

# A Mátra északi lejtőinek csuszamlásos felszínfejlődése\*

DÁVID Lóránt

ABSTRACT: (Surface development of the landslide forms on the northern slides of the Mátra Mountains). According to my researches it can be found that the land-slide forms on the volcanic regions of Mátra mountains are typical morphological components of the northern steep edge-zone. These forms occur mostly in those areas where the tertiary friable sedimentary substratum and the layers of tuffites appear on the surface above the local base level. The frequent but discontinuous presence of formations of land-slide origin, draws one's attention to the fact that land slips took almost as prominent part in sloping tendencies in the Matras as other processes like different mass movements, lineal erosion, pedimentation. From their long-lasting constant state condition and the notably transformed but clean detectable fossil features come to the conclusion, that these forms all belong to a previous relief generation. To such a generation of which formations were developed under the effects of a considerably more intensive slope dynamics, configuration of the terrain and climatic influences. These more intensive factors had primarily played role in those periods of the Pleistocene during which the vertical arrangement of the relief was increased and bigger watercontent in subsurface layers was guaranteed. During this period the configuration of slopes was very much influenced by the land-slides. The analytical researches of the very slide forms and the general conditions (lithological, relief, climatic) of land-slip have proved that the development of the slopes of volcanic territories like Matra mountains can't be fully understood without taking mass movements especially land-slopes into consideration. (Translated by Zs. FÜLDI.)

## I. CÉLKITÖZÉS

Az utóbbi évtizedekben a lejtős területeken végzett geomorfológiai vizsgálatok mind szélesebb alapon és egyre több adattal mutattak rá arra, hogy a nehézségi erő közvetlen hatására, szállítóközeg beiktatódása nélkül végbemenő anyagmozgásoknak, az ún. lejtős tömegmozgásoknak a felszín formálásában jelentős, sokhelyütt döntő szerepük van. Ennek eredményeként a modern geomorfológia a lejtős tömegmozgásokat ma már a klasszikus külső erőkkel (szél, folyóvíz, jég) egyenértékű felszínformáló tényezőknek ismeri el. A lejtős tömegmozgások mechanizmus alapján elkülönülő egyik csoportját a csuszamlások alkotják. Csuszamlásnak a lejtők anyagának egy markánsan kirajzolódó felszín (csúszópálya) mentén, a nyíróerők hatására bekövetkező, viszonylag gyors elmozdulását nevezzük.

A hazai geomorfológusok egy része kutatómunkája során korábban is szembekerült a külső erők e felszínformáló csoportjának problémájával. Ezt a csuszamlásos jelenségek leírásával, tipizálásával, osztályozási kérdéseivel foglalkozó tanulmányok sorának megjelenése bizonyítja a magyar geomorfológiai szakirodalomban. E publikációk túlnyomó többsége a laza - jobbára harmadidőszaki - üledékekből felépült dombsági, hegylébfelszíni, valamint hegységperemi területeken, illetve medencefelszíneken írta le a fent nevezett folyamatokat. Elenyészően csekély azoknak a tanulmányoknak a száma, amelyek a Magyar Középhegység előbb említett felszínformáló folyamataival foglalkoznak.

\*A tanulmány az OTKA 1747. számú pályázat támogatásával készült.

Az észak-magyarországi vulkáni hegyvidék kutatása során a jól képzett felvételező geológusok és a terepkutatásban jártas geomorfológusok már a 20-as évektől kezdve nagyméretű hegycsuszamlásokat valószínűsítettek, de a felszínfejlődésben játszott szerepüket egészében véve alulértékelték. Néhány összefoglaló munka és tanulmány rendszerint az általános felszínfejlődést, vagy valamelyik kisebb területegységet bemutató részének zárófejezetében - mintegy a teljességre törekvő jegyében - esik szó csuszamlásos formákról.

Mind ezek okát abban látom, hogy a természeti földrajz különböző ágainak művelői sokkal szembetűnőbb problémákra leltek vulkáni hegységeink vizsgálatánál (vulkáni formák, felszínfejlődés ritmusai, geomorfológiai szintek kérdése stb.). Így állhatott elő a jelen állapot, nevezetesen az, hogy a tájfeltáró munka az előbb említett vonatkozásokban "hézagos" maradt. A legutóbbi évek terepfelvételei azonban mindinkább világossá teszik, hogy a csuszamlásos folyamatok a vulkanikus hegységek felszínfejlődésében is számottevő szerepet játszottak. Ez a felismerés adta a végső ösztönzést arra, hogy első lépésként a Mátra-hegység csuszamlásos folyamatainak, illetve ezek felszínformáló szerepének feldolgozására tegyek kísérletet.

## II. A VIZSGÁLT TERÜLET

Már a kutatások első szakasza nyilvánvalóvá tette azt az irodalom alapján is valószínűsíthető tény, hogy a Mátra területén belül a vizsgálandó folyamatok, illetve az általuk létrehozott formák megjelenése zömmel egy elég határozottan kirajzolódó sávhoz köthető. A csuszamlások megindulásához döntő három alapfeltétel (kőzettani, domborzati, klimatikus) nyilván itt ötvöződött a legideálisabban. Ez a felismerés vezetett azután oda, hogy a terépi megfigyelések zömét is a fent említett sávban végeztem el. Ez a sáv az Ágasvár - Pizskás-tető - Mraznica-tető - Szár-hegy - Szederjes-tető - Gazos-kő - Kalapos-tető vonalon húzódó vízválasztó gerinctől északra fekvő területet, az észak felé leszakadó meredek, majd lankásabbá váló lejtőt jelenti.

A megjelölt területet jellemző közös adottságok a következők:

1. A miocén kor üledékes és vulkáni kőzetanyagainak jelenléte.
2. Az egész sávot érintő fiatal (pliocén-pleisztocén) tektonikus mozgások által meghatározott domborzati viszonyok.
3. Egyöntetű pleisztocén-, majd jelenkori klimatikus körülmények.

Konklúzióként az vonható le, hogy a Mátra területén a csuszamlásos folyamatok megindulása nem véletlenszerű volt, hanem nagyon jól elhatárolható szerkezetekhez, litológiai, domborzati és klimatikus feltételekhez kötött.

## III. A CSUZAMLÁSOK GEOMORFOLÓGIAI FELTÉTELEI A MÁTRÁBAN

### 1. Litológiai feltételek

A Mátra-hegység fő tömege a középső-miocén vulkanizmus produktuma. A vulkáni képződmények fekjét többnyire az alsó-miocénban és a középső-miocén elején lerakódott üledékek alkotják. Az ottnangi és kárpáti emeletekben az intenzív süllyedés több száz méter vastag agyagos-karbonátos slirösszletet eredményezett (a régebbi nevezéktan szerint helvét slir, palóc néven apoka). Ebben váltakozó csillámos, agyagos, márgás, homokos szintek különíthetők el. A sorozat vastagsága igen változó, kiterjedése nagy, a Mátra egész északi peremét végigkíséri. A fokozatosan erősödő vulkanizmus anyaga ezekkel a slir jellegű üledékekkel keveredett, illetve ezekre települt.

A szorosabb értelemben vett mátrai tűzhányótevékenység a miocén kárpáti és bádoni emeleteiben zajlott le. Három jól elkülöníthető andezit-riolitos vulkáni szakaszra oszlik, végül a negyedik legfiatalabb szakaszban bazaltos-andezit vulkanossággal fejeződött be. Ez a piroxénandezit-lávából, andezit- és riolittufából, valamint agglomerátumból álló, rétegesen települt, a felszínen ezer méterig vastagodó kőzetösszlet építi fel a Mátra vulkáni tömegét.

Mivel a lejtők egyensúlya ellen egyrészt a lejtőanyag ellenállóságának csökkenése hat, csuszamlásvizsgálataink szempontjából a következő tényezőket tartom szükségesnek kiemelni.

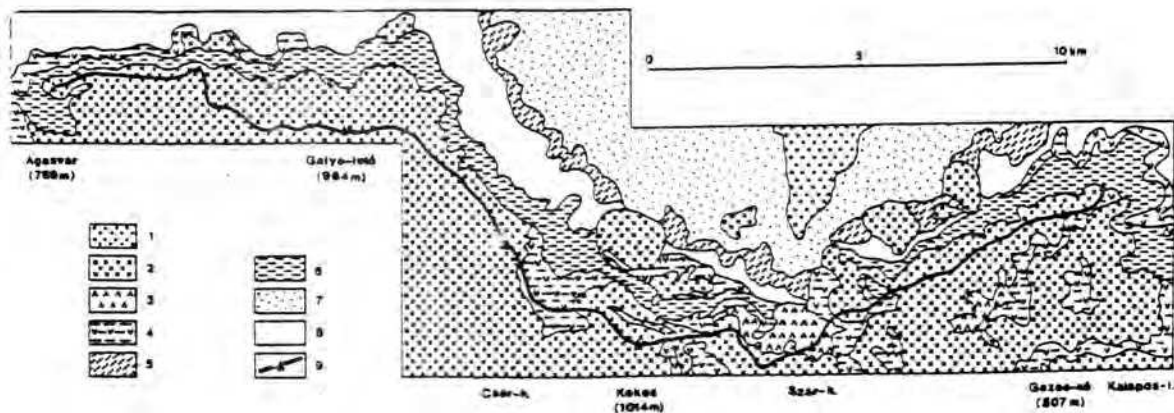
1. A Mátra vulkáni anyaga a legtöbb helyen olyan laza harmadidőszaki üledékre (slierre) rakódott, amely a későbbi tektonikai mozgások során a környező nem vulkanikus anyagú térszínnek magasságába, esetleg azok fölé kerülhetett. Kedvező domborzati viszonyok esetén e fekü anyagai a rá nehezedő vulkanikus tömegek számára csúszópályaként szerepelhettek.

Itt szükséges megjegyezni, hogy a Mátralába dominánsan slires képződményekből álló dombsági területén csuszamlások csak ritkán fordulnak elő. Ezen a paleogén és miocén anyagú dombsági területen a lejtők állékonysága részint az üledékek erősebb és gyakoribb cementáltsága, részint szemcseösszetételükben a durvább frakciók - homok, iszap - magasabb, gyakran meghatározó részaránya miatt lényegesen jobb. Ezért a holocénnál idősebb, pleisztocénkori csuszamlások formái jórészt csak a kissé ellenállóbb kőzeteken, homokkővön, keményebb konglomerátumon, vulkáni kőzeteken maradhettek meg. Az agyagos, apokás kőzetek túlnyomóan jelenkori csuszamlásos formákat őrizhettek csak meg.

E sliirterület lejtőinek anyagai tehát önmagukban valóban állékonyak, de vastag, permeábilis vulkáni öszlet fekéjeként elhelyezkedve csúszópálya alakulhat ki rajtuk, tehát ilyen vonatkozásban "hajlamosak" a csuszamlásra. A csúszópályává alakulás okaként a nedvesség hatására bekövetkező képlékennyé válás mellett éppen a sliire nehezedő vulkáni tömegek súlya által keltett, például átázás folytán előálló nyíróerő-növekedés jelölhető meg. Ha ugyanis a laza fekü a helyi erózióbázisnál magasabban lép a felszínre, akkor a rátelepedett vulkáni tömeg olyan plusz súlyt jelent, ami a lejtőt labilissá teszi és csuszamlást okoz. A csúszópálya létrejötte ezért éppen a finom agyagrétegekben gazdagabb üledékekből álló részeken a legvalószínűbb. Az pedig általános szabályként is felfogható, hogy a vulkáni tömegek fekéjében levő üledékek főleg a hegység peremén jelentkeznek csúszópályaként a vulkáni kőzetek és az alóluk felszínre bukkanó laza fekü-üledékek érintkezési sávjában. A csuszamlásos régiók megjelenése, valamint a vulkanitok és a laza fekü felszíni metszésvonala között a kapcsolat esetenként annyira szoros, hogy a csuszamlások révén elmozdult láva-, illetve agglomerátum-tömbök kibúvási gyakran megnehezítik a száiban álló vulkanitok határának pontos térképezését is. A lecsúszott vulkáni eredetű tömegek ugyanis olyan nagy méretek lehetnek, hogy megfelelő fúrási adatok hiányában sokszor nehezen különíthetők el a száiban álló vulkáni régióktól.

2. A másik figyelemreméltó tényező a Mátra klasszikus rétegvulkáni felépítése, amely a csuszamlások megindulása szempontjából vulkáni területen a legideálisabb települési viszonyokat jelenti. A lejtők instabilitása ugyanis olyan települési adottságok esetén nagymértékű, ahol kevésbé állékony kőzetanyagcsávok is bekövetkezőnek a réteges településben, vagyis csúszópályává alakulásuk lehetősége fenáll. Tömör kőzetek közé megfelelően települt (például a lejtő irányába dőlő, illetve a lejtőt elmetesző) konzisztencia-változásra hajlamos rétegek tehát csúszópályává alakulva kedvező lehetőséget nyújtanak csuszamlások kioldódáshoz.

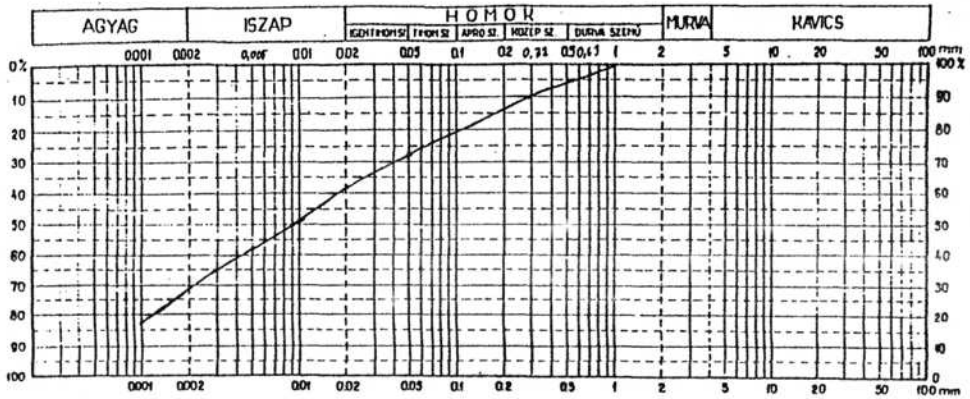
A sztratovulkáni felépítésű Mátra anyagában a piroklasztikumok és tufák jelentős részt foglalnak el. A lávatömegek közé zárt, sokszor erősen mállott tufarétegek a rétegvulkáni szerkezet tektonikus és/vagy eróziós feltárlása esetén a lejtőállékonyság legbizonytalanabb elemeiként csuszamlások bázisfelszínei lehetnek. A csuszamlásos formák megjelenése a vulkáni öszleten belül főként változó láva- és tufarétegek érintkezési sávjához köthető. Mivel a Mátra kialakulási folyamatában a vulkáni tevékenység kezdeti szakaszában a tufaszórás volt a túlnyomó, így a vulkáni anyag mélyebb szintjeinek felszínre kerülése folytán változó szélességű tufasáv (gallér) kíséri a magasabbra emelkedő keményebb lávatömegeket. A vízvlasztó gerinc északi oldalán különösen jól követhető a mélyebb szintből előbukkanó hol szélesebb, hol keskenyebb tufasávok (1. ábra). Csuszamlások ezeken a részeken ott voltak jellemzőek, ahol a merev vulkáni kőzettömegek csúszópályaként számba jöhető, arra "alkalmas" tufa-feküje a környező közvetlen erózióbázis szintjénél nem fekszik mélyebben (talpponti vagy talppont feletti). Ezenkívül több példát találhatunk arra vonatkozóan is, hogy a laza üledékes fekü és a vulkanitok érintkezési sávjához köthető nagy csuszamlásos zónák feletti falak magasabb részéről később újabb csuszamlások oldódtak ki. Ezek csúszópályája egyértelműen talppont feletti, és a vulkáni öszleten belül elhelyezkedő laza tufaréteg.



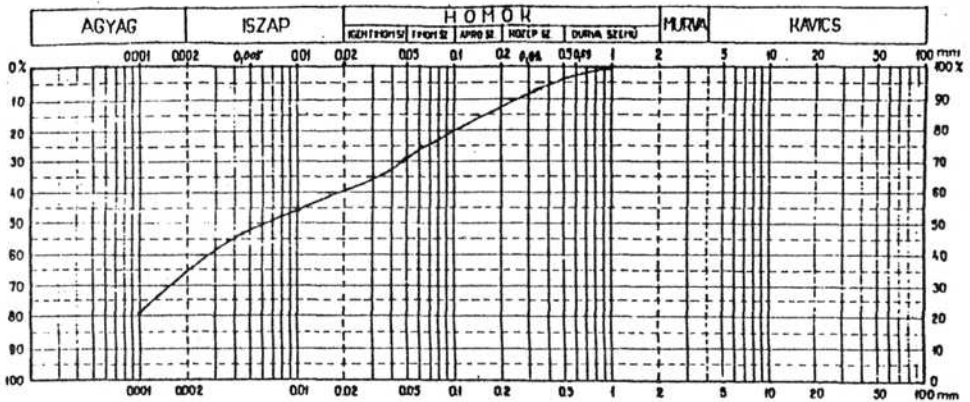
1. ábra. Geológiai térkép a Mátra központi részéről (VARGA GY.-  
CSILLAGNÉ T. E. 1975 nyomán szerkesztette: DÁVID L. és SZABÓ J.  
1991)

1. eocén biotit-amfibolandezit
2. kárpáti-bádeni piroxénandezitek
3. bádeni piroxénandezit lávaagglomerátum
4. kárpáti-bádeni piroxénandezit-tufa, -agglomerátum
5. ottnangi-kárpáti "alsó-riolittufa"
6. bádeni dácitos riolittufa
7. oligocén homokkő, agyagmárga
8. alsó és középső aleurit (slir), részben homokkő
9. a Mátra főgerince

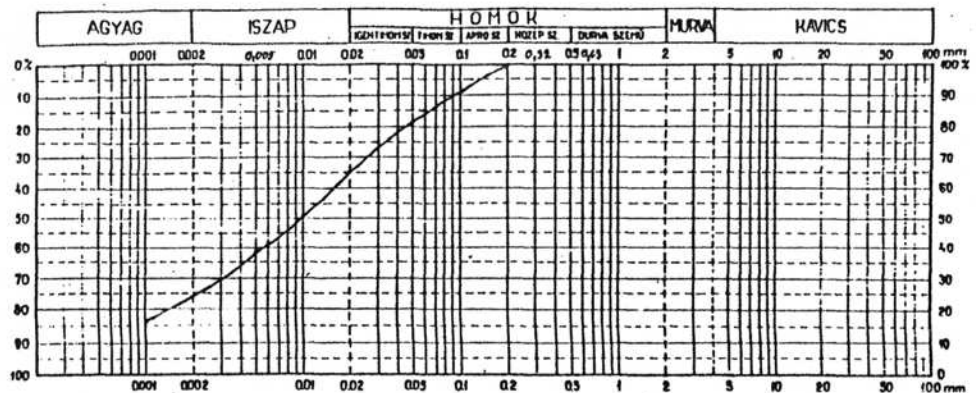
# A SZEMCSEÖSSZETÉTEL GÖRBÉJE



2a ábra. Sirok szemcseösszetételi görbéje (Sirok)

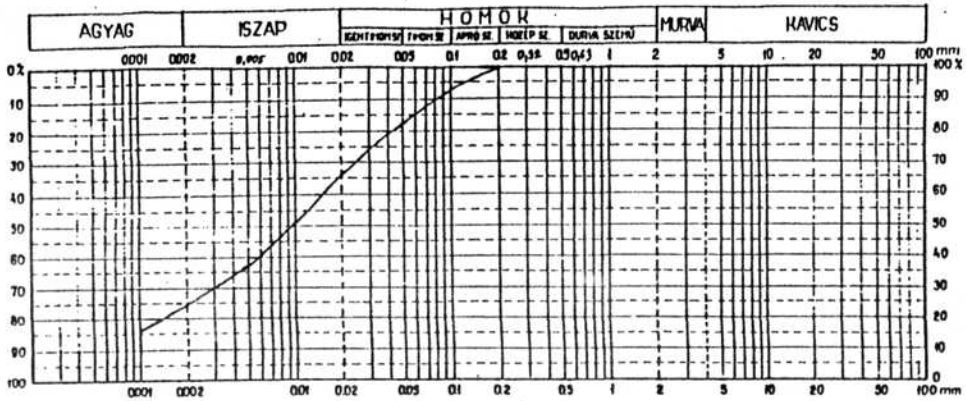


2b ábra. Sirok szemcseösszetételi görbéje (Recsk)

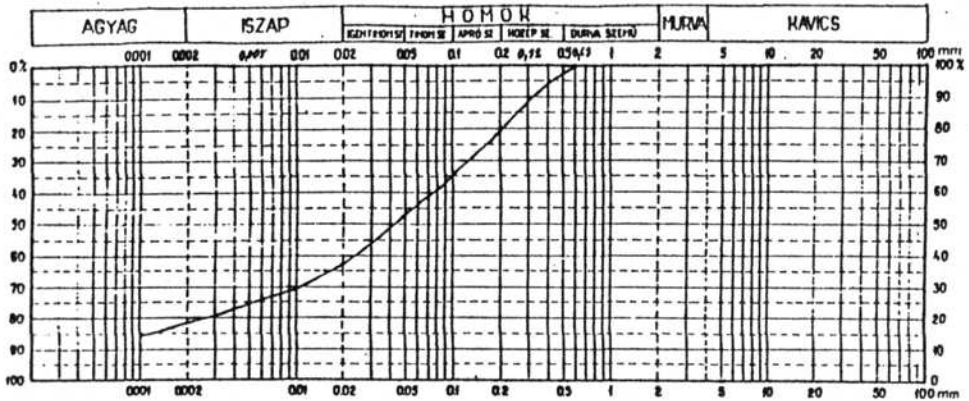


2c ábra. Alsó andezittufa szemcseösszetételi görbéje (Ágasvár-Mátrabérc)

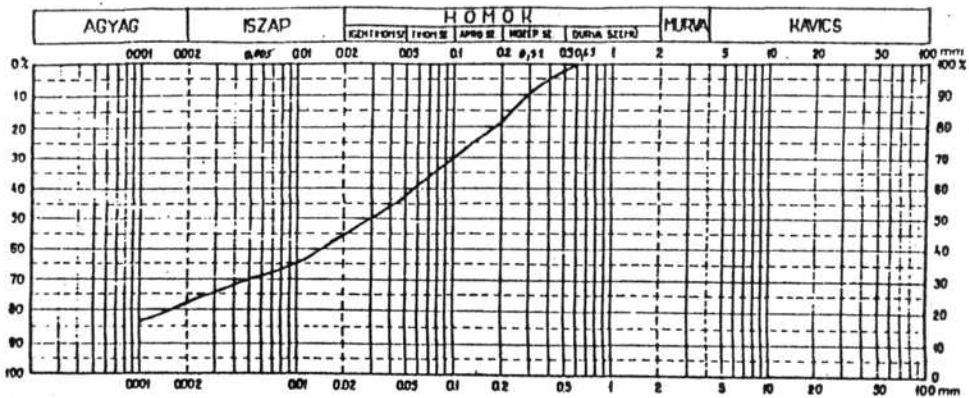
# A SZEMCSEÖSSZETÉTEL GÖRBÉJE



2d ábra. Alsó-andezittufa szemcseösszetételi görbéje (Remete-tető-Keleti-Mátra)



2e ábra. Dácitos riolit tufa szemcseösszetételi görbéje (Fekete-tó-Galya-csoport)



2f ábra. Dácitos-riolit tufa szemcseösszetételi görbéje (Pisztrángos-tó-Kékes-csoport)

A laboratóriumi vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a Mátrát felépítő képződmények között vannak konzisztencia-változásra hajlamos rétegek, amelyek csúszópályává alakulva a csuszamlásos folyamatok beindulását lehetővé tették.

1. Az egyik ilyen konzisztencia-változásra igen hajlamos földtani képződménynek az előzetes várakozásnak megfelelően az agyagos, márgás, homokos otnangi-kárpáti (helvét) slir (palóc néven apoka) mutatkozott. A vizsgált slirképződményekben az agyagfrakció aránya 30-40 % között váltakozott (2. ábra). Megfelelő mennyiségű nedvesség hatására erősen képlékennyé vált, így vízáteresztő vulkáni képződmények fekvő anyagát képezve csúszópályává alakulhat és a csuszamlások számára ideális feltételeket teremthet. Az otnangi-kárpáti slir a Mátrálába területének fő építőanyaga, ennek megfelelően a Mátra vulkáni tömegét északról tekintélyes szélességben foglalja keretbe (1. ábra). Jelentősebb ennél azonban az a tény, hogy ez az anyag képezi a vulkáni anyagok fekvését, amit az bizonyít, hogy a mélyebb völgybevégdősokban a Mátra belső részein is több helyen felvételezésre került. Ilyen helyzetben pedig csúszópályaként szerepelhet.

2. A másik számításba vehető képződményt az andezit- és riolittufa jelenti. Egy-egy finomabb szemű tufából álló kőzetpad, miután megfelelő nedvesség hatására elmállott, vizet fölvéve szintén képlékennyé válhatott és csúszópályává alakulhatott. Ilyen vulkáni tufa elmállásából keletkezett agyagos képződményeket írt le SZÉKELY A. az ágavári Csörgőlyuk-barlangból (SZÉKELY, A. 1953.). A közbetelepülő tufarétegek egy része (SZÉKELY A. szerint különösen az "alsó-andezittufa" és a "középső-riolittufa" - SZÉKELY, A. 1960) kifejezetten hajlamos az említett konzisztencia-változásra. A saját laboratóriumi vizsgálatok során elemzett tufaképződményekben az agyagfrakció aránya 15-25 % között váltakozott (2. ábra). Ezek az adatok bizonyító erejű tényekként foghatók fel a csúszópálya kialakulása szempontjából.

a) Az alsó-andezittufa a Mátra északnyugati és északkeleti, keleti részein jelenik meg számottevő kifejlődésben, galléreként keretezve a kemény lávatomégeket. Két változata van: az egyik finom szemű portufa, a másik apró lapillikból áll (1. ábra).

b) A régebben középső-riolittufának, újabban dácittufának, dácitos-riolittufának vagy riódácittufának nevezett képződmény szinte az egész hegység területén megtalálható, tekintélyes vastagságban fejlődött ki, É-on széles sávban foglalja keretbe a hegység fő tömegét, s így nagy a rétegtani jelentősége (1. ábra). Jelenleg nagyon különböző magasságokban fekszik, így a legfontosabb szintjelző bizonyíték az eltérő mérvű és jellegű posztvulkáni elmozdulások kimutatására is. Főbb típusai: horzsaköves-szurokköves, sávos-gömbös, illetve kovásodott változat. A dácitos-riolittufa anyagának szép feltárását tanulmányozhatjuk a Fekete-tó<sup>1</sup>-től 200 méterre északra. Ez a feltárás a tufa jellegű csúszópályák kialakulásának szempontjából fontos adalékot szolgáltatott. A sárgás-barnás (a Munsell-skála szerint 10YR 8/4) színű dácitos-riolittufa felszíni része elmállott. Az agyagfrakció arány 18 %, tehát a tufa elagyagosodásra hajlamos, sőt ez a tufa elég előrehaladott agyagos állapotban van. Nedvesség hatására a száradt tufa laboratóriumi körülmények között is képlékennyé, majd folyóssá vált. Ez pedig azt a feltételezést igazolja, hogy a tufaanyag ilyen átalakult állapotban csúszópálya alakulhatott ki. A feltárt tufaréteg felszín alatti folytatása volt a Fekete-tó<sup>1</sup> csuszamlásának pályája. A terepvizsgálatokkal feltárt csuszamlásos formák egy részének környezetében rendre fellelhetők különféle tufaképződmények. Ezt a földtani térképek adatai is megerősítik. Ezek alapján a tufák csúszópályaként való "szereplése" tényként fogadható el.

## 2. Domborzati feltételek

A lejtők egyensúlya ellen ható, a nehézségi erők által keltett nyíróerők a lejtők meredekségének és magasságának növekedésével is fokozódnak. A Mátra területe a miocén kárpáti emelettől kezdve aszimmetrikusan emelkedő térszínnek számított. A déli rész a mélybe süllyedt és posztvulkáni üledékek fedték be. Az északi rész ugyanakkor egyre erősebben (legintenzívebben a pleisztocénban!) emelkedett, és ennek megfelelően egyre erősebben pusztult.

Igy egyrészt az aszimmetrikus emelkedés tektonikus következményeként (törésvonalak melletti elmozdulások), másrészt a gyorsuló lepusztulás eróziós eredményeként az északi részek lejtői egyre meredekebbé és magasabbá váltak. Az így létrejövő instabil lejtőkön jellemző folyamat volt a csuszamlás, márcsak azért is, mert a már jelzett litológiai feltételek mellett a később bővebben tárgyalandó klimatikus tényezők is ekkor váltak optimálissá. A meredekebbé váló északi lejtőkön nagy tömegek csúsztak le a mélybe, fokozatosan hátraharapózva. A csuszamlásos felszínfejlődés ilyen értelemben a hegység tektonikus és eróziós okok folytán előálló észak-déli aszimmetriáját tovább fokozta, mivel a lankásabb, dél felé futó lejtők pusztulása sokkal kevésbé volt intenzív. Segítette a csuszamlások fokozatos hátraharapózását az interperiglaciálisokban az északi oldalon a csúcscsinttel párhuzamosan folyó, a tereplépcső lábát kísérő vízfolyások oldalazó és mélyítő eróziója is, amely a lejtők meredekségét időről időre megnövelte, a lecsúszott tömegek anyagát pedig elszállította, így megteremtette az ismételt csuszamlások kialakulásának feltételeit. Lényegében tehát a vulkáni anyagtól nem védett előtér kítakarítódása növelte meg a csuszamlások kioldódásához szükséges szintkülönbséget.

Fontos azonban hangsúlyozni, hogy az északi oldalon a lejtők jó része rétegfejek alakult ki, ami elméletileg a csuszamlásos folyamatok megindulását nehezítő tényezőként értékelhető, mivel így a pontenciálisan számba jöhető csúszpályák rétegei a lejtőt ugyan elmetszik, de a vízszintessel bezárt szögük nem kifelé lejt, a rétegek ellenesésűek.

Ez az elméleti gondolatfuttatás látszólag ellentmondásba kerül azzal az empirikus ténnyel, hogy a csuszamlásos formák a vizsgált területen mégis igen nagy számban fordulnak elő. Ezt a voltaképpen látszólagos ellentmondást éppen a csuszamlásos folyamat egészen speciális jellege oldja fel. A Mátrában (és általában a vulkáni területek egy részén) ugyanis a sajátos viszonyokból kifolyólag olyan csuszamlástípussal találkozhatunk, amelynél a rétegfejek kialakuló lejtők nem jelentenek akadályozó tényezőt. Ez a csuszamlástípus az ún. obszkevns csuszamlás, melynek specifikumairól a csuszamlástípusokról szóló fejezetben ejtek szót.

### 3. Klimatikus feltételek

A Mátrában lezajlott csuszamlások döntő többsége humidus éghajlati feltételek között alakulhatott ki. Ezért a humidus éghajlati periódusok rekonstruálása a csuszamlások kormeghatározását is segíti, mivel a kellő mennyiségű nedvesség időszakos hiánya csökkentheti a csuszamlások kioldódásának valószínűségét. A csuszamlások megindulásához szükséges vízutánpótlás rövid távon időjárás, hosszabb időintervallumokban éghajlati tényezők (illetve azok változásának) függvénye. Így - mivel bizonyos éghajlati feltételek eleve valószínűtlenné teszik a megfelelő vízutánpótlást - a csuszamlásos felszínfejlődés intenzitása és súlya döntő mértékben függ az éghajlat, illetve az időjárás változásaitól.

A miocén utolsó harmadának meleg-mérsékelt éghajlata, megfelelő csapadékkal párosulva elvileg lehetővé tette a nagyarányú csuszamlásos felszínformálódást. A létrejött formák azonban az ezt követő lepusztulási ritmusok során valószínűleg teljesen eltűntek, ma már nem tanulmányozhatók.

A pliocén kor szemiárid éghajlatán az előfeltételt jelentő csapadék, illetve felszín alatti vizek hiánya miatt a csuszamlások nem játszottak jelentős szerepet a felszín fejlődésében.

A csuszamlásos felszínalakulás döntő kora a pleisztocén volt. Azt a túl általános vélekedést azonban, hogy a mozgások szempontjából döntően a pre-, inter- és posztperiglaciális és -peristadiális szakaszok a fontosak, mindenképpen finomítani kell.

Az egyik kiegészítés, hogy a csuszamlásos felszínformálódás szempontjából megítélésünk szerint különösen a periglaciálisok és peristadiálisok utáni melegek első időszakai a döntő (SZABÓ, J. 1991), mert a hideg szakaszok fagyott talajának olvadási periódusában különösen jól érvényesülhet a talajban szilárd formában raktározódott víz hatása. A konzisztencia-változásra alkalmas rétegek víztartalma a fagyos szakaszokban lényegesen megnövekedett, mert:

1. A kis párolgás miatt a csapadék- és olvadékvizek zömmel beszivárogtak a kőzetbe és ott szilárd formában tárolódtak.
2. A vizek kőzetanyagokba való beszívargását a növényzettel való fedetlenség is elősegítette.

A folyamat tartóssága esetén a képződmények vízben gazdagokká váltak. Felmelegedéskor a tárolódott víz (olvadó jég) és a további olvadék- és csapadékvíz a szlir- és tufaképződmények állékonyosságát csökkentette, azokat képlékennyé tette, csuszamlásra való hajlamukat megnövelte. Az ilyen körülmények között kioldódó csuszamlások zömmel nagy tömegű, mélyfészű, rotációs mozgások voltak.

A másik megjegyzés, hogy a periglaciális és peristadiális körülmények sem zárják ki csuszamlások kialakulását. Kellő folyékony állapotú víz hiánya miatt ugyan a periódusok a csuszamlásos folyamatok beindulásához nem szolgáltattak optimális feltételeket, ugyanakkor a gyér vegetáció, főként az erdők hiánya miatt semmiféle visszatartó hatást nem tudott kifejteni a nyáron felolvadó rétegeken meginduló mozgásokkal szemben. Azt mondhatjuk, hogy a csuszamlások gyakorisága ugyan kisebb volt, de a mozgások korántsem szűntek meg. Az instabil rétegek számára főként a nyáron felolvadó felszíni réteg alatti fagyott rétegek felszíne kínálkozott jó csúszópályaként. A mozgástípus azonban megváltozott a periglaciálisokban és peristadiálisokban. A pre-, inter- és posztperiglaciális és peristadiális periódusok mélyfészű, rotációs mozgásai helyett egyrészt inkább sekély csúszópályájú, gyakran szőnyegszerű csúszások voltak jellemzőek, másrészt a korábban lecsúszott nagy, kompakt tömegek blokkokra szakadozhattak, a nagy ritmusokon belül kisebb ritmusok keletkeztek (SZABÓ, J. 1991).

A holocén korban szintén a nedvesebb periódusokban voltak gyakoribbak a csuszamlások (preboreális, atlantikus, szubboreális). Mivel a vizsgált csuszamlásos formák döntő többsége fosszilis stádiumban van, megállapítható, hogy a felszín ilyen módon történő alakulása a pleisztocéninál sokkal kisebb méretű volt. Ennek egyik okát az éghajlati szélsőségek csillapodásában látom, vagyis a pleisztocén vége óta bekövetkezett klímaingadozások nem voltak olyan mértékűek, hogy a mozgások kiújulására, vagy a csuszamlásmentes lejtőkön újabbak megindulására sor kerülhetett volna. A másik ok a növényzettel, erdővel való fedettség általánossá válásában jelölhető meg, amely jelentős visszatartó erőt képes kifejteni a sekélyfészű csuszamlásokkal szemben.

#### IV. A CSUZAMLÁSOK TÍPUSAI

A Mátrában tanulmányozott csuszamlások tipizálásakor, mint korábban már jeleztem, tapasztalataim szerint a következő két alapproblémával állunk szemben.

1. Egyrészt a csuszamlásos formák a Mátra északias kitettségű, jórészt rétegfeljeiken kialakult, ellenesésű rétegekből felépülő lejtőknek környezetében fordulnak elő. A korábbi irodalmi utalások az ilyen lejtőkön gyakorlatilag lehetetlennek tartják, vagy legalábbis a valószínűséget illetően minimálisnak vélik a csuszamlásos folyamatok megindulását. "Az ellenesésű rétegekből felépült lejtők állásbiztonsága általában nagy, a csuszamlások ott nem jellemzők" - olvashatjuk SZABÓ J. osztályozási kérdésekkel foglalkozó tanulmányában (SZABÓ, J. 1982). A tapasztalati tények ennek a korábbi (főként üledékes képződményekből felépült területek vizsgálata alapján tett) megállapításnak a Mátra vulkáni területén végzett felmérőmunka alapján ellentmondani látszanak.

Éppen ezért ezeknek a mozgási mechanizmusoknak a vizsgálatokor elsősorban a speciális kialakulási körülményekre kellett koncentrálnunk, hiszen a vizsgálatok azt mutatták, hogy az üledékes fekvő elhelyezkedő meredek andezitlejtők akkor is csuszamlásveszélyesek, ha a sztratovulkáni jellegből adódó rétegek nem a lejtő irányába dőlnek.

2. A másik alapprobléma a következő. A Mátrában megfigyelt és tanulmányozott fosszilis csuszamlások genetikai tipizálásakor SZABÓ J. klasszifikációját vettem alapul (SZABÓ, J. 1982). A rendszer a csuszamlások osztályozásakor a csuszamlásos folyamatok legfontosabb tartami jegyét, a csúszópályát veszi alapul. A Mátrában felmért csuszamlások tipizálása azonban ilyen alapon nehézségekbe ütközött. Vulkáni területen ugyanis a nagy tömegű és kis elmozdulási indexű csuszamlások csúszópályáját technikai nehézségek miatt adódóan értelemszerűen (például fúrás nehéz és igen költséges, erdővel való borítottság stb.) nem lehet, vagy igen körülményes feltárni.

A csúszópálya pontosabb meghatározására csak a földtani kép és a geomorfológiai konstellációk összevetése alapján nyíltat több-kevesebb lehetőség. Éppen ezért én is közvetett módon - főként litológiai alapon - valószínűsített csúszópályákból indultam ki.

Az osztályozási rendszert (SZABÓ, J. 1902) pedig az új eredményeknek megfelelően ki kellett bővítenünk. Ezt elősegítette, hogy a rendszer ebből a szempontból nyitottnak mutatkozott, lehetőség volt további szempontok bevonásával, illetőleg a meglévők mélyrehatóbb vizsgálatával annak továbbfejlesztésére (1. táblázat - 3. ábra).

## FŐ CSUSZAMLÁSTÍPUSOK

### A CSÚSZÓPÁLYA

#### KIALAKULÁSI KÖRÜLMÉNYEI

PREFORMÁLT  
CSUSZAMLÁS

SZINGENETIKUS  
CSUSZAMLÁS

#### FELÉPÍTŐ ANYAGÁNAK STRUKTÚRÁJA

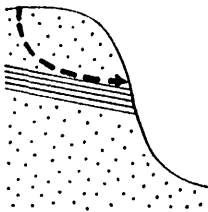
KONZEKVENS  
CSUSZAMLÁS  
-inhomogén anyag  
-a lejtő irányába  
dőlt rétegek

SUVADÁS  
-homogén rétegzetlen  
anyag

OBSZEKVENS  
CSUSZAMLÁS  
-inhomogén anyag  
-ellenesésű rétegek

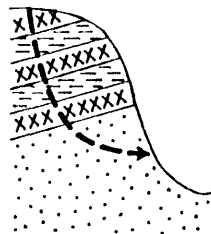
1. Táblázat: A csuszamlások genetikus alapu továbbfejlesztett rendszere szerkesztette: SZABÓ J. 1992. alapján DÁVID L. 1992.

#### PREFORMÁLT CSUSZAMLÁS

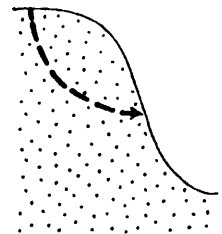


KONZEKVENS CSUSZAMLÁS

#### SZINGENETIKUS CSUSZAMLÁS



OBSZEKVENS CSUSZAMLÁS



SUVADÁS

3. ábra: Fő csuszamlástípusok (szerkesztette SZABÓ J. 1982. alapján DÁVID L. 1992.)

A felépítő anyagok struktúrája alapján a Mátában a vizsgált lejtők anyaga inhomogénnek tekinthető, hiszen üledékes és vulkáni (azon belül láva, agglomerátum, tufa) rétegek váltakozásával épülnek fel. "Normális" körülmények között így tehát preformált pályájú csuszamlásokról kellene beszélnünk, hiszen lehetőség volna a különböző kohéziójú és belső súrlódási szögű rétegek elválasztó felületeinek csúszópályává alakulására.

Mivel azonban a Mátra északi lejtői a tektonikus kibillenés nyomán ellenesésű rétegek kibukkanó rétegfejein formálódtak, a mátrai csuszamlások csúszópályái nem a rétegek mentén oldódtak ki, a pályák tehát nem preformáltak. Ennek alapján a rétegek mentén bekövetkező preformált pályájú csuszamlásokra (vagyis amikor a rétegek a lejtő irányába dőlnek) véleményem szerint logikusan alkalmazható a konzekvens csuszamlás kategória.

A csuszamlások kioldódásának pillanatában ugyanakkor a vizsgált lejtők stabilitása a nyírószilárdságot meghaladó nyíróerők fellépése következtében bomlik meg, vagyis a csúszópálya konkrét felülete csak a mozgás pillanatában alakul ki. A kőzetösszetétel tehát litológiai, strukturális és anyagi minőségét tekintve ugyan inhomogén, a mozgás mechanizmusa szempontjából azonban homogén, vagyis ezek a csuszamlások szingenetikusak. Mivel azonban nem homogén anyagban oldódtak ki, a suvadás elnevezés nem alkalmazható rájuk, hiszen suvadásnak CHOLONOKY J. nyomán (CHOLONOKY, J. 1922, 1936) SZABÓ J. (1982) a homogén anyagban végbemenő csuszamlásokat nevezte.

Éppen ezért a csuszamlások megjelölésére (vagyis amikor a csúszópálya ellenesésű rétegekből felépülő lejtőkön a csuszamlás pillanatában, de nem a rétegek mentén, hanem azokat elmozdítva alakul ki), az elkövetkezőkben az erdélyi csuszamlásmorfológiai nomenklatúrájában már korábban elterjedt elnevezés analógiájára az obszekvens csuszamlás elnevezést fogom alkalmazni. A csúszópálya abban a pillanatban alakul ki, mikor a nehézségi erők által keltett nyíróerők elérik a nyírószilárdsággal jellemzett kritikus értéket. A Mátrában ekkor a lejtők alsó részeit felépítő vízzel átitatott, képlékenyebb lázabb képződmények (slir, tufa) a vulkáni anyagok terhelését már nem bírták el, az alátámasztás megszűnt, kioldódott a csuszamlás.

#### V. A CSUZAMLÁSOS FORMÁK TERÜLETI ELHELYEZKEDÉSE A MÁTRA ÉSZAKI LEJTŐIN (4. ábra)

Kutatásaim első szakaszában (az előzőekből logikusan következően) ezen a vizsgált sávon a csuszamlások kioldódása szempontjából nagyjából egységes kialakulási feltételekkel számoltam. A vizsgálatok előrehaladtával később az egyes morfológiai jegyek lényeges eltérései alapján meggyőződésemé vált, hogy a területen valamilyen oknál fogva a kialakulási feltételek mégsem voltak az előzetes feltételezésnek megfelelően egyöntetűek. Lassan megérlelődött a gondolat, hogy a morfológiai kép különbségeinek oka a vulkáni struktúra eltéréseiben gyökerezik. Így jutottam arra a következtetésre, hogy az elsődleges vulkáni nagyformák roncsai, illetve a csuszamlásos eredetű mikro-, esetleg mezoformák szoros kapcsolatban állnak egymással. A területi megfigyelések alapján, az elsődleges vulkáni formák roncsainak és a csuszamlásos formáknak az összekapcsolt vizsgálata során két, vulkánmorfológiai alapon elkülönített típus tárgyalását vélem indokoltnak.

1. A Mátrabérc és a Keleti-Mátra kibillent vulkáni takaróroncsainak északi kitétséggű meredek lejtőin bekövetkezett csuszamlások

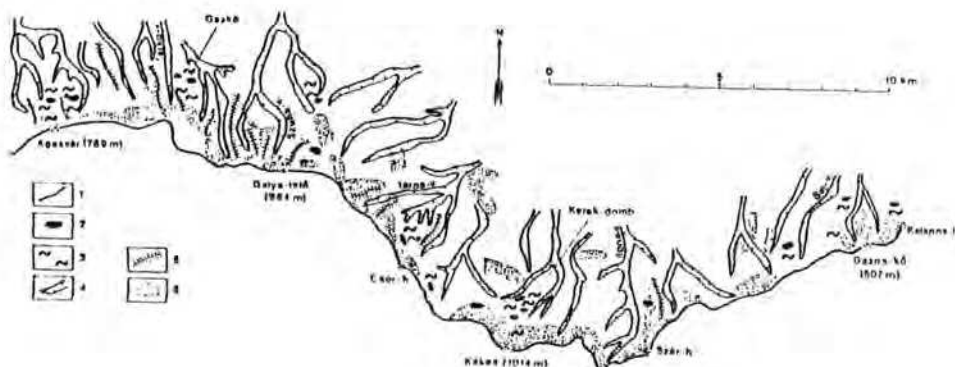
A csuszamlás-geomorfológiai vizsgálatok során a két területen megfigyelt csuszamlásos formajegyek szembeötlő hasonlatosságokat mutattak. Hasonlóak a méreteik, elhelyezkedésükben is közös vonások fedezhetők fel: a lecsúszott tömegek és a köztük lévő mélyedések egymás alatt, felett és mellett arra utalnak, hogy a mozgások közben az anyagtömegek szétszakadoztak és különböző helyeken stabilizálódtak, tehát ezeken a területi egységeken jórészt blokkcsuszamlások alakultak ki.

a) A Mátrabérc gerincének északias kitétséggű lejtőin a csuszamlásos zóna különösen jól fejlett szakaszai vannak az Ágasvár alatt. A meredek lejtőt itt két aszimmetrikus, egymás alatt eltoltt helyzetben levő, csuszamlással létrejött lépcső tagolja. Mindkét lépcső felett forrás fakad az egykori szakadással. Az alsó lépcső egy részébe csorbát ejtett a forrás kifolyó vize. A két lépcső alatt 600 méter tengerszint feletti magasságban egy nagyszű, csuszamlással létrejött zárt mélyedés helyezkedik el. A benne lévő tavacska az Ágasvár-kút vize táplálja.

A csuszamlásmező nyugat felé a Tyukod, kelet felé a Szamar-kő északi lejtőin folytatódik. A Terendel-bérc feletti meredek lejtőt rajta maradt csuszamlászetek élénkítik. Az egykori csúszópálya aljában akkumulációs részlet tanulmányozható. A vizsgálatok alapján itt három fő csuszamlásritmust lehet elkülöníteni. A legfelső ritmus hepejében leomlott és lecsúszott blokkok

vannak. A középső szint 450 méter magasan helyezkedik el, ez a Nádas-tó medencéje, amelyet óriási hegycsuszamlás hozott létre. A 175 m hosszú, kifli alakú mélyedés a Mátra leghatalmasabb és formailag legklasszikusabb ilyen jellegű képződménye. Az alatta körülbelül 50 méterrel lejjebb elhelyezkedő harmadik szint hepeje már lényegesen kisebb méretű.

Szépen jelennek meg a blokkcsuszamlások formajegyei keletebbre a Vörös-kő északi lábánál a Szántás-hegy és a Gaskó területén is. A Szántás-hegy északi lejtője gallérszerű, kifelé határozottan ereszkedő lépcső. Lejjebb két elgátolt mélyedés helyezkedik el egymás alatt, ezek azonban már lecsapolódtak, "csorbájuk" van. Az alsó elgátoló tömeg lóbuszszerű pereme és a fák torz növése jelzi, hogy a málladékkal keveredett törmelék ma is lassan kúszva mozog lefelé. Lejjebb a Gaskó területén lényegében ez az akkumulációs zóna folytatódik. Itt három nagy mélyedés sorakozik, amelyeket azonban eróziós vízmosások hátravágódva lecsapoltak. A formák alatt a lejtő hullámos-lépcsős sávba megy át, amelyet a visszavágódó völgyek már hátakra tagoltak.



4. ábra. Geomorfológiai vázlat a Mátra fő gerincének északi oldaláról, különböző tekintettel a csuszamlásos körzetekre (szerkesztette: DÁVID L. és SZABÓ J. 1991)

1. a főgerinc vonala a Mátrában
2. zárt csuszamlásos mélyedés általában tóval vagy láppal
3. csuszamláshalmazok és blokkok egyenetlen felszíne
4. eróziós völgyek
5. a főgerincből kiinduló rendszerint lépcsősen lejtő sziklage-rígek
6. 20°-nál meredekebb lejtők

A Mátrabérc csuszamlásos akkumulációs zónája nem egységes, ugyanis észak felé "orrszerűen" előreugró, a főgerincből kiinduló, rendszerint lépcsősen lejtő sziklagerincek szabdalják fel. Ezek a formák ott maradtak meg, ahol az eredeti vulkáni szerkezetet a csuszamlások, illetve a völgyek hátravágódása kevésbé vagy egyáltalán nem bontotta meg (pl. Bec-tető).

b) A Keleti-Mátra erodált csúcssorozatának északias lejtőin szintén zömmel a blokkcsuszamlásoknak jutott fontos szerep. Legszebben a Cserepes-tető északnyugati lejtőjén tanulmányozhatók. Itt egymás alatt három páholyszerű mélyedés található, amelyek közül a két felső elgátoló tömege már teljesen lealacsonyodott. A kissé északabbra elhelyezkedő Fekete-tő<sub>2</sub> nagy hegycsuszamlás révén gátolódott el.

A Remete-tető északi lejtőjén blokkcsuszamlások hozták létre a Kőkunyhó-tavat, valamint a tőle nyugatra elhelyezkedő két zárt mélyedést. A Kőkunyhó-tó hepéje a legnagyobb, az előtte elhelyezkedő lecsúszott tömeget útbevágással mesterségesen szelték ketté. A másik két mélyedésben a víz ugyan nem gyűlik össze, de a környezet fölé emelkedő lecsúszott tömegek egyértelművé teszik származásukat.

Keletkezését illetően kilóg a sorból a Gazos-kő északi lejtőjének aljában elhelyezkedő Barkás-tő, amelyet mesterségesen gátoltak el.

Szépen fejlett csuszamlásmezők helyezkednek el a Kalapos-tető északi dácitos-riollittufa lejtőin Csikójárás-pusztá felett is. Lényegében ez a terület egy tömegmozgásos halmazzóna: hepék, lépcsős és hullámos részletek jellemzik. A lecsúszott tömegek mögött kis, rossz lefolyású mélyedések vannak.

A Mátrabérc és a Keleti-Mátra csuszamlás-morfológiai képének hasonlósága (főként blokkcsuszamlások!) azt feltételezi, hogy a csuszamlások ezen a két területen azonos kialakulási (elsősorban a kőzettelepülési adottságokat és a tektonikus mozgásokat értve most ez alatt) feltételek mellett jöttek létre. Ilyen értelemben ez a hasonlóság morfológiailag valószínűsítő adalék arra nézve, hogy a két terület azonos genetikájú vulkáni nagyforma: aszimmetrikus vulkáni takarók roncsainak meredek peremei. Így tehát a csuszamlásos formák tanulmányozása a vulkán-morfológiai rekonstrukció számára is kiegészítő információt szolgáltatott.

A két területen a vizsgált formák nagy része kőzettanilag a slir és a vulkáni képződmények határsávjában helyezkedik el. Így ezeknek a csuszamlásoknak a csúszópályája részben a kibillenő vulkáni takaróroncsok fekvését képező üledékes slir képződményekben helyezkedik el. Lényegében ez is azt támasztja alá, hogy a Mátrabérc és a Keleti-Mátra azonos vulkáni struktúrájú résztájak.

## 2. A Pizskés-tetőtől a Kékes-csoportig

Ezen a területen a kalderaperem roncsának külső lejtőin következtek be a csuszamlások. Viszont részben a kalderaperem futásából és jellegéből adódó eltérések miatt (a Galya-csoport kalderaperemének futása északnyugat-délkeleti irányú, vékony gerinc jellegű képződmény, a Kékes-csoporté viszont tömegesebb megjelenésű, kelet-nyugati hossz tengelyű hát), részben topográfiai alapon a területet két egységben tárgyalom.

### a) Galya-csoport

A Galya-tető északnyugati lejtőjéről lecsúszott hatalmas láva-agglomerátum tömeg gátolta el a Fekete-tő nagyméretű medencéjét. Egy útbevágás feltárta a lecsúszott tömeget, ami így metszetben is tanulmányozható. Északi irányba továbbhaladva egy szép dácitos-riollittufa kibúvást lehet találni a csuszamlásos forma szintjében. Nyilvánvaló, hogy ennek a korábban már jellemzett tufaanyagának a felszín alatti folytatása volt a csuszamlás pályája.

Kisebb méretű ottngangi-kárpáti sliren lecsúszott andezit részletek gátolták el a Mogyorós-orom keleti lejtőjének hepéit.

Délkelet felé továbbhaladva a Nagy-Lipót lejtőlábánál találjuk a szintén csuszamlással elgátolódott Veres-tő medencéjét.

Kisebbségi csúszásos elemek vannak a Vércverés alatt is. Nagyméretű hegycsuszamlás zárta el viszont a Bagolykő-től mélyedését. Ezeknek a csuszamlásoknak a pályái mind a vulkáni összetételben belülről helyezkednek el, a csuszamlások kioldódásának oka a tufarétegek plasztikussá válása volt.

## B) Kékes-csoport

Ezen az általam legrészletesebben tanulmányozott területen a legnagyobb a csuszamlásos formák gyakorisága. A Parádi-nyereg térségében a Vörösmarthy-turistaháztól 200 méterre északkeletre nagyon szép, piroxénandezittufán bekövetkezett többlépcsős csuszamlásos formái tanulmányozhatók. A Hidas-erdészház melletti páholyszerű mélyedések hepeként értelmezhetők, a legfelső hepét egy fiatal vízmosás csapolja le. Alatta egy lépcső található, amely egykor szintén mélyedés volt, de az elgátoló tömeget az erózió mára lealacsonyította. A lépcső alatt újabb mélyedés van, amelyben forrás fakad. Az ebből kiinduló erecske - ami a Közszűrő-patak egyik forrása - azonban lecsapolja a hepét.

Kelet felé haladva a Sombokor meredek, kifagyásos aprózódással formálódott északi lejtőjének aljában szintén jellegzetes, szinte fűzrészre sorakozó csuszamlásos formák tanulmányozhatók. A 650-700 méter magasságban elhelyezkedő terjedelmes mélyedések mindegyike hegycsuszamlással keletkezett. Legnagyobb közülük a Körös-mocsár. NOSZKY Jenő (1927) és LÁNG Sándor (1955) ezt a helyet még Zöld-tó néven említi. Az elnevezésben történt változás a tó néhány évtized alatt végbement feltöltődési, elmocsarasodási fejlődés-tendenciáit is jelzi. Ezek a csuszamlások a több helyen is felszínre bukkanó elagyagosodott piroxénandezittufa rétegekben oldódtak ki.

A mátrai csuszamlások legszebb példái azonban a Kékes-tető északi lejtőjén mentek végbe. Itt hat egymást követő ritmus formaelemet tanulmányozhatók. A legfelső szintben, 772 méter magasan helyezkedik el a Gabi-halála sziklacsoport, amely csuszamlással és omlással egyaránt létrejöhett. Lefelé haladva két újabb, egymás alatt elhelyezkedő csuszamlásos szint formái vizsgálhatók, két-két határozott hepével. 667 méter magasságban egy nagy kiterjedésű lépcső van. Ezen helyezkedik el a Pisztrángos-tó ingoványos-vizenyős medencéje. Magát a 6 méter széles, 15 méter hosszú tavat mesterségesen mélyítették ki és duzzasztották fel a közeli Nagy-forrás vizével. A tömedence tehát ilyen értelemben mesterséges eredetű, de a kissé homorú lépcső, amely lehetővé tette a víz felduzzasztását, csuszamlással keletkezett. Ennek a csuszamlásnak a kioldódását a dácitos riolituffának igen magas szintben (650 m) való kibukkanása segítette elő. A Pisztrángos-tó alatt (650 m) egy sorban három zárt mélyedés helyezkedik el, majd egy szinttel alacsonyabban (630 m) még további kettő. Ez lényegében a Kerek-hegy (Kerek-domb) területe. A Kerek-hegy csuszamlásos leszakadásnak lehetőségét korábban már LEÉL-ÖSSY Sándor (1952) felvetette. Ez az anyag valóban a Kékes-tető északi meredek lejtőjéből származik. A lecsúszás közben azonban a vulkáni tömeg darabokra szakadt. A legfelső egykori elgátolt mélyedés tulajdonképpen a Pisztrángos-tó lépcsője. Ez alatt van a korábban említett két csuszamlásos szint. Ezeket a lineáris erózió napjainkban érte el, és elkezdte átréselni az elgátoló tömegeket.

## VI. A geomorfológiai övezetesség kérdése

A felismert és leírt csuszamlásos formák különböző paramétereinek (tengerszint feletti magasság, a lecsúszott tömegek mérete és helyzete) elemzése a vízválasztó gerinctől északra eső meredek lejtő felszínfejlődésében egyfajta zonalitás meglátására utal. Felvételeink szerint ezen a lejtőn, ahol a rétegvulkáni szerkezetet zömmel rétegféjek tárják fel, a vulkáni anyag üledékes fekvésén, esetleg tufarétegeken olyan méretű csuszamlások történtek, amelyek a meredek falak aljában a lecsúszott tömegek több száz méter széles önálló zónáját hozták létre. A csuszamlásos felszínformálás lényegében tehát két egymás alatt elhelyezkedő, horizontálisan azonban diszkontinuus sávhoz köthető. Az alattuk következő övezet már döntően a lineáris erózió formajegyeit viseli.

1. Közvetlenül a vízváltató gerinc alatt, az átlagosan 650-700 (a Keleti-Mátrában 400-500) m-es szintig terjedő meredek, de keskeny sáv a csuszamlások szempontjából a diszkontinuos denudációs övezetnek felel meg. A csuszamlások ezeken a "magasfelszín" (700-830 m, a Keleti-Mátrában csak 550-650 m), illetve az ebből helyenként kiemelkedő "tetőfelszín" (850-1000 m) és az úgynevezett "középső peremszint" (400-500 m) közötti 200-300 (a Keleti-Mátrában 100-200) méter magas, 30°-50° meredekségű lejtőkön alakultak ki. A lejtőalakulás tehát ebben a zónában egyrészt csuszamlások, esetleg omlások formájában történt, a fő tendenciát pedig ilyen értelemben a falból kiszakadó és lefelé mozgó anyagtömegek által keltett lejtőhátrálás jellemezte. A szárazabb, hideg időszakokban ez a sáv főként kifagyásos aprózódással alakult tovább. Mivel az igazán fagyos periódusok a pleisztocén kor utolsó 600-700 ezer évében fordultak elő, e lejtők mai képét a kifagyás által létrehozott formák (kőfolyások, kőtörmelék, kipreparált sziklaformák... stb.) határozzák meg.

2. A 650-700 (a Keleti-Mátrában 500) m alatt körülbelül 450-500 (a Keleti-Mátrában 400-450) m-ig tartó diszkontinuos akkumulációs övezet jelenti azt a sávot, ahol a csuszamlással létrejött formák döntő szerepet játszanak. A több ritmusban lecsúszott kőzettömegek a fal lábánál helyenként több száz méter széles, csökkent lejtőszöggekkel, egymás mögött kulisszaszerűen elhelyezkedő, gyakran kisebb tavakkal, lápokkal tarkított hepehupás, hullámos vagy lépcsős térszínek rendszertelen váltakozásával jellemezhető felhalmozódási zónát hoztak létre. Ez a csuszamlásos övezet a csuszamlásos folyamatok térben és időben diszkontinuos természetéből adódóan nem összefüggő, a nagyobb, észak felől hátravágódó völgyek részekre tagolják.

3. Ahol az akkumulációs zóna megszakad, ott a völgyek helyenként már a meredek denudációs övezetet, sőt a hegység gerincét is beréselték (pl. Ilona-völgy). Ahol viszont az akkumulációs övezet megvan (ezek a lejtőrészek az előzőek értelmében részben völgyközi hátakként is értelmezhetők!), ott a nagyméretű csuszamlásmezők védő előteret biztosítottak a meredek lejtők számára a lineáris erózió ellen. A völgyek jelentős része csak addig az akkumulációs zónáig vágódott hátra, völgyfők jelenleg támadják a zóna külső (északi) peremét. Ennek a fejlődési iránynak embrionális állapotban levő stádiumát jelenti, amikor az elgátolt hepeket kis eróziós vízmosások csapolják le, részben már megszüntetve a lecsúszott tömegek közötti mélyedések lefolyástalanságát. Ezt a sávot az északról hátravágódó eróziós völgyfők zónájának nevezhetjük. A felszínfejlődés recens tendenciája ezt a fejlődési irányt mutatja, ezért a lineáris erózió hatására a középső (akkumulációs) zóna fokozatosan felemészthetődik.

### A CSUZAMLÁSOK KORA, FEJLŐDÉSI ÁLLAPOTA

A csuszamlásos folyamatok térben és időben diszkontinuos jellegéből adódóan általános jelenség, hogy a mozgások (vulkáni területen gyakran igen hosszú) szüneteiben a csuszamlásos formák pusztulása annyira előrehalad, hogy akár a felismerésük is megnehezedik. Ennek eredményeként a friss formák még egy dominánsan csuszamlások révén fejlődő területen is csak a felszín igen kis hányadát foglalják el. A Mátrában feltételezett csuszamlásos formák mindegyike hosszú idő óta nyugalomban van, lényegében már fosszilizálódott. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a lejtők a jelenlegi domborzati viszonyok és éghajlati feltételek mellett a csuszamlások szemszögéből vizsgálva egyensúlyban vannak. Terepvizsgálataim közben találkoztam recens (de sohasem aktív!) csuszamlásokkal is. Ezek tanulmányozása során rajzolódtam ki az a megállapítás, hogy ezek rendszerint a korábban létrejött csuszamlásmezők egy-egy korlátozott szektorára terjednek ki, s a régebbi formák sajátos továbbfejlődési tendenciáit jelzik.

A csuszamlásos régiók fosszilis jellege arra utal, hogy:

1. A kialakulásukat kiváltó lejtőviszonyok regenerálódása megszűnt (domborzati előfeltétel).
2. Kialakulásuk óta nem voltak olyan mértékű klímaingadozások, amelyek a mozgások újabb aktivizálódásához vezettek volna (klímatiskus előfeltétel).

A fosszilis csuszamlások kora datálható fedőüledék hiányában csak közvetett úton, a csuszamlásos mozgások általános feltételeinek figyelembevételével határozható meg (SZABÓ, J. 1991). A csuszamlások elsősorban a hegység és a környezete közötti szintkülönbség legintenzívebb növekedésének időszakában alakultak ki. Ez a folyamat a Mátrában döntően a pleisztocénre esett, s a terület általános emelkedésén túlmenően annak szerkezeti vonalak mentén történő aszimmetrikus kibillenését is jelentette. Mivel a völgyhálózat kialakulásának és a vulkáni anyagok által nem védett északi előtér intenzív pusztulásának (amely a szintkülönbségeket szintén növelte) fő időszaka ugyancsak a pleisztocénra esett, így a csuszamlások domborzati feltételei ekkor voltak a legoptimálisabbak. A nagymérvű klímaingadozások pedig a csuszamlásokhoz szükséges nedvességet többször is biztosították.

A ma már stabilizálódott, pusztuló csuszamlások méreteik és a formákat jól konzerváló kemény vulkanikus kőzetanyagaik miatt viszonylag jó állapotban maradtak fenn, többnyire biztosan felismerhetők. Nem vonatkozik ez a megállapítás azokra a sekélyfészű csuszamlásokra, amelyek kevésbé feltűnő, lazább anyagok (slir, tufa) miatt lényegesen gyorsabban pusztuló formaelemei főként az erdővel fedett részekben alig észrevehetőek vagy bizonytalanul azonosíthatók.

Eléggé általános jelenségnek tekinthető továbbá, hogy a csuszamlásrendszerek gyakran többritmúsúak. A nagyobb hegycsuszamlások esetében többnyire 2-3 fő ritmus, a blokkcsuszamlásokon jóval több, nagyjából egyenrangú kisebb ritmus formaelemei láthatók. Gyakori eset az is, hogy a hegycsuszamlások tömbjein, főként azok meredek előoldalain kisebb blokk-lépcsők sorakoznak, amelyek utómegmozgásokként értelmezhetők.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a csuszamlásos formák a Mátra vulkáni felépítésű területén a hegység meredek északi peremi zónájának jellegzetes morfológiai összetevői. Elsősorban azokban a körzetekben fordulnak elő, ahol a laza üledékes harmadidőszaki fekü-anyagok, továbbá a vulkáni öszlet laza tufarétegei a helyi erózióbázis felett lépnek a felszínre. A csuszamlás által létrehozott formák gyakori - bár diszkontinuus - elterjedése arra hívja fel a figyelmet, hogy a csuszamlások a mátrai régió lejtőfejlődési tendenciáinak egyéb folyamatokkal (más tömegmozgások, lineáris erózió, pedimentáció) közel egyenrangú összetevői voltak. A formák hosszabb ideje tartós nyugalmi állapota is jelentősen átalakult, de még jól vizsgálható fosszilis jellegük nyomán arra következtethetünk, hogy azok egy korábbi reliefgeneráció tagjai. Egy olyan reliefgenerációé, amelynek formacsoportjai a mainál lényegesen élénkebb lejtődinamika, domborzati viszonyok és éghajlati adottságok mellett fejlődtek. Ez elsősorban a pleisztocénnek a domborzat vertikális tagoltságát növelő, a felszínközeli rétegeknek nagyobb víztartalmat biztosító időszakait jelentette, amikor a lejtők konfigurációjának formálásában a csuszamlások különösen intenzíven működtek. A csuszamlások (általános) feltételeinek (litológiai, domborzati, klimatikus), és maguknak a csuszamlásos formáknak az analitikus vizsgálata bebizonyította azt, hogy a vulkáni területek, közöttük a Mátra lejtőinek fejlődése nem érthető meg a tömegmozgások, elsősorban a csuszamlások figyelembevétele nélkül.

## IRODALOM

- ÁDÁM, L. (1983): Az Észak-magyarországi hegyvidék alakrajzi jellemzése - Földrajzi Értesítő 33: (3-4): 506-508.
- BAKSA, Cs. - CSILLAG, J. - FÜLDESSY, J. - ZELENKA, T.: A Mátra-hegység vulkáni felépítése. Előadás és kézirat, Sopron 1977.
- BUCZKÓ, E. (1969): A csuszamlások genetikai típusai - Földrajzi Értesítő 18. (2): 241-145.
- CHOLNOKY, J. (19 ): Néhány vonás az Erdélyi-medence földrajzi képéhez - Földrajzi Közlemények 50: 107-122.

- CHOLNOKY, J. (1929): Magyarország földrajza - Pécs, Danubia Könyvkiadó
- CHOLNOKY, J. (1936): Magyarország földrajza. A Föld és élete 6. - Budapest Franklin Társulat Kiadása
- JUHÁSZ, Á. (1983): Évmilliók emlékei - Budapest, gondolat Kiadó
- LÁNG, S. (1952): A Mátra morfológiája - Földrajzi Értesítő 1: (3): 512-572.
- LÁNG, S. (1953): Természeti földrajzi tanulmányok az Észak-magyarországi középhegységben - Földrajzi Közlemények 1(1-2): 21-64.
- LÁNG, S. (1955): A Mátra és a Börzsöny földrajza - Földrajzi Monográfiák I. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- LÁNG, S. (1958): A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza (SZÉKELY András) - Földrajzi Értesítő (Irodalom) 7(4): 424-528.
- LEÉL-ÓSSY, S. (1952): Az Északi-középhegység geomorfológiai problémái Földrajzi Értesítő 1(1): 54-62.
- LEÉL-ÓSSY, S. (1952): Geomorfológiai vizsgálatok a Középső-Mátra területén - Földrajzi Értesítő 1(4): 681-709.
- MAROSI, S. (1963): Vita dr. SZÉKELY András: A Mátra és környezetének kialakulása és felszíni formái című kandidátusi értekezéséről - Földrajzi Értesítő 12(1): 99-118.
- MAURITZ, B. (1909): A Mátra-hegység eruptív kőzetei - Mat. Term. tud. Közl. 30.
- NEMERKÉNYI, A. (1986): A Kárpátok vulkáni vonulatának távérzékelési módszerekkel végzett tűzhányó-felszínalaktani vizsgálata - Földrajzi Közlemények 34(4): 305-323.
- NEMERKÉNYI, A. (1987): Alakmérési vizsgálatok a Kárpátok vulkáni vonulatának egykori kitörési központjain - Földrajzi Értesítő 36(3-4): 273-279.
- NOSZKY, J. (1927): A Mátra-hegység geomorfológiai viszonyai - Honismertető Bizottság Kiadványa 3., Karcag.
- PAPP, I. (1965): Tömegmozgás a Mátrában - Szakdolgozat, Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen
- PÉCSI, M. (1964): A Magyar középhegységek geomorfológiai kutatásának újabb kérdései - Földrajzi Értesítő 13(1): 1-29.
- PÉCSI, M. (1971): A földcsuszamlások főbb típusai - Földrajzi Közlemények 19(1): 125-143.
- PÉCSI, M. - JUHÁSZ, Á. (1974): A magyarországi csuszamlásos területek katasztere és térképi ábrázolásuk - Földrajzi Értesítő 23(2): 193-202.
- PÉCSI, M. - JUHÁSZ, Á. - SCHWEITZER, F. (1976): A magyarországi felszínmozgásos területek térképezése - Földrajzi Értesítő 25(2-4): 223-235.
- PEJA, Gy. (1975): Geomorfológiai megfigyelések az Északi-középhegység laza kőzetű tömegmozgásos lejtőin - Földrajzi Értesítő 24(2): 123-140.
- PINCZÉS, Z. (1977): Hazai középhegységek periglaciális planációs felszínei és üledékei - Földrajzi Közlemények 25(1-3): 41-55.
- PINCZÉS, Z. (1981): Középhegységeink magas övezetének periglaciális képződményei és üledékei - Nemzetközi Földrajzi Tudományos Ülésszak Előadásai Pécs 1981, p. 69-89.

- SZARÓ, J. (1978): A Cserhát felszínfejlődésének fő vonásai - Földrajzi Közlemények 26(3): 246-268.
- SZABÓ, J. (1982): Gondolatok a csuszamlásos folyamatok általános jellemzéséhez, különös tekintettel az osztályozás kérdéseire - Acta Geographica Debrecina Debrecen 83-114.
- SZABÓ, J. (1985): Csuszamlásvizsgálatok a Cserhátton - Földrajzi Értesítő 34(4): 409-430.
- SZABÓ, J. (1991): Csuszamlásos folyamatok tér- és időbeli változása Magyarországon - Acta Geographica Debrecina Debrecen 279-294.
- SZABÓ, J. (1991): Slide processes and forms in the Hungarian volcanic mountains - Debrecen 1991. Kézirat
- SZÉKELY, A. (1953): Az ágasvári Csörgőlyuk-barlang - Földrajzi Értesítő 2(1): 114-124.
- SZÉKELY, A. (1954): A Zagyva-völgy geomorfológiája - Földrajzi Értesítő 3(1): 3-25.
- SZÉKELY, A. (1958): A Tarna-völgy geomorfológiája - Földrajzi Értesítő 7(1): 389-417.
- SZÉKELY, A. (1960): A Mátra nyugati részének kialakulása és formakincse Földrajzi Közlemények 8(3): 251-278.
- SZÉKELY, A. (1960): A Mátra és környékének kialakulása és felszíni formái - Kandidátusi Értekezés Magyar Tudományos Akadémia, Budapest
- SZÉKELY, A. (1964): A Mátra természeti földrajza - Földrajzi Közlemények 12(3): 199-218.
- SZÉKELY, A. (1969): A Magyar-középhegység periglaciális formái és üledékei - Földrajzi Közlemények 17(3): 272-289.
- SZÉKELY, A. (1973): A Magyar középhegység negyedidőszaki formái és korrelatív üledékei - Földrajzi Közlemények 21(2): 185-203.
- SZÉKELY, A. (1977): Periglaciális domborzatátalakulás a magyar középhegységeken - Földrajzi Közlemények 25(1-3): 46-59.
- SZÉKELY, A. (1983): A pleisztocén periglaciális domborzatátformálás Magyarországon - Földrajzi Értesítő 32(3-4): 389-398.
- SZÉKELY, A. (1985): A Sár-hegy kialakulása és felszíni formái - Fol. Hist. nat. Mus. Matr. Suppl. I: 7-33, Gyöngyös
- SZÉKELY, A. (1987): Vulkanai hegységeink a legújabb kutatások tükrében - Földrajzi Közlemények 35(3-4): 134-142.
- VARGA, Gy. - CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY, É. - FÉLEGYHÁZI, Zs. (1975): A Mátra-hegység földtana - Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyv LVII., Budapest 1975.

DÁVID Lóránt  
 Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola  
 H-3300 EGER  
 Eszterházy tér 2.