

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

Fejlődéstörténeti rekonstrukció és geomorfológiai értékek a Felső-Tarna- és a Felső-Gortva-vidéken

Development reconstruction and geomorphological values in the region of the Upper Tarna and the Upper Gortva

Utasi Zoltán

Témavezető: Prof. Dr. Szabó József



DEBRECENI EGYETEM
Földtudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2010

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

Fejlődéstörténeti rekonstrukció és geomorfológiai értékek a Felső-Tarna- és a Felső-Gortva-vidéken

Development reconstruction and geomorphological values in the region of the Upper Tarna and the Upper Gortva

Utasi Zoltán

Témavezető: Prof. Dr. Szabó József



DEBRECENI EGYETEM
Földtudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2010

1. Bevezetés

1.1. A témaválasztás indoklása

A Felső-Tarna- és a Felső-Gortva-vidék Magyarország és Szlovákia határvidékén elhelyezkedő kies vidéke nemcsak a tudományos kutatásokban, hanem a mindennapi életben is a környező tájak árnyékába került: periférikus fekvése miatt hazánk egyik legkevésbé ismert vidéke. Ennek ellenére (vagy talán éppen ezért) rengeteg felfedezésre váró újdonság várja a területtel foglalkozókat, legyen szó természetföldrajzi problémákról vagy turisztikai lehetőségekről. A Szerzőt bevallottan érzelmi motiváció is kapcsolja ide: e táj szülötte. Az országhatár azonban csak politikailag választja ketté a kutatási területet, annak természetföldrajzi egysége látványosan kirajzolódik.

1.2. Célkitűzések, a dolgozat szerkezete

Számos jel utal arra, hogy a vidék fiatal (pliocén – holocén) története során a felszínfejlődés irányában és jellegében jelentős változások következtek be, melynek fontosabb bizonyítékai a következők:

1.2.1.

A vizsgálati terület vízföldrajzi szempontból két nagy egységre tagolható: északon a kettős osztatú Cered-Almágyi-medencére (melynek ceredi részmedencéje a Tarna vízgyűjtőterületét foglalja magába Istenmezejéig, almágyi részmedencéje pedig a Gortváét Ajnácskőig), valamint délen a Pétervására-Leleszi-medencére (mely a Tarna Istenmezeje és a Fedémesi-patak torkolata közötti vízgyűjtőterülete). Mindkettő többszörös medencedomság, mely jól elkülöníthető, nagy kiterjedésű, viszonylag egyenletes felszínű, egymás fölött lépcsőzetesen elhelyezkedő szintekből áll, melyek a következőképpen alakulnak:

1, Hegységkeret: a táj keretét adó (már a vizsgálati területen kívüli) Mátra és Bükk (délről), valamint a Gömör-Szepesi-érchegység (távolabb, északról) jelöli ki, melyek tetőszintje ezer méter körüli.

2, Magas dombsági övezet (szint): a régió két magassági övezetre tagolható, melyek anyagukban és szerkezetükben is eltérnek:

- Felső magas dombsági övezet: a Medves-vidék bazaltvulkanizmus által formált központi részének átlagos magassága tszf. 500-600m, homokkő fektüközetének szintje pedig tszf. 400m. Magassága, formakincse alapján már az alacsony középhegységi kategóriába sorolható.

- Alsó magas dombsági övezet: az ellenálló homokkövekből felépülő dombsági területek tetőszintje átlagosan tszf. 380-420m magasságban terül

el. Viszonylag egységes megjelenésű, a Vajdavár-vidék központi részét alkotja.

3, Alacsony dombsági övezet (szint): a Vajdavár-vidék központi részeit keretezi, az átlagosan tszf. 260-380m magasságban elterülő felszín a medencékben (Ózdi-, Pétervásárai-, Zabari-, Básti-medence) kiterjedt területeket alkot, a magas dombsági övezetnél erősebben feltagolt. Több helyen két alszintre osztható.

4, Völgyek: az alluviumok szintjét átlagosan tszf. 180-260m magasság jellemzi, melyek közül a nagyobb völgyek teraszosak.

A kutatás egyik célja a dombsági szintek és a völgyek kialakulásának rekonstruálása: választ keres kialakulásuk okára, folyamatára és korára (a relatív és – lehetőség szerint – az abszolút kronográfiára).

1.2.2.

A terület lefolyásviszonyaiban tapasztalható rendellenességek is sejtetik a vízhálózatban történt jelentős változásokat.

- A Cered-Almágyi-medence bár morfológiailag egységesnek tűnik, de vízhálózata megosztott. A vízválasztó a medencedombság középső-déli részén fut alacsonyan, kijelölése több helyen bizonytalan, máshol völgyi vízválasztó alakult ki. A folyásirányokban látható éles irányváltások kaptúrákra utalnak.

- A völgyek morfológiai paramétereit összevetve az őket jelenleg formáló vízfolyásokkal megállapítható, hogy nem állnak összhangban jelenlegi vízhozamukkal és elrendeződésükkel. *Székelly András (1958)* felvetette, de nem bizonyította az egykoron egységes, Zabar központú, centripetális elrendeződésű vízhálózatot.

A dolgozat másik fő célja így az, hogy a rekonstruálja a vízhálózat változásait szintén főként a pliocéntól a holocénig terjedő időszakban, szoros összefüggésben az előzőekben említett szintek kialakulásával. Bemutassa az átalakulások okát, folyamatát, térbeli és időbeli kiterjedését.

1.2.3.

Harmadrészt, bemutatja és értékeli a fejlődéstörténet rekonstruálása során megismert természeti (főként geológiai és geomorfológiai) értékeket, javaslatot tesz azok bemutatási lehetőségeire.

1.3. Tájbeosztás

A kutatási terület kijelölése alapvetően a vízgyűjtőterületek alapján történt, így számos geomorfológiai elvek alapján kijelölt tájegységet – részben vagy egészében – magába foglal. Ezek azonban „névtelen” vidékek, azaz nem alakultak ki az idők során széles körben elfogadott elnevezések, így számos tájbeosztás és névváltozat használatos jelenleg is.

A dolgozat *Hevesi Attila (2002)* osztályozását veszi alapul, melyet a *Szerző* módosított úgy, hogy egyrészt országhatáron átnyúló **tájbeosztást javasol**, másrészt a geológiai – geomorfológiai tényezőket figyelembe véve módosítja a középtájak határait. Ez alapján két középtájhoz tartozik a terület:

- **Medves-vidék:** a Magyarországon Medves, Szlovákiában Ajnácskői-hegység néven ismeretes vidék arculatát a bazaltvulkanizmus termékei és formái határozzák meg. Központi része a Medves-hegység, mely több tagból (egykori kitörési központból) áll, különböző állapotú vulkáni takarók és a felüközet együttese. Délkeleti része a Básti-medence, mely alacsony dombsági és széles völgymedencei részekből áll.
- **Vajdavár-vidék:** az oligocén – miocén korú homokkővekből és slírüledékekből felépülő táj magas dombsági részekből (Heves-Borsodi-hegyhát, Heves-Nógrádi-hegyhát, Fedémesi-dombság, Gömöri-erdőhát, Détéri-dombság) és az általuk határolt, az alacsony dombsági övezetbe tartozó medencékből (Zabari-, Pétervásárai-medence) áll.

2. A kutatási előzmények áttekintése

2.1. Földtani áttekintés

A kutatási terület kőzettanilag meglehetősen homogén vidék, de még így is eltér az egyes – ugyanazt a kőzettípust leíró – formációk nevezéktana a magyar és a szlovák oldalon. A fontosabb formációk:

- Szécsényi Slír Formáció / Losonci Formáció Szécsényi Slír Tagozata: A Leleszi-Tarna és a Fedémesi-patak mentén széles sávban jelenik meg.
- Pétervásárai Homokkő Formáció / Füleki Formáció: Ez a felső-oligocén – alsó-miocén korú kőzettípus a legelterjedtebb a területen, mely a dombságok fő tömegét alkotja. Elterjedésének jelentős része Szlovákia területére esik.
- Gyulakeszi Riolittufa Formáció / Bukovinkai Formáció, riódácitufa: Csak kis foltokban jelenik meg, főként a vízvásztó térségében.
- Salgóvári bazalt formáció / Cseresi Bazalt Formáció: A Medves-vidék arculatát meghatározó formáció.
- Pleisztocén és holocén üledékek: elterjedésük a nagyobb völgyekhez és az alacsony dombsági övezetbe köthetők.

2.2. Geomorfológiai kutatástörténeti előzmények

A kutatási terület nagyobb részét kitevő Vajdavár-vidékről átfogó geomorfológiai munka nem született, legfeljebb egy-egy ásványkincs feltáráshoz kapcsolódóan, kisebb területekről, a geológiai munkák kiegészítőiként (*Hahn Gy. 1964*).

A Medves-vidék szakirodalma a terület nagyobb gazdasági jelentősége (barnaköszén- és bazaltbányászat) miatt lényegesen bőségesebb. (*Horváth et al. 1991, 1997; Karancsi Z. 1997, Vass, D. 1970; Konečný, V. 1995*), átfogó monográfia is jelent meg róla (*Kiss G. et al. (szerk.) 2007*).

3. Módszertan

- Térinformatikai módszerek segítségével elkészült – a kutatási terület határain jelentősen túlnyúló – digitális adatbázis, mely papírtérképek – kézi – vektorizálásával készült; tartalmazza a topográfiai alaptérképet (domborzat 20m és egyes területeken 5m alapszintvonalközzel, felszínborítottság, stb.), geológiai és egyéb térképek adatait.
- Az adatok feldolgozása során alkalmazott térinformatikai, statisztikai és egyéb szoftverek: ArcView GIS, AutoCAD, Erdas Imagine, Global Mapper, Idrisi, Microsoft Excel, Paint Shop Pro, Surfer és Tilia programok különböző verziói.
- A terepi térképezés célja a domborzati szintek pontos meghatározása, melyek egy része kis mérete miatt (pl. folyóteraszok) a meglévő térképeken nem mutatható ki). Ezen adatok feldolgozása térinformatikai módszerekkel történt.
- Az üledékek terepi mintavételezése kétféleképpen történt: talajfúrások kézi fűrőberendezéssel, azonos mintavételi sűrűséggel vagy természetes és mesterséges feltárásokból a látható rétegzettségnek megfelelően. Minden üledékminta esetén megtörtént az alapvető fizikai és kémiai paraméterek meghatározása (szemcseméret, kémhatás, humusz- és karbonáttartalom), néhány esetben pedig palinológiai és malakológiai vizsgálatok.
- A szálaban álló és a szórványkavicsokból származó kőzetminták egy részéből vékonycsiszolat készült, ezek kiértékelése mikroszkóp segítségével történt.

4. Eredmények

4.1. Aszimmetriavizsgálatok

A Tarna és mellékfolyói megközelítőleg Ny-ÉNy – K-DK irányú völgyekkel szabdalják fel a Zabari-medencét, közöttük terjedelmes, aszimmetrikus völgyközök helyezkednek el. Ezek aszimmetriája látványos, északi lejtőjük lényegesen lankásabb, mint a déli, a cél ezen jellemző számszerű meghatározása.

- A völgyköz magasvonalának futása: a völgyközök magasvonalán minden esetben a délről határoló völgyek felé esik, kb. 1/3-ad – 2/3-ad távolságarányban felosztva a déli és az északi lejtőt.
- Metszetről: két, ÉK – DNy irányú metszet alapján megállapítható, hogy az északias lejtők átlagos meredeksége (7,74%) nagyjából fele a délies lejtőkének (13,73%) (Az átlagos meredekség korrelációja a mérési pontokkal 0,53 – 0,93).
- Lejtőkítettség: az elemzés megbízhatóságát nagymértékben növeli a felszín egészére kiterjedő vizsgálat, melyhez lejtőkítettség-térképek szolgáltak alapul. A völgyközöket egyenként, különböző (8-as és 16-os) égtáji osztások alapján (melyek eredményei között nincs releváns különbség) elemezve ez a pontosabbnak várt módszer kevésbé markáns eredményeket ad: ugyan az északias lejtők aránya 18-60%-kal nagyobb a déliesnél, de ezek alapján az aszimmetria kevésbé kifejezett az előző módszerekhez képest.

4.2. Nagy kiterjedésű szintek kimutatása

- Az alacsony dombsági övezet tetőszintjeinek átlagmagasságát alapul véve – digitális domborzatmodell alapján – kijelölhető egy egykoron egységes felszín. A Cered-Almágyi medencében ennek átlagmagassága tszf. 280-330m, melyet – a folyóvölgyek mellett – mindössze egy nagyobb kiterjedésű folt, a Básti-süllyedék tagol. A Pétervására-Leleszi-medencében alacsonyabb helyzetű (tszf. 240-280m) térszín csak a medence peremén, a magas dombsági övezet előterében alkot összefüggő övezetet. A módszer hátránya, hogy nemcsak a lankás térszíneket, hanem az adott magassági intervallumba eső lejtők is kijelölésre kerülnek.
- Térinformatikai módszerekkel meghatározásra került egy adott magassági övezet (jelen esetben az alacsony dombság tetőszintje) lankás részeinek (0-12% lejtőszög) leválogatása. A kisebb-nagyobb foltokból álló eredménytérképen a foltok besűrűsödése jelöli ki az egykori lepusztulási térszint.

- Egységnyi területen (1km²) belüli legmagasabb pontok értékéből került megszerkesztésre a maximumtérkép, mely lényegében a völgyek bevágódása (a terület feltagolódása) előtti térszint rekonstruálja. A Cered-Almágyi-medence esetében nagy kiterjedésű, tál alakú (Zabar központú), egységes egykori felszint mutat.

4.3. Folyóteraszok vizsgálata

Vizsgálatuk a folyók munkavégző képességében bekövetkezett változások nyomozására alkalmas. A kutatási területen csak a nagyobb folyókat kísérik teraszmaradványok.

- A Tarna-völgy teraszai az országhatártól Zabarig változatos képet mutatnak: általában három azonosítható (tszf. 265-255m, 275-272m és 278-276m magasságban), de egyes szakaszokon teljesen hiányoznak.
- Az Utas-völgy teljes hosszában, főként a völgy bal oldalán jól nyomon követhető egy tszf. 250-245m terasz.
- A Gortvát csak az Ajnácskői-medencében kísérik tszf. 245-240m magasságú teraszmaradványok.

4.4. Völgyirányok és lejtésvizonyok elemzése

A Medves-vidék Cered-Almágyi-medence felé futó völgyei a magas és az alacsony dombsági övezetben viszonylag egyeneses futásvonalúak, Zabar központú centripetális elrendeződést mutatnak. A medence középvonalában viszont vizei a Gortvába torkollanak, mely észak felé, a Medves-vidék vonulatán keresztül vezeti el őket. A völgyeket képzeletben meghosszabbítva – a Básti-süllyedéken át – a Cered-Utaspusztai-háton megtalálhatók a folytatásaik. Ezen völgyszakaszok jelenleg szárazvölgyek vagy csekély vízhozammal rendelkeznek, így adódik a következtetés, hogy nem jelenlegi vízfolyásai formálták őket, hanem egykor a magas dombsági háttér felől érkező vízfolyások ténylegesen áthaladtak rajtuk.

Hasonló éles irányváltások a Pétervásárai-medencében, a Leleszi-Tarna és a Fedémesi-patak között is megfigyelhetők.

4.5. Esésgörbék vizsgálata

Az erózióbázis változását a völgyprofil (pl. az esésvizonyok) változása csak késéssel követi, így az esésgörbe megtörései az erózióbázis változásának nyomjelzői.

- A Cered-Almágyi-medence vízfolyásai esésgörbéi mindegyikén megfigyelhető több ilyen törés is, melyek közül a legmarkánsabb tszf. 280-320m magasságban, helyileg az alacsony dombsági övezet középtáján található. Ez arra utal, hogy a Básti-süllyedék viszonylag fiatal képződmény, az esésgörbék normál homorú alakúvá válására még kevés volt az idő.
- A Gortva rendellenes futása is jelzi a vízhálózat irányának változását: a Csikortványhegyet megkerülve, annak nyugati oldalán a völgytalp átlagos esése 5,1m/km, míg a keleti oldalon mindössze 0,68m/km! Összehasonlításképpen: ezen szakasz felett az esés 64m/km-ről (a bazalttakaró peremén) 5,11m/km-re csökken, majd a szakasz alatt ismét megnő 2,93m/km-re. Ennek alapján valószínűsíthető, hogy a Csikortványhegy keleti oldalán (Dobfenek térségében) a folyásirány a földtörténeti közelmúltban megfordult.

4.6. Vulkáni összletek vizsgálata a Cered-Almágyi-medence belső részein

A Básti-süllyedék déli peremén, Tajti község belterületén található Kalic-hegy, melynek déli falát egy egykori kőfejtő tárja fel. Méreteivel és formáival nem különül el a környező alacsony dombsági övezettől, szerkezet viszont élesen eltér a szomszédos dombok homokkő anyagától: fő tömegét bazaltvulkáni összlet adja (ebből 12-14m-t tár fel a fal), melynek feküszintje nem látható, tetejét pedig 26-28m vastag homokos - homokkődarabos összlet fedi. A feltárással keleti oldalán markáns vetősík rajzolódik ki, melynek mentén a vulkáni rétegek felfelé hajolnak, a szomszédos homokkőrétegek pedig felpikkelyeződtek. Mivel a Medves-vidéken a vulkáni összletek feküszintje tszf. 400-450m-en található, másrészt a Kalic-hegyen vetősík nyomozható, adódik a következtetés, hogy a hegy és környezete (a Básti-süllyedék) valóban jelentősen megsüllyedt a vulkanizmus lezárulta után, s ez környezete vízhálózatát is nagymértékben megváltoztathatta.

4.7. Szórványkavicsok vizsgálata

A Cered-Utaspusztai-hátra a jelenlegi viszonyok közepette nem juthat anyag a Medves-vidék felől, hiszen ebben az irányban a Gortva és a Tarna völgye határolja. Ennek ellenére a hát egyes lankásabb térszínein (Bakóháza térségében) változatos méretű (centiméterestől deciméteresig) és alakú, szögletes bazaltkavics található. A mintavétel során az antropogén eredet kizárható volt, s mivel bazalt csak a Medves-vidéken fordul elő a hát környezetében, ezért az egykori anyagáttelepítés ebből az irányból

valószínűsíthető. Azaz a Medvesaljai alacsony dombsági övezet és a Cered-Utaspusztai-hát egykor összefüggött.

4.8. Az alacsony dombsági övezet üledékeinek vizsgálata

Az alacsony dombsági övezetben számos természetes vagy mesterséges feltárás található, ezek anyagának vizsgálata választ adhat az üledékrétegek kialakulásának körülményeire. A Cered-Almágyi-medence fontosabb vizsgált feltárásai két csoportra oszthatók: az első csoportba az alacsony dombság tetőszintjéből, vagy annak közeléből származó minták tartoznak, a második csoport tagjai a völgytalp közelében, a lejtők peremén helyezkednek el.

- A minták közös jellemzője az apróhomok frakció (0,2 – 0,1mm) meghatározó aránya (30% - 70%) és a porfrakciónál jelentkező – az uralkodó frakciónál lényegesen kisebb arányú – másodmaximum. Néhány esetben pleisztocén löszcsigamaradványokat (Pupilla Muscorum) tartalmaznak. A nagyobb feltárásfalaknál talajosodott sávok tagolják az üledékrétegeket.
- Vertikális irányban megfigyelhető az apróhomok frakció arányának fokozatos növekedése a dombság tetőszintjétől a völgytalp felé haladva (25%-ról 70%-ra). Horizontális irányban egy nyugatról kelet felé történő finomodás látható, mely összhangban áll azzal, hogy a lepusztulás színtere a terület nyugatról határoló Medves-vidék volt, s innen távolodva csak az egyre finomabb szemcseméretű anyag jutott el.
- Az apróhomok valószínűsíthetően fluvialis akkumuláció révén keletkezett, szárazföldi körülmények között (erre engednek következtetni a löszcsiga-maradványok), a porfrakció pedig eolikus származású (hullópor). Típusos lösz nem tudott kialakulni a háttér felőli áthalmazódás miatt, csak kevert lejtőlösz (az ún. palóc lösz). Szlovák kutatók viszont eolikus összletként írják le az üledékeket, de eolikus formakincs (eolikus formák, keresztrétegzettség, stb.) nem található meg. A Szerző véleménye szerint, ha volt is nagymértékű homokmozgás, a későbbi folyamatok során ez nagymértékben áthalmazódhatott, teljesen eltüntetve az eredeti formákat.

A Pétervására-Leleszi-medence feltárásai számos rokon vonást mutatnak az előbbiekkal, az eltérések főként eltérő geomorfológiai helyzetükből adódnak. A magas dombsági övezettől távolabbi (a jelenlegi nagy völgyek közelében) mintákban az apróhomok frakció dominál, egyes rétegekben (főként a talajosodott sávokban) a porfrakció nagyobb arányával tűnik ki. A közelebbi feltárásokban az üledékek durvábbak, ennek oka, hogy a szállítóközegek ebbe az övezetbe érve még rendelkeztek kellő energiával a

finomabb frakciók továbbszállítására. Kiemelendő a váraszói feltárás alsó rétegsora és a pétervásárai bentonitbánya alsó mintái, melyek egyértelműen tavi környezetre utalnak. Koruk azonban eltér: míg a bentonit jobban korolható (miocén), a váraszói mintáknál ez nehezebben tehető meg.

4.9. A Tarna-áttörés vizsgálata

A Tarna Szederkénypuszta és Erdőkövesd között egy keskeny (200-400m széles) völgyszakasszal tör át a Vajdavár-vidék magas dombsági övezetén. Teljes hosszában talpas a völgy, az alluviális réteg vastagsága a 40m-t is eléri. A felső 6m-es rétegből vett fűrasminták elemzésének célja a völgy feltöltődésének (öskörnyezeti viszonyok, kor) rekonstruálása volt.

- A mintákban a szürke agyagos homok és világosabb homokrétegek váltakoznak. Az üledékek szemcseösszetételében az aprószemű (0,2-0,1mm) homok az uralkodó frakció, átlagosan mintegy 30-40%-ban. Ezen mérettartomány dominanciája jellemzi a forrásterületként megjelölhető, oligocén-miocén glaukonitos homokkővet fedő, változatos vastagságú, laza szerkezetű pleisztocén üledékeket is, melyeket a Felső-Tarna menti egykori homokbányákból és feltárásokból ismerünk, ami azt jelenti, hogy a Tarna völgyét feltöltő anyag viszonylag rövid ideig szállítottott.
- A szürke, agyagos rétegek tavi környezetre utalnak (*Myriophyllum*, *Pediastrum*, *Typha* pollenjeinek dominanciájával), a homokos rétegek gyors feltöltődést jelzik. (égerliget társulásra jellemző *Alnus*, *Tilia*, *Quercus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Carex*, *Iris*, *Rubus*). A társulások alapján a felső 6m az utolsó 3000-4000 évben keletkezett.

5. Fejlődéstörténeti áttekintés

A már szakirodalmi adatok alapján rendelkezésre álló és a Szerző által elvégzett vizsgálatok alapján a Felső-Tarna- és a Felső-Gortva-vidék fiatal (oligocéntól a jelenig tartó) fejlődéstörténetében a következőkben áttekintésre kerülő mérföldköveket lehet kijelölni.

5.1. A homokkő- és slírösszletek felhalmozódása

A kutatási terület döntő részét alkotó üledékek (főként a Szécsényi Slír és a Pétervásárai Homokkő) a Tethys melléköblének déli oldalán nagy vastagságban halmozódott fel a felső-oligocéntól a miocén korszak ottnagi emeletéig (*Báldi T. 1983, Sztanó O. 1994*).

5.2. A homokkőrétegek kibillenése

A homokkőrétegek a miocénban észak felé billentek. Ennek mértéke és méret meghatározható:

- A Pétervásárai-medence északi peremén lévő természetes eredetű sziklafalakon (ahol a rétegfejek tárulnak fel), valamint a nagyobb (természetes vagy mesterséges) feltárásokban: ezeken a helyeken meghatározható a dőlés iránya (É: 15°) és mértéke (átlagosan 30°).
- A Ceredi-medence völgyközein kimutatható aszimmetria-érték meghatározásával, mely az északias lejtők nagyobb arányai is jelzi az észak felé történt kibillenést.

A kibillenés következtében a terület nagy részén kialakult egy – nehezen nyomozható – északias irányú vízhálózat.

5.3. A Cered-Almágyi-medence centripetális vízrendszerének kialakulása

Két tényező határozta meg a lefolyásirányt a pliocén időszakban:

- Az északias lejtésű homokkőösszletek a Mátra és a Bükk hegyláb felszínének elegyengetődtek (ezt a szintet jelenleg a magas dombsági övezet tetőszintje jelöli ki). A magyarországi analógiák alapján kialakulása a sümegiáramra tehető.
- A Medves-vidék ívében, törések mentén kiemelkedett a terület, s erre térben és időben szakaszos vulkáni működés következtében bazaltösszletek telepedtek. Az így felmagasodott terület elzárta az addig észak felé tartó folyóvizek útját, kialakult – a Zabar központú medencében – egy centripetális vízhálózat, melynek vizeit a Tarna vezette le (dél felé).

Az egységes vízhálózat bizonyítékai a Szerző vizsgálatai alapján:

- A Zabari-medence alacsony dombsági területének üledékeiben egy, a medence keleti része felé történő finomodás mutatható ki.
- A Cered-Utaspusztai-háton, mely jelenleg völgyekkel elválasztott a Medves-vidéktől, medvesi eredetű szögletes bazaltkavicsok találhatóak, azaz egykoron átfolyás történt.
- A Cered-Almágyi-medence völgyei centripetális elrendeződésűek (Zabar felé mutatnak), de a Gortva lefejezi őket. Feltételezett folytatásaik a Cered-Utaspusztai-háton megtalálhatók, mely völgyek fejlett morfológiáját nem alakíthatták ki jelenlegi jelentéktelen vízfolyásaik.
- A nagyobb folyók teraszosak, azonban a jelenlegi fővölgy, a Tarna-völgy esetén rendellenes képet mutatnak: azon szakaszokon, melyek az egykori fő lefolyásirányba estek, három, szépen fejlett teraszrendszer nyomozható, máshol viszont teljesen hiányoznak.

Az Utas-völgy teraszai – mely feltételezhetően a legnagyobb völgy volt – viszont egységesek, megszakadás nélkül követhetők.

- A Tarna-áttérés 30-40m vastag alluviális üledékekkel feltöltött völgyszakasz, az egykori mélyebb meder jelzi, hogy a Tarnának nagyobb volt a munkavégző képessége. Ennek oka, hogy felső szakaszának vízgyűjtője kiterjedt az egész Cered-Almágyi-medencére.

Az egységes vízhálózat a Medves-vidék keleti oldalának hegyláb felszínét tagolta fel, mely az alacsony dombsági övezetnek felel meg, kialakulása a béraltaváriumra tehető.

5.4. A vízhálózat megosztódása

A pliocénban egy újabb szerkezeti mozgás következtében a Básti-medence központi része, az ún. Básti-süllyedék bezökkent, mely elvágta a Zabar felé tartó folyók alsó szakaszát. Másrészt északról a Gortva hátravágódott, átréselte a Medves-vidéket Ajnácskő térségében (itt eredetileg és vékony volt a bazalttakaró), s térben és időben szakaszos kaptúrákkal maga felé fordította az említett vízfolyásokat. Így az addig egységes vízhálózat megosztódott: észak felé a Gortva, dél felé – továbbra is – a Tarna vezette le a vizeket. Ennek a folyamatnak a bizonyítékai

- A Básti-süllyedék a Kalic-hegyen látható törésvonal mentén zökkent be. Mivel a hegy bazaltvulkáni összletét fiatal (az alacsony dombsági övezetben jellemző) üledékek fedik be, ezért lesüllyedése ennek felhalmozódása után következett be.
- A Cered-Almágyi-medence folyói esésgörbéin – az alacsony dombsági szakaszokon – egy megtörés jelzi, hogy lokális erózióbázisuk (a Gortva jelenlegi völgye) a földtörténeti közelmúltban süllyedt be, s a folyók hátravágódása még nem egyenlítette ki ezen megtörést.
- A Gortva rendellenes többszöri, éles irányváltásai is jelzik a bizonytalanságot: azon szakaszokon, ahol feltételezhetően a kaptúrák miatt folyásirány-változás történt (dobfeneki szakasz), esése radikálisan lecsökken.

6. Természeti értékek, természetvédelem

A fejlődéstörténeti rekonstrukció során feltárult geológiai – geomorfológiai értékek áttekintését adja ez a fejezet, anyaguk és morfológiájuk alapján csoportosítva.

6.1. Szórvány vulkáni formák

A Vajdavár-vidék nyugati részén, a Heves-Nógrádi-hegyháton elszórtan vulkanizmus nyomaira lehet találni. Egy részük fiatal (pliocén) vulkáni összetettségű (bazaltvulkáni kúpok): közülük kiemelkedik a Nagy-kő (Bárna) szigetszerűen kimagasodó vulkáni kúpja, a Kis-hegy (Szilaspogony) gázhólyagüreges, környezetébe beleolvadó tömege és a Kalic-hegy (Tajti) mesterséges feltárása. Más részük kevésbé látványos, idősebb (miocén) kőzetek (főként riolituffa) természetes és mesterséges feltárásai.

6.2. Homokkőformák

6.2.1. A középső és alsó dombsági régió határán kialakult formák

A Vajdavár-vidék magas és alacsony dombsági övezetének határán markáns perem alakult ki, mely főleg a terület déli részén hangsúlyos. Ennek oka, hogy a Pétervásárai Homokkő Formáció rétegeinek általános dőlésiránya É-ÉK, ennek megfelelően a rétegelemek a déli peremen jelennek meg, észak felé a réteglapok mentén lankásabb és szelidebb az átmenet.

Ebben az övezetben számos kőzetkibukkanás látható, melyek kialakulása természetes folyamatokra vezethetők vissza. Az északias kibillenés miatt eredetileg is meredekebb térszínen a kibukkanó rétegelemek a glaciális időszakok hideg klímája során a krio-folyamatok tovább formálták, a lejtő önmagával párhuzamosan hátrált. A D-DNy felé néző peremeken így a Pétervásárai Homokkő meredek falakat alkotott. A tszf.-i magasság függvényében a Pétervásárai Homokkő különböző tagozatai kerültek a felszínre. Azon helyeken, ahol a lejtőszög kellően nagy volt és a sziklafalak is jelentős méretűek voltak, a formák napjainkig megmaradtak, ezek közül a fontosabbak:

- Nagy-kő (Bükkszenterzsébet) a tektonikailag és topográfiaiilag is legmagasabb helyzetű feltárás közel 100m magas, közel függőleges sziklafala markáns tájképi elem.
- Kő-hegy (Szentdomonkos): az előzőnél alacsonyabb helyzetű, négyes osztatú sziklafal konkréciói elérik a méteres nagyságrendet.
- Lyukas-kő (Ivád): a gyengén rétegzett sziklafalat törmelékgyaragok tagolják, az egyik kiugró rész oldalában a térség legnagyobb barlangja látható.

6.2.2. völgytalpak közelében kialakult sziklafalak

Kialakulásuk döntően az emberi tevékenység következménye: a helytelen erdőhasználat (tarvágás) miatt a rendkívül meredek lejtőkön felerősödött az erózió, s a vékony talajtakaró pusztulása után kisebb-nagyobb foltokban bukkant elő az alapközet. A bolygatás megszűnésével

szukcessziójuk megindult. Kiemelkedik a Vállóskő (Istenmezeje), mely gyorsan beerdősödő sziklafalán kereszttrétegzettség és a közel szabályos sorokba és oszlopokba rendeződött, méteres nagyságrendet is elérő konkréciók láthatók

6.2.3. Homokkő szurdokvölgyek

A Tarna rövid, obszekvens és szubszekvens mellékvölgyeinek bevágódása nehezen tudott lépést tartani a fővölgy gyors mélyülésével, így völgytalpi üledék nem alakult ki, a folyóvizek különböző mélységű és formakincsű homokkő-szurdokvölgyeket alakítottak ki (pl. Csengős-völgy és Nagy-Szederjes-völgy egyes szakaszain). Néhol a szelektív erózió következtében hosszirányban lépcsős völgyek is kialakultak (pl. Nagy-Malom-lápa-völgy)

6.2.4. Barlangok és üregek a homokkőben

A homokkővidék természetes eredetű barlangokban szegény, mesterséges üregei általában bizonytalan eredetűek és korúak. A Szénlopótáró (Istenmezeje) Zabari Tagozatba mélyített üregében cseppkőkiválás történt. Ezek mérete mindössze néhány cm, a bolygatás megszűnése után alakultak ki.

6.3. A Gortva-tanösvény

A Medves-vidéken a Medves-fennsík és Tajti község között javasolt tanösvény, mely 6km hosszan fűzi fel geológiai (kőfejtők) és geomorfológiai (csuszamlásmező, függővölgy, vízesés, meanderező folyószakasz) értékeket bemutató helyeket. A terület érzékenysége miatt azonban a tömeges látogatás nem javasolt.

6.4. A természeti értékek védelmének és bemutatásának lehetőségei a kutatási területen

6.4.1. Természetvédelmi helyzetkép és lehetőségek

A kutatási terület egy része természetvédelmi oltalom alatt áll (a Tarnavidéki és a Karancs-Medves Tájvédelmi körzet Magyarországon, a Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet Szlovákiában). A '80-as – '90-es évek fordulóján alapított egységek azonban nem fedik le a természeti szempontból értékes terület jelentős részét, így kiterjesztésük indokolt lenne.

6.4.2. Turisztikai helyzetkép és lehetőségek

A kutatási terület jelölt túraútvonalakban nem bővelkedik, mindössze a regionális jelentőségű Kohász út és Partizán út fantáziánévű jelzések érintik. A terület jelentős részének természetközeli állapota miatt megfelelő promócióval, túraútvonalak és tanösvények kialakításával az idelátogató természetjárók száma növelhető lenne.

1. Preliminaries

1.1. Justifying the topic

Region of the Upper Tarna and Upper Gortva located at the border of Hungary and Slovakia has been put behind of surrounding landscapes both in scientific research and everyday life. It is one of the least known areas of Hungary due to its periphery location. Despite this (or rather because of it) numerous novelties to be explored are awaiting scientists regarding either physical geographical problems or tourist opportunities. The author admits his emotional motivation towards the landscape as it is his birthplace. The border separates the model area only politically, its physical geographical unity is clear.

1.2. Aims, framework of the work

Numerous signs suggest that significant changes occurred in the direction and character of the young (Pliocene–Pleistocene) development of the region. The most important evidences of these changes are the following:

1.2.1.

The research area can be dissected into two major units considering drainage geography: the Cered-Almágy basin to the north having two subparts (the Cered sub-basin includes the catchment area of the Tarna to Istenmezeje, the Almágy sub-basin involves the Gortva catchment area to Ajnácskő) and the Pétervására-Lelesz basin to the south (the part of the Tarna catchment area between Istenmezeje and the mouth of the Fedémes stream). Both areas are multiple basin hills composed of well-defined, extended, relatively smooth surface levels above each other as follows:

- 1, Mountain surroundings: determined by (outside the research area) the Mátra and the Bükk (from the south) and the Gömör-Szepes mountains (farther from the north) the top level of which is around the height of 1000m.
- 2, High hill zone (level): the zone can be separated into two elevation belts that are different regarding both material and structure:
 - Upper high hill belt: central part of the basalt area of the Medves region has an average height of 500–600m asl., height of its sandstone bottom is 400m asl. Based on its height and forms it can be classified as low middle mountain.
 - Lower high hill belt: top level of the hills composed of resistant sandstone has an average height of 380–420m asl. It is relatively united in appearance and forms the central part of the Vajdavár region

3, Low hill belt (level): surrounds the central part of the Vajdavár region, the surface having an average height of 260–380m forms extended areas in the basins (Ózd, Pétervására, Zabar, Bást) and it is more dissected than the high hill belt. It can be separated into two sub-levels at several places.

4, Valleys: level of the alluvia is around 180-260m asl. In average and major valleys have terraces.

One of the aims of the research is to reconstruct the development of the hill levels and the valleys: the study investigates the cause, process and age (relative and – if possible – absolute chronography) of their formation.

1.2.2.

Irregularities in the drainage pattern of the area suggest significant changes in the former drainage network.

- Although the Cered-Almágy basin seems to be united morphologically, its drainage network is dissected. The watershed runs in the central-southern part of the basin hill at low heights. Its route is uncertain at places and valley watershed is developed elsewhere. Sharp changes of direction of the watershed suggest former river captures.

- Comparing the morphological parameters of the valleys with the streams currently forming them it can be stated that they are not in accordance to the current water yield and orientation of the streams. *András Székely (1958)* suggested but proved not the once united centripetal oriented drainage network with Zabar in the centre.

Other aim of the work is to reconstruct the changes of the drainage pattern also from the Pliocene to the Holocene in close correlation to the forming of the above mentioned levels. To present the cause, process and time constraints of the changes.

1.2.3.

Finally the work presents and evaluates natural values (mainly geological and geomorphological) revealed by the reconstructions. I also give recommendations to possible ways of presenting them to the public.

1.3. Landscape classification

Definition of the research area is based on the watersheds including several landscape unites – partly or completely – defined on the basis of geomorphological principles. These regions, however, are “unnamed” areas, i.e. no names widely used through centuries were developed therefore numerous landscape classification and name versions are used currently.

The present work applies the *classification* of *Attila Hevesi (2002) modified by the author* suggesting cross-border landscape classification and modifying the borders of middle scale landscapes based on geological–geomorphological factors. Regarding this the area belongs to two middle scale landscapes:

- Medves region: appearance of the area known as Medves in Hungary and Ajnácskő Mountain in Slovakia is determined by the products and forms of basalt volcanoes. Its central part is the Medves Mountain composed of several members (former explosion centres), built up by several volcanic nappes in different conditions and base rocks. Its southeastern part is the Básti Basin composed by low hill and wide valley basin parts.
- Vajdavár region: composed of Oligocene-Miocene sandstones and schlieren sediments includes high hill parts (Heves-Brosod mountain ridge, Heves-Nógrád mountain ridge, Lelesz-Bátor ridge, Gömör forest ridge, Détér hills) and basins bordered by them belonging to the low hill belt (Zabar basin, Pétervására basin).

2. Outline of research historical preliminaries and their results

2.1. Geology

The research area is relatively united regarding geology but nomenclature of the formations – including similar rocks – in Hungary and Slovakia is different. Major formations are the following:

- Szécheny Schlieren Formation / Losonc Formation Szécheny Schlieren Member: Occurs in a wide belt along the Lelesz-Tarna and Fedémes streams.
- Pétervására Sandstone Formation / Fülekk Formation: This Upper Oligocene – Lower Miocene rock type is the most extended in the area forming the majority of the hills. Most of its distribution area belongs to Slovakia.
- Gyulakeszi Rhyolite Tuff Formation / Bukovinka Formation, rhyo-dacite tuff: Occurs in small patches mainly around the watershed.
- Salgóvár Basalt Formation / Cseres Basalt Formation: Dominant formation in the appearance of the Medves region
- Pleistocene and Holocene sediments: their distribution is associated with larger valleys and low hill zones.

2.2. Geomorphological research history

No general geomorphological work has been published yet about the Vajdavár region giving the larger part of the research area. Some

geomorphological research was associated with geological investigations of exploring mineral raw-material in smaller areas (Hahn Gy. 1964). Scientific literature of the Medves region is much more abundant due to the greater economic significance of the area (brown coal and basalt mining). For example: Horváth et al., 1991, 1997; Karancsi Z. 1997, Vass, D. 1970; Konečný, V. 1995 and even one general monograph was published as well (Kiss G. et al. (ed.) 2007).

3. Methods

- With the help of GIS softwares the digital database – extending well over the borders of the research area – of the area was completed with vectorizing – by hand – the paper based maps. The database contains the topographic maps (relief with 20 m and at certain locations with 5m contouring, land cover, etc.), geological and other maps.
- GIS, statistic and other softwares applied in analysing the data are the following: different versions of ArcView GIS, AutoCAD, Erdas Imagine, Global Mapper, Idrisi, Microsoft Excel, Paint Shop Pro, Surfer and Tilia.
- The aim of field mapping was to determine accurately the relief levels, a part of which (e.g. river terraces) cannot be determined on the available maps due to their small size. Analysis of these data were performed by GIS softwares.
- Sediment sampling was carried out in two different ways: soil drilling with hand drillers and similar sampling density or from natural and artificial outcrops according to the visible stratification. Determination of the basic physical and chemical parameters (grain-size, pH, humus and carbonate content) was performed in the case of all of the sediment samples. In certain cases palynological and malacological studies were performed as well.
- Thin-sections were prepared from some of the rock samples (from rock outcrops or scattered clasts), their evaluation was performed by using a microscope.

4. Results

4.1. Asymmetry analysis

The Tarna and its tributaries dissect the Zabar basin by valleys striking almost WNW – ESE. Extended, asymmetric inter-valley surfaces can be found between them. Their asymmetry is striking, their northern

slopes are significantly gentler than the southern ones. The aim is to calculate this asymmetry.

Methods and results of asymmetry analysis

- Running of the high-line of the inter-valley surface: high-line of the inter-valley surfaces is located towards the southern valleys in all cases, dissecting the southern and northern slopes in a distance ratio of around 1/3–2/3.
- Cross-line: based on two cross-lines striking NE–SW it can be stated that the average steepness of the northern slopes (7.74%) is around half of that of the southern slopes (13.73%). (Correlation of the average steepness with the measurement points is 0.53–0.93.)
- Slope orientation: reliability of the analysis is increased greatly by the analysis covering the entire surface. For this slope orientation maps give the basis. Analysing the inter-valley surfaces one-by-one on the basis of different number (8 and 16) of compass sections (results of which show no significant difference) this method regarded to be more accurate gives less striking results: although the rate of northern slopes is greater than that of the southern slopes by 18–60%, asymmetry based on this is less marked than in the case of the previous methods.

4.2. Determining extended levels

- Using the average height of the top level of the low hill belt – based on a digital elevation model – the once united surface can be defined. Its average height in the Cered-Almágy basin is 280–330m asl. That is dissected by – apart from river valleys – one larger patch, the Básti depression. In the Pétervására-Lelesz basin lower surface (240–280m asl.) forms a continuous belt only in the margin of the basin in the foreground of the high hill belt. Deficiency of the method is that it marks not only the gentle sloping areas but the slopes falling into the elevation interval as well.
- Filtering of the gentle parts (0–12% slope angle) of a given height zone (top level of the low hill presently) was performed by GIS methods. Dense patches on the constructed map having greater and smaller patches indicate the former denudation surface.
- The maximum map was constructed using the values of the highest points in a unit area (1km²) that represents the surface prior to the cutting of the valleys (dissection of the area). The map shows an extended dish shaped (with Zabar in the centre) continuous surface in the Cered-Almágy basin.

4.3. Studying river terraces

Study of river terraces is suitable for investigating changes in the carrying capacity of the rivers. Terrace remnants follow only greater rivers in the research area.

- Terraces of the Tarna show wide variability from the border to Zabar: generally three terraces can be identified (at 265-255m, 275-272m and 278-276m asl.), however, they are missing completely in certain sections.
- One terrace (at 250-245m asl.) along the entire length of the Utas valley, especially on its left side can be well identified.
- The Gortva is accompanied by terrace remnants at 245-240m asl. Only in the Ajnácskő basin.

4.4. Analysing valley directions and slope conditions

Valleys of the Medves region running towards the Cered-Almágy basin are relatively straight in the high and low hill zone showing Zabar centred centripetal distribution. In the middle of the basin its waters run into the Gortva that continues its way to the north towards via the ranges of the Medves region. Their continuation can be found in the Cered-Utaspuszta ridge by continuing the valleys in theory through the Básti depression. These valley sections are currently dry valleys or have very low water yield thus it can be presumed that they were formed not by their present waters. It seems probable that streams arriving from the high hill background were really crossing them once.

Similar sharp orientation changes can be observed in the Pétervására basin and between the Lelesz-Tarna and the Fedémes stream as well.

4.5. Studying longitudinal profiles

Changing erosion base is followed by valley profile (e.g. sloping conditions) changes with delay thus breaks in the longitudinal profile indicate changes in the erosion base.

- Such breaks can be observed in the longitudinal profile of all of the streams of the Almágy basin. Most striking of these breaks is located at 280-320m asl. Around the central part of the low hill zone. This suggests that the Básti depression is a relatively young form as little time was passed for the longitudinal profiles to become normal, concave shaped.

- On the other hand, irregular running of the Gortva also indicates changes in the drainage network: average sloping of the valley floor on the western side of the Csikortványhegy is 5.1m/km while the same value on the eastern side is only 0.68m/km! For comparison: sloping above this section decreases from 64m/km (at the edge of the basalt cap) down to 5.11m/km and then below the section it increases again up to 2.93m/km. Based on these it seems likely that the running of streams was reverse some when in the near geological past on the eastern side of the Csikortványhegy (in the vicinity of Dobfenek).

4.6. Studying volcanic formations in the inner parts of the Cered-Almágy basin

A former quarry exposes the southern side of the Kalic mountain located in the village of Tajti in the southern margin of the Básti depression. It is not different from the surrounding low hill zone regarding its size and forms, however, its structure differs significantly from the sandstone material of the enclosing hills: its main material is given by basalt volcanic formations (12-14m of this is exposed by the quarry wall) the underlying rocks of which cannot be detected while its top is overlain by 26-28m thick sandy – sandstone clasts containing formations. A marked fault plane is visible on the eastern side of the quarry wall along which the volcanic material bends upwards, while the neighbouring sandstone beds are thrust. As the bottom level of the volcanic formations is found at 400-450m asl. And a fault plane can be detected on the Kalic mountain it can be concluded that the mountain and its surroundings (the Básti depression) were really subsided after the termination of the volcanic activity and this could have altered the drainage pattern of the region significantly.

4.7. Studying scattered gravel material

Currently no material can be deposited on the Cered-Utaspuszta ridge from the direction of the Medves region as here the valley of the Gortva and the Tarna borders it. Despite this in certain gentle sloping parts of the ridge (in the vicinity of Bakóháza) variable sized (cm-dm) and shaped angular basalt gravel is found. Anthropogenic origin was excluded in the course of sampling. As basalt is found only in the Medves region, former deposition was only possible from this direction. This suggests that the low hill zone of the Medvesalja and the Cered-Utaspuszta ridge was once continuously united.

4.8. Studying the sediments of the low hill zone

Numerous natural and artificial outcrops can be found in the low hill zone. Studying their material may give information on the sedimentary environments of the formations. Major studied outcrops of the Cered-Almágy basin can be classified into two groups: the first group includes samples from the top level of the low hill or from its vicinity, the second includes samples from the edge of the slopes from near the valley floor.

- Dominant ratio (30%–70%) of fine sand (0.2–0.1mm) is the common characteristic of the samples and the second maximum – much less than at the dominant fraction – at the dust fraction. They contain occasionally Pleistocene loess snail (*Pupilla Muscorum*) remnants. Sediment beds are separated by palaeosoils in the greater outcrop walls.
- Gradual increase of the fine sand fraction can be observed in the vertical direction from the top level of the hills towards the valley floor (from 25% to 70%). In the horizontal direction gradual fining from west to east can be detected that is in correlation to that the terrain of denudation was the Medves region bounding the area from the west and finer grains reached greater distances from here.
- Fine sand was probably the result of fluvial accumulation in dry terrain conditions (loess snail remnants also suggest this), while the dust fraction is aeolian in origin (fallen dust). Typical loess was not able to develop due to re-worked material from the background area resulting in the formation of mixed slope loess (so called Palóc loess). Slovakian researchers, however, describe sediments as aeolian formations, but aeolian forms aeolian forms, cross-bedding, etc.) cannot be found. The author's opinion is that if there was any large sand movement later processes strongly re-worked sands eliminating completely original forms.

Outcrops of the Pétervására-Lelesz basin show several similar features with the former while differences are mainly the result of their different geomorphological position. In samples distant from the high hill zone (near present major valleys) fine sand fraction dominates with greater rate of dust in certain beds (mainly in the soil belts). In nearer outcrops sediments are coarser due to sufficient energy of the transporting media to carry finer fraction further away. Bottom series of the Várászó outcrop and the bottom samples of the bentonite quarry at Pétervására are special because they doubtless indicate lacustrine environment. Their age, however, is different: while the age of the bentonite can be determined easier (Miocene) that of the Várászó samples is more difficult to be determined.

4.9. Studying the alluvium of the Tarna gap

The Tarna cuts through the high hill zone of the Vajdavár region with a narrow (200-400m wide) valley section between Szederkénypuszta and Erdőkövesd. The valley has a floor along its complete length and the thickness of the alluvial beds may reach up to 40m. Aim of the borehole samples taken from the upper 6m stratum was to reconstruct (palaeoenvironment, age) the filling of the valley.

- Samples show alternating grey clayey sand and lighter sand beds. Considering the grain-size distribution of the sediments, fine sand (0.2–0.1mm) is the dominant fraction, around 30–40% in average. Dominance of this grain-size characterizes the loose Pleistocene deposits as well having variable thickness and overlying Oligocene-Miocene glauconitic sandstone. These can be considered to be the source region of the sand. These sediments are known from sand quarries and outcrops along the Upper Tarna. This suggests that the material filling the Tarna valley was not transported for long.
- Grey clayey beds suggest lacustrine environment (with the dominance of the pollens of *Myriophyllum*, *Pediastrum*, *Typha*) indicating rapid filling of the sandy strata (*Alnus*, *Tilia*, *Quercus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Carex*, *Iris*, *Rubus* characterizing alder grove association). Based on the associations the upper 6m was formed in the last 3000–4000 years.

5. Development review

Based on analyses available in the literature and performed by the author the following statements can be made regarding the young development (from the Oligocene till today) of the Upper Tarna and Upper Gortva region.

5.1. Deposition of sandstone and schlieren series

Sediments forming the majority of the research area (especially Széchenyi Schlieren and Pétervására Sandstone) were deposited in the southern side of the bay of the Tethys sea in great thickness from the Upper Oligocene till the Otnangian stage of the Miocene (*Báldi T. 1983, Sztanó O. 1994*).

5.2. Tilting of the sandstone beds

Sandstone beds were tilted towards the north in the Miocene. Extent and size of this tilting can be determined:

- On the natural cliff (where beds are exposed) on the northern edge of the Pétervására basin and in greater (natural and artificial) outcrops: dip direction and angle determined in these places are N: 15° and 30° in average respectively.
- Using asymmetry value determination on the inter-valley terrains of the Cered basin where greater ratio of northern slopes indicate northern tilting.

As a result of the tilting a northern orientated drainage network – hardly traceable – was formed in a large part of the area.

5.3. Development of the centripetal drainage network of the Cered-Almágy basin

Two factors determined drainage direction in the Pliocene period:

- Sandstone formations having northern dips were denuded as the pediment of the Mátra and the Bükk Mountains (this level is marked currently by the top level of the high hill zone). Based on Hungarian analogies its presumed formation took place in the Sümegium.
- The area was elevated along faults in the curve of the Medves region and basalt formations covered this as a result of volcanic activity periodical both in space and time. The thus elevated area blocked the route of the streams flowing towards the north at that time and a centripetal drainage network was formed – with Zabar in the centre of the basin – waters of which were carried away by the Tarna (towards the south).

Evidence for a continuous drainage network, based on the studies of the author, are:

- Gradual fining towards the east can be detected in the sediments of the lower hills of the Zabar Basin.
- In the Cered-Utaspusztá ridge that is separated from the Medves region by valleys basalt clasts originating from the Medves can be found, i.e. cutting through of the former streams can be evidenced.
- Valleys of the Cered-Almágy basin have a centripetal orientation (pointing towards Zabar), however, the Gortva captures them. Their presumed continuations are found in the Cered-Utaspusztá ridge. Developed morphology of these valleys could not have been formed by their present insignificant waters.

- Larger rivers have terraces, however, these show an irregular distribution in the case of the present main valley, the Tarna valley: three well-developed terraces can be traced in the sections that run along the main drainage direction. However, terraces are missing completely elsewhere. Terraces of the Utas valley – presumed to be the largest valley – are united, can be followed without any breaks.
- The Tarna gap is a valley section filled with 30-40m thick alluvial sediments. Former deeper bed indicates that the Tarna had greater carrying capacity earlier. The reason for this was the fact that the catchment area of its upper section covered the entire Cered-Almágy basin.

United drainage network dissected the pediment of the eastern side of the Medves region that corresponds to the low hill zone developed in the Bérbaltavárium.

5.4. Dissection of the drainage network

In the Pliocene due to another structural movement the central part of the Básti basin, the so called Básti depression subsided cutting the lower section of the rivers running towards Zabar. On the other hand the Gortva from the north retreated cutting the Medves region in the Ajnácskő territory (original basalt cover was thin here) and turned the above mentioned rivers towards itself with captures periodical in space and time. In this way the united drainage network was dissected: the Gortva drove waters towards the north and the Tarna towards the south. Evidence for this process is:

- The Básti depression subsided along the fault plane visible in the Kalic Mountain. As the basalt formations of the mountain are covered by young sediments (characteristic in the low hill zone), its subsidence and filling must have happened after their accumulation.
- Breaking in the longitudinal profile of the rivers of the Cered-Almágy basin – in the low hill zones – indicate that their local erosion base (the current valley of the Gortva) subsided in the near geological past and retreat of the streams have not compensated this break yet.
- Irregular, sharp orientation changes indicate uncertainties: Its sloping is reduced significantly along sections where changes in the running of the streams due to captures happened.

6. Natural values, nature protection

This chapter reviews geological-geomorphological values explored during the development reconstruction, classifying them according to their material and morphology.

6.1. Scattered volcano forms

Traces of volcanic activity can be found in the Heves-Nógrád-hegyhát, in the western part of the Vajdavár region. One part of them is a young (Pliocene) sediment series (basalt volcano cones): island like volcanic cone of the Nagy-kő (Bárna) partly young (Pliocene) volcanic formations, the Kis Mountains (Szilaspogony) vesicle rich bulk material hiding in the environment is the outcrop of older (Miocene) and the artificial exploration of the Kalic Mountains (mainly rhyolite tuff).

6.2. Sandstone forms

6.2.1. Forms developed at the border of low hill and middle hill regions

A marked edge was developed at the boundary of the high and low hill zone of the Vajdavár region that is sharper in the southern part of the area. The reason for this is that the general dip of the beds of the Pétervására Sandstone Formation is towards the north, northeast. According to this, strata outcrop in the southern margin while gentler slopes characterize the area along the bedding planes towards the north.

Numerous outcrops are visible in this zone, formation of which is the result of natural processes. In the originally steep area due to the northern tilting, outcropping strata heads were further shaped by the cryo-processes of the cold climate of glacial periods, thus the slope was retreating parallel with itself. In this way the Pétervására Sandstone formed steep walls on the slopes facing south southwest. Depending on height asl. Different members of the Pétervására Sandstone Formation were exposed to the surface. Where slope angle was great enough and cliffs were large, the forms remained even today. Most important from them are:

- Nagy-kő (Bükkszenterzsébet): almost 100m high outcrop with the highest topographic and tectonic elevation, its almost vertical cliff is a striking landscape element.
- Kő-hegy (Szentdomonkos): has a slightly lower elevation than the above, its cliffs with four sections reach metres magnitude.
- Lyukas-kő (Ivád): slightly bedded cliff is dissected by debris cones, largest cave of the area can be seen in the side of one of the protruding part.

6.2.2. Cliffs developed near the valley floors

Their development is primarily the result of human activity: improper forestry intensifies erosion on the extremely steep slopes and the base rock is exposed in greater and smaller patches following the denudation of the soil cover. Their succession starts after the termination of the disturbance. Vallóskő (Istenmezeje) is worth mentioning on the rapidly afforesting cliff of which cross-stratification and concretions ordered in almost regular rows and columns, reaching metres in scale can be seen.

6.2.3. Sandstone gorges

Short obsequent and subsequent cutting of the tributaries of the Tarna could hardly keep the pace with the rapid deepening of the main valley therefore no valley floor deposits were developed. Rivers formed sandstone gorges of different depths and forms (e.g. certain sections of the Csengős valley and Magy-Szederljes valley). At places, due to selective erosion longitudinally staired valleys were formed (e.g. Nagy-Malom-lápa valley).

6.2.4. Caves and holes in the sandstone

The sandstone area is poor in natural caves and its artificial caves are having uncertain origin and age. Dropstones were formed in the hole excavated in the Zabar Member of the Szénlopó shaft (Istenmezeje). Their size is only a few cm and they were developed after the termination of disturbance.

6.3. Gortva trail

One such is the study trail recommended between the Medves Upland and the village of Tajti in the Medves region where the 6km long path exhibits geological (quarries) and geomorphological (landslide field, hanging valley, waterfall, meandering river section) values. High number of visitors, however, is not recommended due to the vulnerability of the area.

6.4. Nature protection and tourism conditions in the Upper Tarna and Upper Gortva region

6.4.1. Nature protection

One part of the research area is under nature protection (Tanavidéki and Karancs-Medves Landscape Protection Districts in Hungary and the Cseres Mountains Landscape Protection District in Slovakia). These areas, however, founded at the turn of the 1980s and 1990s do not cover the

majority of the valuable area regarding nature protection, thus extension of the protected area would be justified.

6.4.2. Tourism opportunities

The research area is not rich in marked tourist routes, only the regionally significant Smelter route and the Partisan route crosses it. Considering the close-to-natural state of the majority of the area, number of visiting nature hikers could be increased with the help of adequate marketing and the establishment of hiking routes and study trails.

Az értekezés témaköréhez kapcsolódó, eddig megjelent publikációk

Idegen nyelven megjelent tanulmány

Szalai Katalin – Utasi Zoltán – Demeter Gábor – Püspöki Zoltán (2002): Lithological, structural and geomorphological endowments as determinative factors in the landuse of an area. Anthropogenic aspects of landscape transformations 2. Sosnowiec; pp 77-83 (lektorált)

Utasi Zoltán (2006): Geomorphological and geological study trail in the Medvesalja. Anthropogenic aspects of landscape transformations 4. Sosnowiec; pp 122-130 (lektorált)

Utasi Zoltán – Félegyházi Enikő (2005): Contribution to the alluvial development of the Tarna Gap in the environs of Istenmezeje. Landscapes – Nature and man; University of Debrecen - Lithuanian Institute of Geology and Geography; Debrecen – Vilnius; pp 151-159 (lektorált)

Utasi Zoltán (2000): Additions for examination of the Ceredi-basin drainage (waterway) network. Anthropogenic aspects of landscape transformations 1. Kossuth Egyetemi Kiadó; Debrecen; pp 86-94 (lektorált)

Utasi Zoltán (2004): Some outstanding geomorphological values of the Upper Tarna region, Anthropogenic aspects of landscape transformations 3. Kossuth Egyetemi Kiadó; Debrecen; pp 103-114 (lektorált)

Magyar nyelven megjelent könyvrészlet, tanulmány

Szabó Gergely - Utasi Zoltán (2001): Térinformatikai módszerek összehasonlító elemzése a Cserehát példáján. Acta Geographica Ac Geologica et Meteorologica Debrecina; Debrecen; pp 297-304

Utasi Zoltán – Fórián Tünde (2006): A bazaltvulkanizmus megjelenési formái néhány magyarországi példa alapján. Földrajzi tanulmányok dr. Lóki József tiszteletére. Kossuth Egyetemi Kiadó; Debrecen; pp 231-241

Utasi Zoltán (2008): Geomorfológiai értékek a Tarnavidéki Tájvédelmi Körzetben. Tájkutató – tájökológia. Meridián Alapítvány; Debrecen; pp 323-329

Utasi Zoltán (2009): A Cered-Álmágyi-medence geomorfológiai szintjeinek vizsgálata. Acta Academiae Paedagogicae Agriensis. EKF Líceum Kiadó; Eger; pp 77-90

Utasi Zoltán (2009): Völgyközök asszimetriájának kvantitatív meghatározása a Felső-Tarna-vidéken. Változó Föld, változó társadalom, változó ismeretszerzés; EKF Földrajz Tanszék; Eger; pp. 159-166

Utasi Zoltán (1999): A Ceredi-medence morfometriai vizsgálata. A táj és az ember – geográfus szemmel. Szerk.: Dormány Gábor; Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajz Tanszék (CD kiadvány)

Utasi Zoltán (2000): Adalékok a Ceredi-medence vízhálózatának vizsgálatához. Földrajz az egész világ (PhD konferencia kiadvány). Miskolci Egyetem; Miskolc; pp 33-38

Utasi Zoltán (2001): A Heves-Borsodi-dombság morfológiai elemzése térinformatikai módszerekkel. A Magyar Földrajzi Konferencia tudományos közleményei; Szeged; p 10 (CD kiadvány, ISBN: 963482544-3)

Absztrakt

Utasi Zoltán (2004): A Felső-Tarna-vidék egyes kiemelkedő geomorfológiai értékeinek természetvédelmi és idegenforgalmi célú értékelése. A Magyar Földrajzi Konferencia abstract kötete; Szeged (abstract és poszter)