinterei. Elkerülési lehetőségei szintén alacsonyabb kategóriasztályba tartozó útszakaszon futnának.

Megvizsgáltam továbbá, hogy az elkerülendő védett területeket érinti-e az Országos Kéktúra útvonala. Ennek bemutatására az első vizsgálati területet (18. ábrán 1. jelölés) választottam, ami az Országos Kéktúra a Bükkfennsík és a Déli-Bükk határán lévő szakaszát ábrázolja. Része a Bükki Nemzeti Parknak és itt található az Őserdő Erdőrezervátum is. Maga az útvonal a „2 - ajánlott” és „3 - nagyon ajánlott” kategóriába esik mindkét túrázó típus számára. A Kéktúra ezen szakasza szinte teljes egészében az erdőrezervátum védőterületén és a fokozottan védett területeken halad át. Az

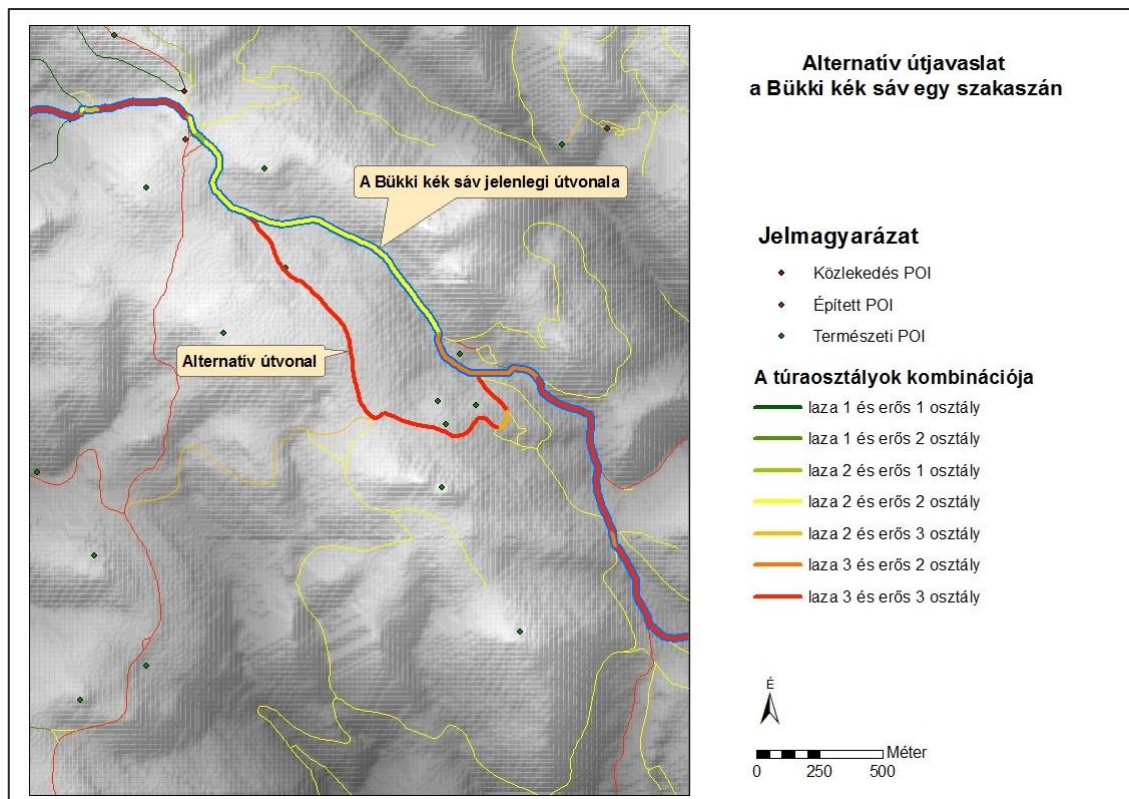
erdőrezervátum magterületét ~15 éve elkerüli. Ennek ellenére alternatív útvonalat nem javasolnék, sem a látnivalók nagy száma (pl. karsztformák, Ór-kői karmező, Cserpeskői barlangszállás, zsidó-réti töbrök, kilátások a Déli-Bükkre: Tarkó, Vörös-kői kilátópont), sem a domborzati viszonyok miatt. Déli irányba a fennsík szélének meredek leszakadása és a Déli-Bükk völgyekkel, kiemelkedésekkel tördelt felszíne miatt nagy kerülővel lehetne az erdőrezervátum és a fokozottan védett terület megkerülni. Így viszont az eredeti útvonal mentén található látványosságokat teljesen elkerülné a túraút. Északi irányba a turistaút magassági vonalvezetéséhez képest 60-120 méteres magaslatok megkerülésére a meglévő turistaút-hálózat ugyan alkalmas (kék kereszt jelzés), azonban ebben az irányban is aránylag nagy kerülőt jelentene. Az alternatív kék kereszt útvonala is az „2 - ajánlott” és „3 - nagyon ajánlott” kategóriába esik, természeti látnivalókban bővelkedik, így ezt a szakaszt sem lenne érdemes átvezetni a Kéktúra útvonalára. Mint kiegészítő útszakasz megállja a helyét (19. ábra).



19. ábra. Óserdő Erdőrezervátumot érintő Országos Kéktúra szakasz (saját szerkesztés)

A mintaterület kék sáv jelzése, a bükki kék ~ 72 km hosszan szeli át a Bükk-vidéket. Mind az „erős”, mind a „laza” túratípus esetén 16 % körüli szakaszhossz került az „1 - kevésbé ajánlott” kategóriába. Ennek elsődleges oka a korábban említett Bükkszentkereszt és Jávorkút közötti alacsony értékekkel rendelkező résztáv.

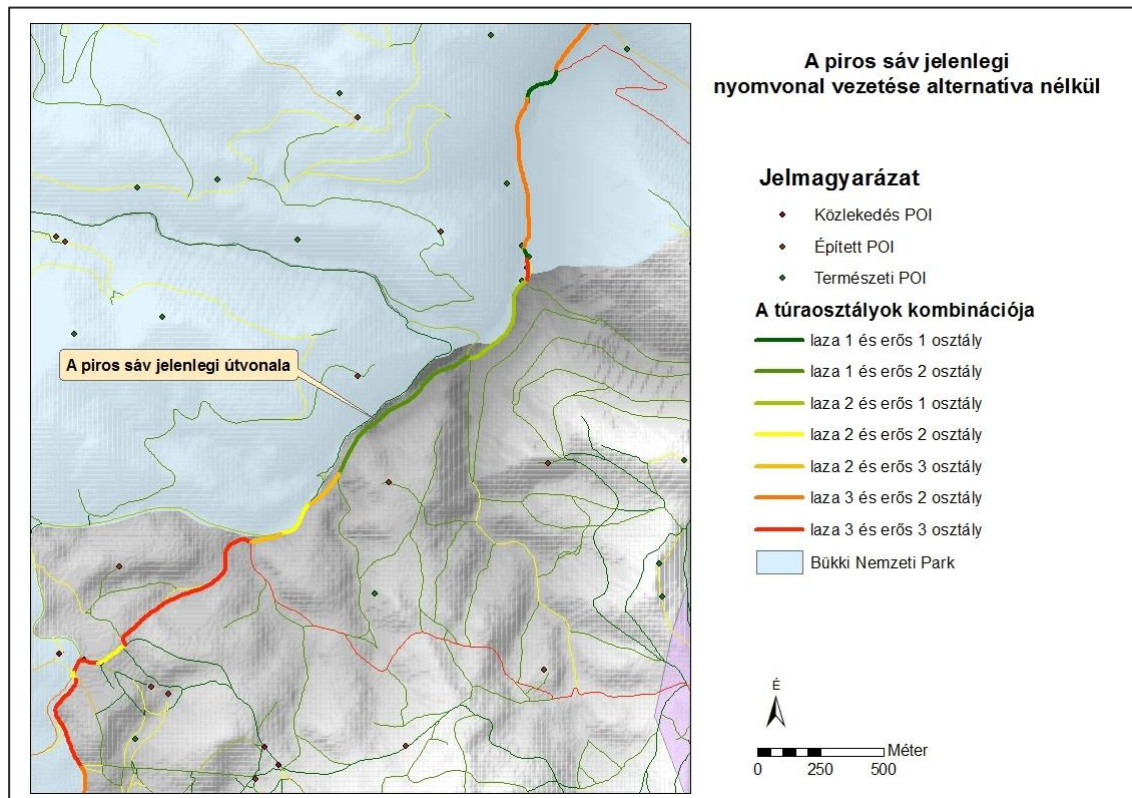
A bükki kék mentén a térképen (18. ábra) 2 számmal jelzett, Répáshutától DK-re lévő szakaszon alternatív útvonal kialakítását javaslom a Gyökeres-tető és Pázsag-kút közti részre. A kombinált osztályértékek a bükki kék tekintetében az „2 - ajánlott” kategóriába tartoznak, azonban a Gyökeres-tetőtől déli irányba induló javasolt új útszakasz magasabb osztálykategóriába került mind a „laza”, mind az „erős” túrázó típus számára. Az észak-déli irányba haladó útszakasz nem része a jelenlegi turistaúthálózatnak, domborzati adottságait tekintve közel azonos nehézségi szintet jelent a túrázók számára, mint a kiváltandó bükki kék szakasz. Ez a nyomvonal belecsatlakozik a kelet-nyugati irányú sárga sávba. Érdekes természeti látnivalói a Gyökér-kút, valamint a sárga sáv mentén található sziklaalakzatok, ahol a lejtésviszonyok kissé meredekebbek. További előnye, hogy a javasolt útvonalon közlekedő gyalogtúrázók elkerülhetik a kék sáv biciklis közlekedőit. (20. ábra)



20. ábra. Alternatív útvonal javaslat a bükki kék sávon (saját szerkesztés)

A mintaterület piros sáv fővonala Eger és Miskolc között igen kanyargós, összesen 87 km hosszú útvonalat jelöl ki. Magas túrázhatósági kategóriákba került az egyes túratípusok alapján, kivéve a települések környéki szakaszai. A 18. ábrán 3. vizsgálati ponttal jelzett területen a piros sáv Bükkszentkeresztől ÉNy-ra lévő Hollós-völgyben futó szakasza a mindkét túracsoport számára „1 - kevésbé ajánlott” besorolást kapott. Ennek oka, hogy nem tér be a turisták szempontjából vonzó tényezőként értékelt Bükki

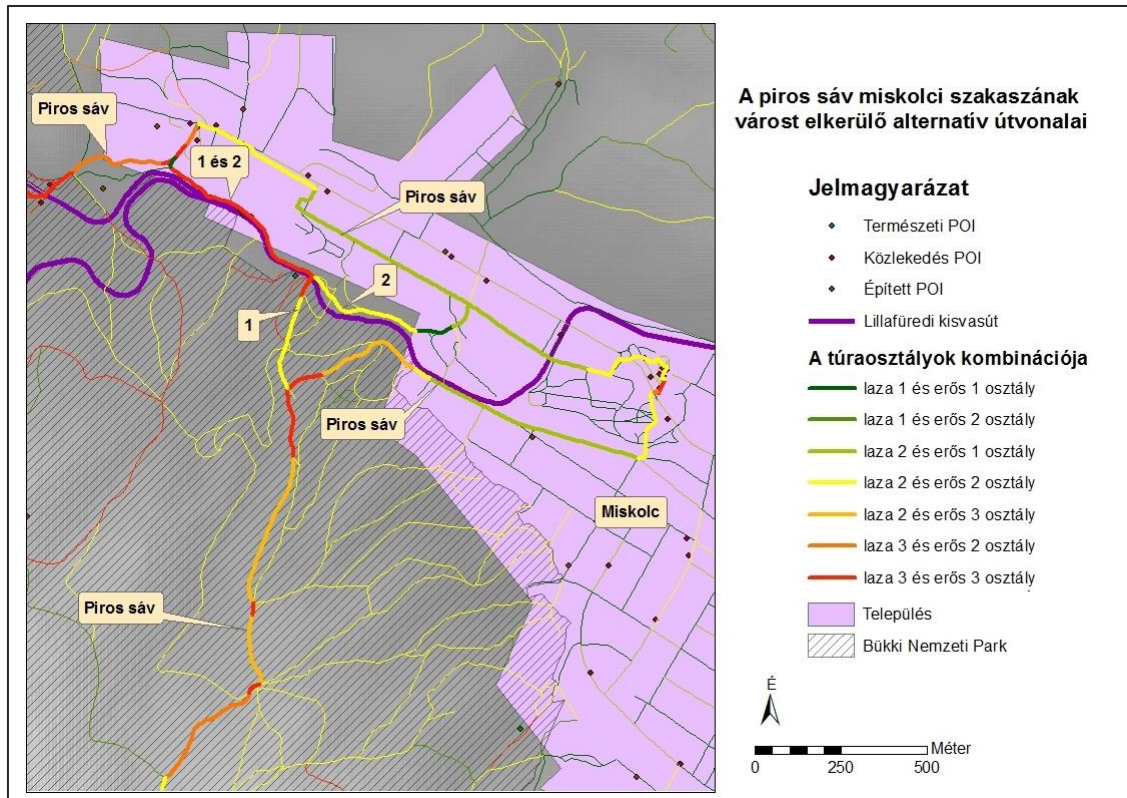
Nemzeti Park területére, kiemelt természeti látnivalókkal nem rendelkeznek, továbbá a Nemzeti Ökológiai Hálózat magterületén és a Natura 2000 SPA területén vezet keresztül. Előnyként értékelhető, hogy a völgyi elhelyezkedése könnyebb terepet jelent. DNy-ra a Hollós-tetőre vezet. Alternatív útvonala lehet a D-DK-re futó kék és sárga sáv, azonban ez a szakasz hossz a kiváltandó útvonal közel 3,5-szerese (21. ábra).



21. ábra. A piros sáv jelenlegi nyomvonalvezetése alternatíva nélkül (saját szerkesztés)

A 18. ábrán a 4. vizsgálati helyszínen a piros sáv útvonala ÉK-en Miskolc városának közlekedési útjain halad. Ennek előnye lehet, hogy a tömegközlekedési pontokat érinti, tehát aki így érkezik könnyen rá tud csatlakozni az útvonalra. A városi szakasz a kevés természeti tényező jelenléte, a közel sík térszín és a burkolt útfelszín miatt az „erős” túrazótípus számára az „1 - kevésbé ajánlott” kategóriába került. Alternatív javaslatként a város épített területének elkerülésére két útvonalat is kialakítottam, melyek a piros sáv városi hurok szakaszát levágják. Az 1. alternatíva a Bükk felől érkezőknek segít elkerülni a várost, míg a 2. variáció a tömegközlekedéssel Miskolcra érkezőknek ad rövidebb útvonalat a városból való kijutásra. A közös szakaszuk a Lillafüredi kisvasút nyomvonal mellett halad, így aki szeretné könnyen igénybe tudja venni ezt a lehetőséget. Egyik alternatív útvonal sem került kijelölt turistaútvonalra, de meglévő útszakaszon vezettem (22. ábra).

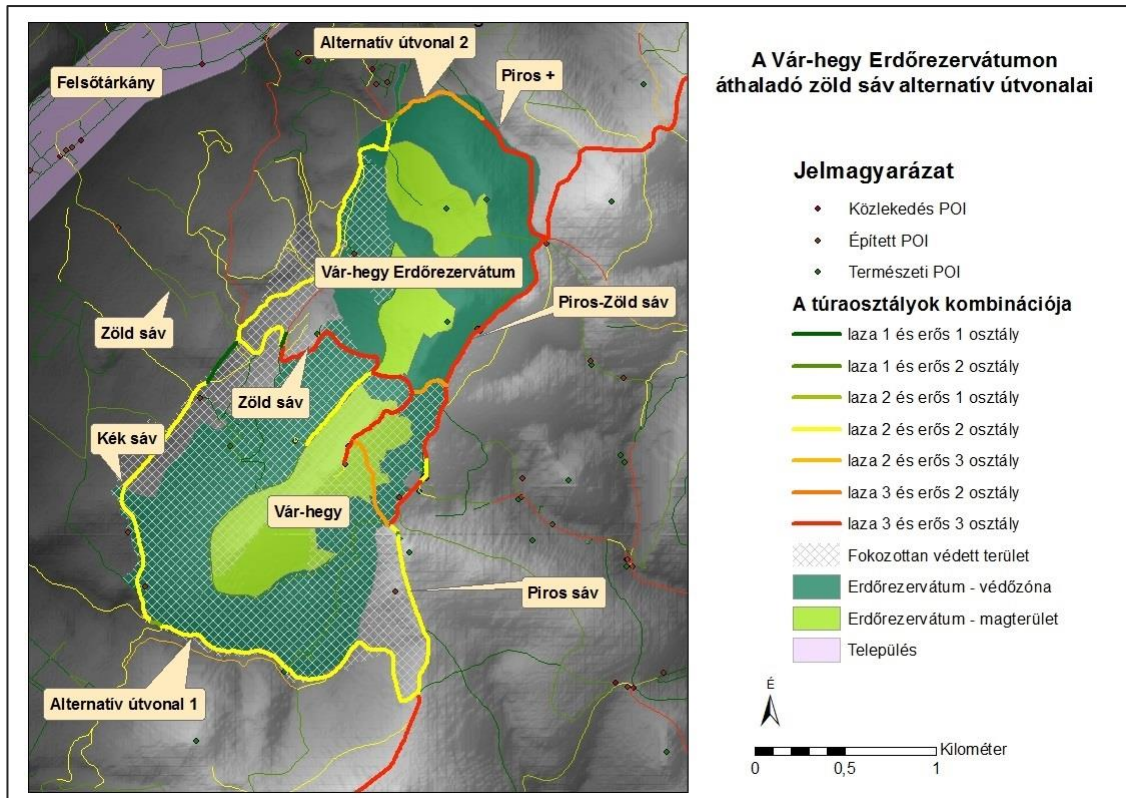
A piros sáv K-i végén Miskolctapolcánál hasonló épített adottságok figyelhetők meg, azonban egyéb alternatíva hiányában az elérhetőség fenntartása érdekében ezt a szakaszt nem bolygatom. Ezen a szakaszon alacsony értéket továbbá a pozitív tényező (Bükk Nemzeti Park) hiánya és a negatív tényezők (Nemzeti Ökológiai Hálózat magterülete és Natura 2000 területek) jelenléte okoz.



22. ábra. A piros sáv miskolci szakaszának várost elkerülő alternatív útvonalai (saját szerkesztés)

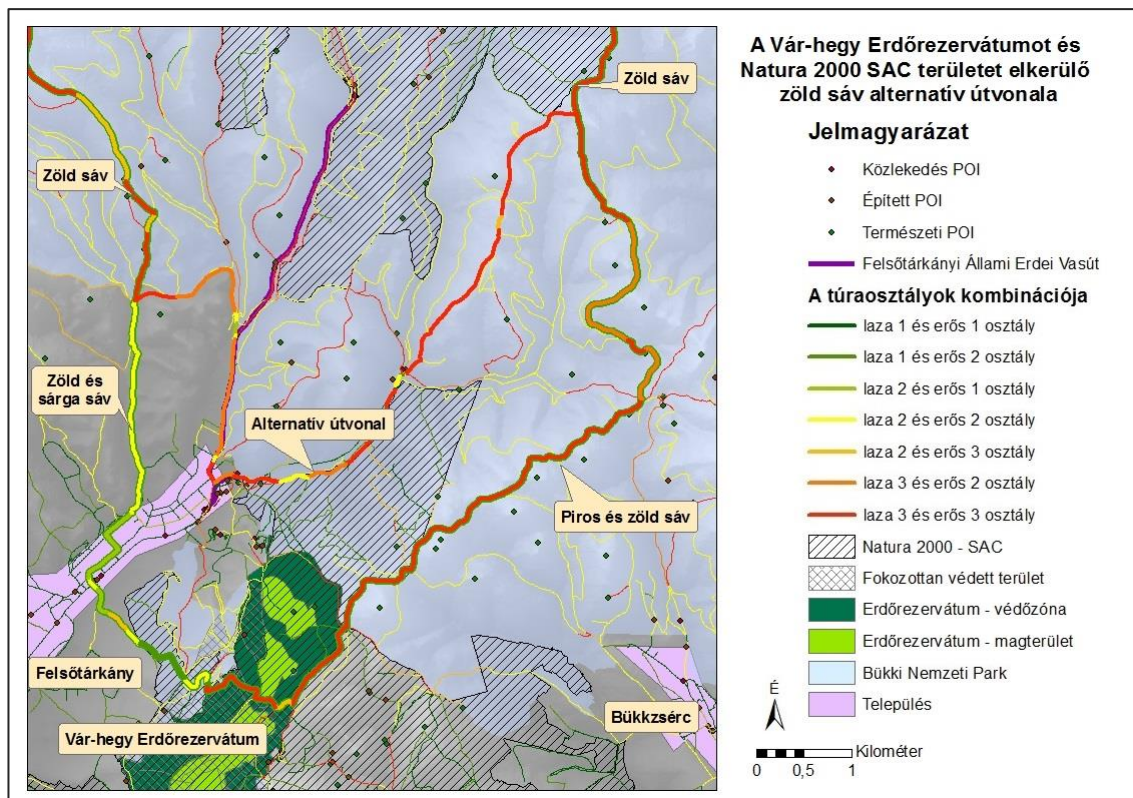
Az 5. vizsgálati pont (18. ábra) egyszerre több jelzett turistaútszakasz vizsgálatára alkalmas. Itt – Felsőtárkány és Noszvaj települések között – található a Vár-hegyi Erdőrezervátum. Az itt haladó piros sáv és kék sáv szép példája a kiemelten védett területek turistautak általi elkerülésének. Viszont a Felsőtárkányról DK-i irányba futó zöld sávval ellátott turistaút az erdőrezervátum védőzónáján halad át. Erről a szakaszról DNy-i irányba tér le a zöld Ω jelzésű út az Arnót-kői-barlanghoz, és a zöld Δ jelzésű a még ennél is szigorúbban védett magterületen lévő Várhegyre. Ezek a turistalátványosságok indokolhatják a területre bevezető turistautakat (és ezek magas túrázhatósági osztályát), azonban az erdőrezervátum védelme miatt javaslom ÉK-i vagy DNy-i irányba az erdőrezervátum területének megkerülését. Az alternatív kerülő utak a kiemelkedéseket megkerülve, közel szintvonalon haladnak, ezért a „laza” túrázótipusnak ideálisabb terepet biztosítanak. Minkét irányú útvonalmódosítási javaslat esetében

figyelembe vettem, hogy a fokozottan védett területek határán kívülre vagy ahhoz közel eső turistaútvonalakon haladjanak a természetjárók (23. ábra).



23. ábra. A piros sáv jelenlegi "ideális" nyomvonal vezetése és a zöld sáv alternatív útvonalai (saját szerkesztés)

A „1 - kevésbé ajánlott” osztályba tartozó szakaszok hosszának aránya a zöld sáv leghosszabb, egybefüggő szakaszán (Szarvaskő és Nagyvisnyó közötti 54 km) a legkisebb, „laza” túratípus esetén 3 %, „erős” túra esetén sincs 4 %. Alacsony értéket a Nagy-Mező fokozottan védett természeti területénél vesz fel. Jellegéből adódóan erdő nem borítja, viszont Natura 2000 területek és a Nemzeti Ökológiai Hálózat magterülete igen. Az alacsony osztálykategóriája ellenére vétek lenne elkerülni. A hegyi rét a domborzati adottságainak, karsztos formakincsének (töbrök) köszönhetően egyedülálló mikroklímával rendelkezik, ezért igen fajgazdag. Alacsony értékeket vettek fel a Vár-hegy Erdőrezervátum és Felsőtárkány környéki túraszakaszok. A település és az erdőrezervátum elkerülésére egy hosszabb alternatív útvonalat javaslok a 24. ábrán. Az új útvonal a Natura 2000 SAC területeket is elkerüli. Dél felé tartó szakasza a jelenlegi sárga sávot követi a Tárkányi-patak mellett, érinti Felsőtárkányt, ahol a közlekedési csomópontok elérhetők (Felsőtárkányi Állami Erdei Vasút, távolsági buszállomás), majd északra fordul a kisvasút mentén a kék sáv és piros kereszt jelzések mentén.

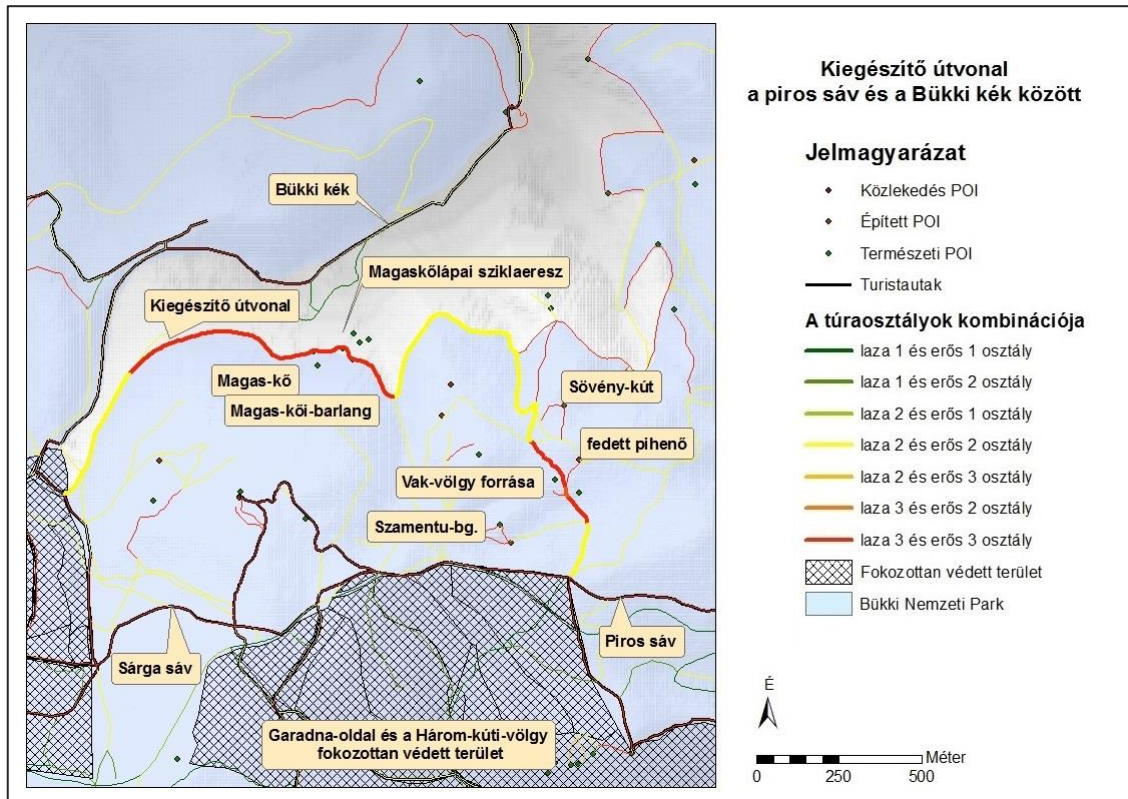


24. ábra. A Vár-hegy Erdőrezervátumot és Natura 2000 SAC területet elkerülő zöld sáv alternatív útvonala (saját szerkesztés)

A mintaterületen leghosszabban futó egybefüggő sárga sáv jelzést is megvizsgáltam. Ez szintén Eger városát köti össze Miskolccal, akárcsak a korábban vizsgált bükki kék és a piros sáv, azonban ezek mindegyike más útvonalon, más célállomásra tart. A sárga sáv a mintaterület déli részén, a Bükkalja viszonylag sík terepén halad 54 km-en keresztül. Fokozottan védett területet és erdőrezervátumot nem érint. A Bükki Nemzeti Park is csak egyes területeit fedi. Erdőborítás nagyjából az útvonal felére jellemző. Az útszakasz morfológiai jellemzői elsősorban a „laza” túrazónák kedveznek (az úthossz 62 %-a „3 - leginkább ajánlott” kategóriába került). A települések környéki kevesebb vonzó tényezővel rendelkező szakaszok a túrázhatósági osztályértékek alapján kevésbé ajánlott kategóriába kerültek.

A Bükk területén egy további példával szeretném bemutatni (18. ábrán 6. vizsgálati helyszín), hogy a mintaterületen új turistautat is ki lehet jelölni. A magas túratípus osztályba sorolt útvonalak közül leválogattam azokat, melyek erősebb védelem alatt álló területen találhatóak, vagy a mintaterület pereme felé, kevesebb összeköttetéssel rendelkeznek, vagy nincsen meglévő kijelölt turistaút alternatívájuk. A kiválasztott útszakasz a mintaterület északi részén, a Garadna-völgy és a Három-kúti-völgy fokozottan védett területtől északra található. Nem része a fokozottan védett területnek,

de a nemzeti parknak igen. Erdő borítja, térszíne kissé emelkedik. A piros sávot köti össze a bükki kék sávval. Az útvonalon haladva több barlangot, forrást pihenőhelyet, sziklaalakzatot érinthetünk (25. ábra).



25. ábra. Kiegészítő útvonal a piros sáv és a Bükki kék között (saját szerkesztés)

Az alternatív útvonalak javaslatánál szempont volt, hogy a viszonylag sűrű turistaútvonal-hálózattal rendelkező terepet új útvonal kijelölésével ne kelljen tovább felaprózni. A Bükk hegység jelenlegi turistaút hálózatát alapvetően megfelelőnek találom. Természetvédelmi szempontból fontos lenne azonban az olyan utakat, melyek nem részei a jelzett túraútnak, mégis fokozottan védett területen vagy erdőrezervátumon haladnak át, lezárni a turistaforgalom elől. A sorompók, információs táblák kihelyezése is megfelelő megoldás lehet. Mivel az útdatok a felhasználói térképezésen alapuló OSM adatbázisból származnak, ezért biztosan volt, aki ezeket a területeket is bejárta.

5. Összefoglaló

A tudatosabb életmód, az épített városi környezetből való kiszakadás, a természetbe való kikapcsolódás igénye a bakancsos túrázást egyre népszerűbbé teszi. Ezen társadalmi igény és a természetvédelmi szempontok összehangolása kihívás elé állítja mind a turizmussal, mind a természetvédelemmel foglalkozó szervezeteket. A jelzett turistautak megoldást nyújthatnak, hiszen funkciójuk a természetjárók irányítása. Egyrészt az úti céljukhoz, látványosságokhoz vezet, másrészt a turistautak nyomvonalának megválasztásával az érzékenyebb természeti területekről eltereli őket.

Diplomamunkám során egy olyan módszert alakítottam ki, mellyel a mintaterületnek választott Bükk hegység meglévő gyalogos közlekedésre alkalmas útjait (beleértve a jelzett turistautakat), különböző szempontok szerint értékeltem. A vizsgált paramétereket társadalmi és természetvédelmi szempontok szerint válogattam össze, melyet szakirodalmi kutatás előzött meg. A súlyértékek kialakítását „laza” és „erős” túrázó típusra terveztem, mely tükrözi a szubjektív nézőpontomat is.

Az útvonalhálózatot szakaszokra bontottam, melyek kezdő- és végpontjai megegyeznek a csomópontokkal és az utak végpontjaival. Minden szakaszhoz hozzárendeltem az összes vizsgált paramétert a súlyadataikkal. Eredményként egy vonalas réteget kaptam, szakaszonként az összes rendelkezésre álló adattal. Ennek alapján osztályoztam az útszakaszokat: „kevésbé ajánlott”, „ajánlott”, vagy „leginkább ajánlott” az egyes túrázó típus számára. Ezek kombinációját is megvizsgáltam, hiszen a turistautakat mindenki számára járható nyomvonalon ajánlott vezetni.

Ellenőriztem, érdemes-e az útvonal-hálózat egyes szakaszaira alternatív útvonalat javasolni, továbbá nem kijelölt, de gyalogos forgalomra alkalmas utakat a turistaút-hálózathoz csatolni. A szigorúbb védelem alatt álló területek útjait külön megvizsgáltam. Eredményeim alapján a Bükk turistaút-hálózata alapvetően megfelel a felállított kritériumoknak.

A kidogozott módszer bármely bakancsos turizmusra alkalmas területre kiterjeszhető. A vizsgálati szempontok körének bővítésével, valamint a súlyértékek módosításával igényre szabadható. A rendszer segítséget nyújthat a turistautak kijelöléséhez, módosításához, de akár egyéni felhasználók is alkalmazhatják.

Summary

The more conscious lifestyle, the need to get away from the urban environment and to relax in nature makes hiking more and more popular. The coordination of these social needs with nature conservation aspects challenges both tourism and nature conservation organizations. Designated hiking trails can provide a solution as their function is to guide hikers. On the one hand these lead the hikers to their destinations and to attractions, and on the other hand – by consciously setting their routes – these divert them from the more sensitive natural areas.

During my diploma work, I developed a multicriteria evaluation method of the existing roads suitable for walking (including designated hiking trails) in the Bükk Mountains. I selected the examined social and conservation parameters by preliminary research, then designed the weight values for „loose” and „strong” hiking types, which also reflects my subjective point of view.

I divided the route network into sections by the nodes and end points of the roads, then assigned all parameters to each section with their weight data. Based on this, I classified the road sections as “less recommended”, “recommended” or “most recommended” for both type of hikers. I also examined a combination of these, since it is advised to set the course of tourist trails on routes that are hikeable for everyone.

I checked whether it is worth proposing alternative routes for certain sections of the route network, and verified if it is worthwhile to attach sections to the designated hiking road system from the remaining roads suitable for walking. I paid special attention to the roads of the more protected natural areas. Based on my results, the hiking trail network of the Bükk Mountains essentially meets the set criteria.

The developed method can be extended to any area suitable for hiking. It can also be customized by expanding the scope of the evaluation parameters and adjusting the weight values. The system can help to modify and assign hiking trails, or it can be used even by individual users.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek Kozics Anikónak, aki segített a téma kiválasztásában, figyelemmel kísérte a munkámat, szakmai iránymutatásával, észrevételeivel és határtalan türelmével támogatott a diplomamunkám elkészítésében.

Köszönetet mondok a Bükk Nemzeti Park, a Lechner Tudásközpont és a Magyar Természetjáró Szövetség munkatársainak, akik a felhasznált adatokat és információkat rendelkezésemre bocsátották.

Szeretném megköszönni családomnak, különösen édesanyámnak, hogy tanulmányaimban mindig támogattak, bíztattak és megértőek voltak a dolgozatom írása során.

Irodalomjegyzék

- ARSANJANI, J. J.–ZIPF, A.–HELBICH, M. (2015): An introduction to OpenStreetMap in GIScience: Experiences, research, applications. – In: Arsanjani, J. J.–Zipf, A.–Mooney, P.–Helbich, M. (szerk.): OpenStreetMap in GIScience: Experiences, research, applications. – *Springer*, London. pp. 1-18.
- BENKHARD B. –CSÁKVÁRI E. (2019) A kulturális ökoszisztéma szolgáltatások a gyalogos természetjárás szempontjából Budapest környéki hegységeinkben. – In: FAZEKAS I.–LÁZÁR I. (szerk.): Tájak működése és arculata. – *MTA DTB Földtudományi Szakbizottság*, Debrecen. pp. 169-176.
- BENKHARD B.–MARTONNÉ ERDŐS K. (2018): Látogatómenedzsment a hazai védett természeti területeken. – *Turizmus Bulletin*, 18. évf. 1. pp. 29-36.
- CSAPÓ J.–GONDA T. (2019): A hazai lakosság utazási motivációinak és szokásainak elemzése az aktív turizmus és a fizikai aktivitás tekintetében. – *Turisztikai és Vidékfejlesztési Tanulmányok*, 4. évf. 4. pp. 57-70.
- CSORBA P.–ÁDÁM SZ.–BARTOS-ELEKES ZS.–BATA T.–BEDE-FAZEKAS Á.–CZÚCZ B.–CSIMA P.–CSÜLLÖG G.–FODOR N.–FRISNYÁK S.–HORVÁTH G.–ILLÉS G.–KISS G.–KOC SIS K.–KOLLÁNYI L.–KONKOLY-GYURÓ É.–LEPESI N.–LÓCZY D. –MALATINSZKY Á.–MEZŐSI G. –MIKESY G.–MOLNÁR ZS.–PÁSZTOR L.–SOMODI I.–SZEGEDI S.–SZILASSI P.–TAMÁS L.–TIRÁSZI Á.–VASVÁRI M. (2018): Tájak. – In: Kocsis K. (főszerk.): Magyarország nemzeti atlasza: természeti környezet. – *MTA CSFK Földrajztudományi Intézet*, Budapest. pp. 112-131.
- DONKA A.–GYURICZA L. (2017): Az állam szerepe az aktív turizmus fejlesztésében. – *Polgári Szemle*, 13. évf. 1-3. pp. 176-187.
- DÖVÉNYI Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – *MTA Földrajztudományi Kutatóintézet*, Budapest. 877 p.
- GIRRES, J-F.–TOUYA, G. (2010): Quality Assessment of the French OpenStreetMap Dataset. – *Transactions in GIS*, 14., 4. pp. 435-459.
- HAKLAY, M. (2010): How good is OpenStreetMap information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets for London and the rest of England. – *Environment and Planning B Planning and Design*, 37., 4. pp. 682-703.

- HUGO, M. L. (1999): A comprehensive approach towards the planning, grading and auditing of hiking trails as ecotourism Products. – *Current Issues in Tourism*, 2:2-3, pp. 138-173.
- JELLINEK J. (1939): A magyar természetjárás története. – *Budapesti Turista Egyesület Kiadása*, Budapest. 120 p.
- KEVEINÉ BÁRÁNY I. (1998): Talajföldrajz. – *Nemzeti Tankönyvkiadó*, Budapest. 152 p.
- KOŁODZIEJCZYK, K. (2019): Networks of hiking tourist trails in the Krkonoše (Czech Republic) and Peneda-Gerês (Portugal) national parks – comparative analysis. – *Journal of Mountain Science*, 16(4). pp. 725-743.
- LEVIN, N.–LECHNER, A.M.–BROWN, G. (2017): An evaluation of crowdsourced information for assessing the visitation and perceived importance of protected areas. – *Applied Geography*. 79. pp. 115-126.
- MÁRKUS B. (2010): Térinformatika 14., Alkalmazások és szoftverek. – *Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar*, 30 p.
- MARTONNÉ MÁTHÉ K.–CSÁSZÁR ZS. (2019): Valóban aktív a magyar lakosság? Aktív és ökoturisztikai keresletet és motivációt felmérő kutatás. – *Turizmus Bulletin*, 9. évf. 1. pp 45-57.
- MICHALKÓ G. (2012): Turizmus a Kárpát-medencében. – In: Dövényi Z. (szerk.): A Kárpát-medence földrajza. – *Akadémiai Kiadó*, Budapest. pp. 695-712.
- NAGY B. (2012): Magyarország csodálatos túraútvonalai. – *Totem Kiadó*, Budapest. 448 p.
- NAGY G. (2017): Egy terület lejtésviszonyainak ábrázolása. – In: BALÁZS B. (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VIII. – *Debreceni Egyetemi Kiadó*, Debrecen. pp. 253 – 258.
- STEFANOVITS P.–FILEP GY.–FÜLEKY GY. 1999: Talajtan. – *Mezőgazda Kiadó*, Budapest. 470 p.
- SULYOK J. (2009): A magyarországi nemzeti parkok látogatóinak jellemzői. – *Turizmus Bulletin*, 13. évf. 4. pp. 23-39.

- SULYOK J.–MAGYAR ZS. (2014): Az aktív turizmus helyzete Magyarországon – Fókuszban a kerékpározás és a természetjárás. – *Turizmus Bulletin*, 16. évf. 3-4. pp. 15-26.
- SÜTŐ L.–BALOGH SZ.–RÓZSA P. (2018): Antropogén bolygatottság a Bükk-vidéken. – In: Fazekas I.–Kiss E.–Lázár I. (szerk.): *Földrajzi tanulmányok 2018.* – MTA DTB *Földtudományi Szakbizottság*, Debrecen. pp. 239-242.
- SZABÓ G.–SZABÓ SZ. (2010): A Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) során nyert adatbázis pontosságának vizsgálata hazai mintaterületeken. – *Geodézia és Kartográfia*, 2010/3. 62. pp. 31-35.
- TANÁCS E.–BELÉNYESI M.–LEHOCZKI R.–PATAKI R.–PETRIK O.–STANDOVÁR T.–PÁSZTOR L.–LABORCZI A.–SZATMÁRI G.–MOLNÁR Zs.–BEDE-FAZEKAS Á.–KISNÉ FODOR L.–VARGA I.–ZSEMBERY Z.–MAUCHA G. (2019): Országos, nagyfelbontású ökoszisztéma-alaptérkép: módszertan, validáció és felhasználási lehetőségek. – *Természetvédelmi Közlemények*, 25. pp. 34-58.
- TELBISZ T.–SZÉKELY B. –TIMÁR G. (2013): Digitális Terepmodellek. – *ELTE TTK FFI Természetföldrajzi Tanszék*, Budapest, 80 p.
- TÓTH J.–KÓKAI S.–RAKONCZAI J.–DÖVÉNYI Z.–BECSEI J.–GULYÁS L. (2012): Kelet-Magyarország. – In: Dövényi Z. (szerk.): *A Kárpát-medence földrajza.* – *Akadémiai Kiadó*, Budapest. pp. 812-891.
- UTASI Z. –LAVAJ M. –NAGY Á. –TÓTH L. –MOLJÁK S. –SÜTŐ L. (2019): Turistautak geoinformatikai feldolgozása az Egri Borrégió területén. – In: Molnár V. (szerk.): *Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában X.* – *Debreceni Egyetemi Kiadó*, Debrecen. pp. 33-341.
- VÍAS, J.–OCANA, C. (2014): Multicriteria evaluation by GIS to determine trail hiking suitability in a natural park. – *Boletín de la Asociación de Geógrafos Espanoles*, 66. szám, pp. 323-339.
- ZHANG, Y.–LI, X.–WANG, A.–BAO,T.–TIAN, SHENZHEN (2015): Density and diversity of OpenStreetMap road networks in China. – *Journal of Urban management*. 4. pp. 135-164.

ZIELSTRA, D.–ZIPF, A. (2010): A Comparative Study of Proprietary Geodata and Volunteered Geographic Information for Germany. – *Proceedings of 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science*, Guimarães, Portugal, 2010 május 10-14.

EGYÉB FORRÁS:

CSÓKÁNÉ SZABADOS I. (2020): Emlékeztető az Országos Erdő Tanács üléséről, 2020.06.18.

MAGYAR SZABVÁNYÜGYI HIVATAL – MSZ 20587/2 1988 Általános turistatájékoztató jelképek: gyalogosút és irányjelzések

MARTONNÉ ERDŐS K. (2000): A Bükkvidék. – Kézirat, *Debrecen*. pp. 1-39.

SIRISTYE, F.–ZBORAY, Z. (2004): Digitális domborzatmodellek készítése katonai térképészeti célokra. HUNDEM 2004. november 11-12. Miskolc

INTERNETES FORRÁSOK:

AGRÁRMINISZTERIUM 2019 – Ökoszisztéma alaptérkép és adatmodell kialakítása – Magyarország Ökoszisztéma Alaptérképe
<http://alapterkep.termeszetem.hu/>
elérhető: 2020.12.15.

BARÁZ CSABA (2016) – Bükki Nemzeti Park oktatási referensének honlapja a Bükkről
<http://lithosphaera.hu/>
elérhető: 2020.12.15.

B.-A.-Z. Megyei Természetjáró Szövetség hivatalos honlapja
<http://www.eszaktura.hu/>
elérhető: 2020.12.15.

BERKI Z. (2011): A magyarországi turistaúthálózat kialakulása, jelenlegi helyzete – a fenntartására vonatkozó javaslatok. – Emlékeztető a Turista Albizottság az MTSZ új központjában tartott üléséről
http://mtsz.org/images/stp_attachment/0/58/2011-ut-2-0.melleklet_mtsz_utjelzes_albizottsag_program_2011_januar.pdf?3772449921979224
elérhető: 2020.12.15.

Bükk Nemzeti Park Igazgatóság régi hivatalos honlapja – BNPI1

<http://regi.bnpi.hu/oldal/okologiai-halozat-94.html>

elérhető: 2020.12.15.

Bükk Nemzeti Park Igazgatóság hivatalos honlapja – BNPI2

<https://www.bnpi.hu/hu/natura-2000-halozat>

elérhető: 2020.12.15.

Bükkhegység Baráti Köre (2015)

<http://www.bukkegyseg.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

ÉMOP 2014: Észak-Magyarország kiemelt projekt EMOP-2.1/A-12-k2-2012-0002, 2012-2014

<http://okt-emop.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

ÉMOP 2015: Észak-Magyarország kiemelt projekt EMOP-2.1.1/B-12-2012-0160, 2013-2015

<http://okk-emop.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

Erdőrezervátum Program – ÖK Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet és KraTa Kft. 2020

<https://www.erdorezervatum.hu/MEKOM>

elérhető: 2020.12.15.

Erdőtérkép – NÉBIH Magyarországi Erdészeti Webtérkép 2020

<https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

Erdőtörvény – 1935. évi IV. törvénycikk az erdőkről és a természetvédelemről

<https://net.jogtar.hu/ezer-ev-torveny?docid=93500004.TV&searchUrl=/ezer-ev-torvenyei%3Fpagenum%3D41>

elérhető: 2020.12.15.

Erdőtörvény – 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0900037.tv>

elérhető: 2020.12.15.

ESRI – ARC GIS hivatalos honlap:

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/analyze/modelbuilder/what-is-modelbuilder.htm>

elérhető: 2020.12.15.

Geofabrik hivatalos honlap – OSM adatok és információk

<http://www.geofabrik.de/geofabrik/openstreetmap.html>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Geocaching Közhasznú Egyesület honlapja – MGKE1

<https://www.geocaching.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Kormány 383/2016. (XII. 2.) kormányrendelet módosítása – Magyar Közlöny 2019. évi 220. szám p. 84.

<https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/471aa334abebe4669af6a95697a6835cbb37ee28/megtekintes>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Kormány 46/2020. (III. 16.) kormányrendelet – Magyar Közlöny 2020. évi 45. szám

<https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/c4210b08dd73832b3ca261193f85d505084c9718/letoltes>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Kormány 484/2020. (XI.10.) kormányrendelet – Magyar Közlöny 2020. évi 242. szám

<https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/e35363d964683da1d1a8b57aa9220fe36dfb5f7f/megtekintes>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Természetjáró Szövetség régi honlapja – MTSZ1

<http://old98.mtsz.org/szakmai/tvok01.htm>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Természetjáró Szövetség (2020) – MTSZ 2020

<http://mtsz.org/>

elérhető: 2020.12.15.

Magyar Turisztika Ügynökség – Aktív turizmus szakmai segédlet – MTÜ 2020

<https://mtu.gov.hu/documents/prod/Aktiv-turizmus-szakmai-segedlet.pdf>

elérhető: 2020.12.15.

MOLNÁR A. J. (szerk.) (2016): Turista úthálózat és jelzésrendszer. Magyar Természetjáró Szövetség Szakmai Füzetek. *MTSZ Turistaút Szakbizottsága*. p 32.

http://mtsz.org/images/stp_attachment/0/179/turista_uthalozat_es_jelzesrendszer_3_20160614.pdf?75864496411476815

elérhető: 2020.12.15.

Natura 2000 Kormányrendelet – 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről

http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=86484.291496

elérhető: 2020.12.15.

Natura 2000 hivatalos honlap

<https://natura.2000.hu/hu>

elérhető: 2020.12.15.

Nemzeti Turizmusfejlesztési Stratégia 2030 – NTS 2030

https://mtu.gov.hu/documents/prod/mtu_strategia_2030.pdf

elérhető: 2020.12.15.

Pályázatok, projektek Magyarországon

<https://www.palyazat.gov.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

Térképtér – Európai Unió által támogatott projektek Magyarországon

<http://terkepter.nfu.hu/>

elérhető: 2020.12.15.

Természetvédelmi törvény – 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600053.tv>

elérhető: 2020.12.15.

Mellékletek

1. Melléklet - A turista jelzések részletezése

Az új szabványtervezet az alpininfrastruktúra részének a 3.a pontig bezárólag részletezett jelzéseket fogja tekinteni. A továbbiak a jelenleg használt turistajelzéseket tartalmazzák.

1. *Fő jelzések*: a tájegységek belső úthálózatának és külső kapcsolódásainak alapvető elemei:
 - a. *vízszintes sáv*: turisztikailag fontosabb pontokat köt össze, tájegységeken általában keresztülvezet
 - b. *álló kereszt*: vízszintes sávval jelölt utakat köt össze, rövidíti azokat, azokból kiágazik és fontos tereptárgyakhoz vezet; MOLNÁR A. J. (2016) alapján színének mindig azonosnak kell lennie az érintett sávjelzés színével
2. *Céljelölő leágazó jelzések*: a fő jelzésekből leágazó, a túrázás számára fontos tereptárgyakhoz vezető rövid célutak, melyek a színazonosságot megtartják az érintett fő jelzés színével:
 - a. *háromszög*: hegytetőre, csúcsra, kilátóponthoz vezet
 - b. *négyzet*: lakott helyhez, szálláshoz tart; MOLNÁR A. J. (2016) szerint sávjelzésből leágazó fontosabb ponthoz is vezethet (pl.: Bükk-tető állomásponthoz)
 - c. *kör*: maximum 2 km hosszú leágazások ivóvízvételi helyhez (források, kutak)
 - d. *omega*: legfeljebb 2 km hosszú leágazások barlanghoz
 - e. *L*: romhoz, műemlékhez, földvársánchoz, ásatáshoz futnakEzeket további jelzésekkel egészíti ki MOLNÁR A. J. (2016):
 - f. *kápolna*: kápolnához, templomhoz és egyéb keresztény szakrális helyhez vezet
 - g. *emlékmű*: kulturális vagy történelmi emlékműhöz, emlékhelyhez visz
 - h. *pecsét*: túramozgalmi igazolóhelyhez (pecsételő helyhez) vezető leágazás, ha az nem a fő útvonal mentén található
3. *Egyéb, helyi útjelzések* (MOLNÁR A. J. 2016):
 - a. *irányított kör*: körséta/körtúra: kiindulási pontjára visszavezető útvonal

- b. *tanösvény*: adott helyet, tájegységet bemutató, ismeretterjesztő állomásokból álló rövidebb útvonal
- 4. *Kijelölt tematikus útvonalak*: a meglévő úthálózatra épülnek, azt gazdagítják
 - a. *zöldút*: közösségi kezdeményezésű helyi jellegű útvonal, melynek célja a szemléletformálás, közösségépítés, figyelemfelhívás helyi értékekre, termékekre. Zöldutak Módszertani Egyesület koordinálja
 - b. *kulturális és turisztikai tematikus út*: nemzetközi útvonalak egységes jelölése miatt vannak jelen, hisz sok esetben a sáv vagy körút is rendelkezik a tematikus tartalmával
 - c. *zarándokút*: pl.: Mária zarándokút, Magyar zarándokút
- 5. *Kiemelt, számozott nemzetközi és nemzeti útvonalak*: (pl.: EuropeMobility: alap útjelzések alkotta hálózatra épül)
 - a. *nemzetközi vándorút*: ezek közül az E3, E4, E7 fut az ország területén, jelentős részben, de nem kizárólag a Kéktúrák mentén
 - b. *nemzeti jelentőségű túraútvonalak* útszámai
- 6. *Egyéb kiegészítő jelzések* (MSZ 20587/2 1988):
 - a. *törlőkereszt*: a teljes jel megszűnéséig a megváltoztatott jelzésű, de a turistatérképeken még a régi jellel szereplő turistautak azonosíthatóságáért
 - b. *nyílhegyvel bővített fehér alap*: a nyomvonal jobb követhetősége érdekében az elágazásoknál vagy jelentősebb útvonalbeli változás esetén

Az útjelzéseknek alapvetően négy színe lehet, amik helyett a térképeken, ismertetőkön alkalmazható azok nagybetűs rövidítésük: kék (K), piros (P), sárga (S) és zöld (Z) (MSZ 20587/2 1988). A színek hierarchikus rendben követik egymást a jelzésformákkal egyetemben, azonban a jelzés fontosabb, erősebb a színnél (MOLNÁR A. J. 2016) (3. ábra):

1. Kék sáv: hosszútávú, legfőbb országos utak (pl.: Országos Kéktúra), valamint egyes térségi jelentőségű fő útvonalak (pl.: Bükki)
2. Piros sáv: megyei vagy regionális jelentőségű vándorutak, amik több tájegységen vezethetnek át (pl.: Dél-Dunántúli Piros), továbbá kiemelt helyi útvonalak
3. Sárga és zöld sáv: helyi jelentőségű vándorutak (pl.: bükki Jubileumi Körtúra), vagy hosszabb útvonalak is jelölhetők velük

Ábrajegyzék

1. ábra. A turistaút-hálózat felülvizsgálatának fő lépései
(saját szerkesztés, képek forrása: Google)
2. ábra. Magyarország turistaút-hálózata (saját szerkesztés)
3. ábra. Tervezett szabványos gyalogos turistajelzések jelzéseképei
(saját szerkesztés, képek forrása Google)
4. ábra. A vizsgált mintaterület kistájai és turistaújtjai (saját szerkesztés)
5. ábra. Az útszakaszok hosszának eloszlása (saját szerkesztés)
6. ábra. A diplomamunkám során használt ModelBuilder sematikus felépítése (saját szerkesztés)
7. ábra. A mintaterület erdői és különböző védelem alatt álló területei (saját szerkesztés)
8. ábra. A mintaterület Ökológiai Hálózatának és Natura 2000 területeinek térképe (saját szerkesztés)
9. ábra. A mintaterület érdekes pontjai (saját szerkesztés)
10. ábra. A Bükk-fennsík DDM-10 és LiDAR DTM magasságértékeinek különbségei
(saját szerkesztés)
11. ábra: A DTM-10 és a LiDAR által felvett DDM-10 magasságértékeinek eloszlása
(saját szerkesztés)
12. ábra. Az útszakaszok „laza” és „erős” túra értékeinek eloszlása azonos skálán vizsgálva (saját szerkesztés)
13. ábra. Az útszakaszok túratípus értékeinek különbségei (saját szerkesztés)
14. ábra. Az útszakaszok túrázhatósági osztályai a „laza” túraút szerinti értékek alapján
(saját szerkesztés)
15. ábra. Az útszakaszok túrázhatósági osztályai az „erős” túraút szerinti értékek alapján
(saját szerkesztés)
16. ábra. A túraszakaszokon vizsgált „laza” és „erős” túraosztályok kombinációja (saját szerkesztés)

17. ábra. A jelenlegi turistaút-hálózaton a vizsgált „laza” és „erős” túraosztályok kombinációja (saját szerkesztés)
18. ábra. A mintaterület kiválasztott turistaútjai és felülvizsgálati helyszínei (saját szerkesztés)
19. ábra. Óserdő Erdőrezervátumot érintő Országos Kéktúra szakasz (saját szerkesztés)
20. ábra. Alternatív útvonal javaslat a bükkki kék sávon (saját szerkesztés)
21. ábra. A piros sáv jelenlegi nyomvonalvezetése alternatíva nélkül (saját szerkesztés)
22. ábra. A piros sáv miskolci szakaszának várost elkerülő alternatív útvonalai (saját szerkesztés)
23. ábra. A piros sáv jelenlegi "ideális" nyomvonal vezetése és a zöld sáv alternatív útvonalai (saját szerkesztés)
24. ábra. A Vár-hegy Erdőrezervátumot és Natura 2000 SAC területet elkerülő zöld sáv alternatív útvonala (saját szerkesztés)
25. ábra. Kiegészítő útvonal a piros sáv és a Bükkki kék között (saját szerkesztés)
-
1. táblázat. Pivot tábla részlete az összes összefűzött turistajelzéssel (saját szerkesztés)
2. táblázat. A természetföldrajzi és a járhatósági lejtőkategóriák alapján kialakított osztályok osztályok (saját szerkesztés, forrás: NAGY 2017)
3. táblázat. A túraosztályok kombinációjának eloszlása a turistautak szakaszain (saját szerkesztés)