

Výstavba diaľnice D1 a intenzita erózných procesov v extraviláne mesta Prešov

Ján KOŠŤÁLIK, Marián KULLA

Abstract: *Construction of a section of the D1 motorway in 2006-2008 had significant impact on landscape. This resulted in change of the landscape quality and it induced geodynamic processes of increased erosion. Despite the empirical character of the new knowledge acquired by the field work it records the manifestations of accelerated erosion stimulated by human action. The erosion processes had intensive to very intensive character. The measures taken to prevent the erosion are insufficient and cannot inhibit rainfall runoff. Before the motorway handover, additional measures should be taken such as grassing over of the slopes, terracing etc.*

Key words: *motorway, erosion processes, anthropogenic impact*

Úvod

Diaľnica D1 je súčasťou multimodálneho koridoru číslo V, vetva A, smerujúceho cez slovenské územie v smere Bratislava – Žilina – Prešov – Košice až do Užhorodu na Ukrajine. V úseku Svinia – Prešov-západ je súčasťou základného diaľničného ťahu na Slovensku, ktorý po dobudovaní bude súčasťou európskej cesty E 50. Diaľničný úsek D1 Svinia – Prešov-západ má dĺžku 7,075 km. Nahradil cestu I/18 medzi Prešovom a Chminianskou Novou Vsou, na ktorej dosahovala v roku 2005 priemerná denná intenzita hodnotu 12 793 vozidiel za 24 hodín (8244 v./24h v roku 2000). Trasa diaľnice vedie južne od hlavnej cesty, súbežne s ňou v celom úseku, vo vzdialenosti 100 až 350 metrov. Na trase diaľnice je 5 mostov s celkovou dĺžkou 930 metrov pre jeden dvojpruh. Najdlhší most má dĺžku 494 metrov. Najväčšie stúpanie (sklon) na diaľnici je 4,5 %. Na tomto úseku je aj pruh pre pomalé vozidlá v dĺžke 2035 metrov. Súčasťou stavby bola aj výstavba vetiev dvoch mimoúrovňových križovatiek (Svinia a Prešov-západ), ktoré umožňujú napojenie diaľnice na cestu I/18. Na vetvách križovatiek Prešov-západ sú 3 mosty. Pri obci Malý Šariš je vybudované obojstranné odpočívadlo. Výstavba sa začala v decembri 2005. Úsek uviedli do prevádzky v plnom profile 7. júna 2010 s neúplným napojením na I/18 pri Prešove. Stavba bola financovaná z prostriedkov Európskej investičnej banky, štátneho rozpočtu a diaľničnej spoločnosti. Tento diaľničný úsek projektovala spoločnosť Dopravoprojekt, a.s. Zhotoviteľom stavby bola akciová spoločnosť Inžinierske stavby. Cena stavby sa z pôvodných 96 mil. eur navýšila na 105 mil. eur.

V období výstavby diaľnice D1 v rokoch 2005 – 2010 v úseku Prešov – Svinia došlo k značným technickým zásahom do reliéfu krajiny. V úseku sa vyskytujú vyvýšené časti reliéfu – chrby, ktoré sa striedajú s dolinami typu Dellen, ktoré bolo žiaduce premostovať. Vyvýšeniny – chrby museli stavbári prekopávať. V reliéfe krajiny tak boli vytvorené podmienky pre uplatnenie morfoloogických procesov – zvýšenej denudácie, prípadne zosúvania, ako aj erózií spôsobenej zvýšeným odtokom dažďovej vody závislej od množstva a intenzity zrážok v okolí Prešova.

Priaznivá geologická stavba územia (malá odolnosť flocov a spraší) ako aj zložité tektonické pomery vytvorili priaznivé podmienky pre priebeh erózných procesov a foriem.

Prírodné zákony sa rôznou intenzitou prejavujú v abiotickéj zložke krajiny. Väčšina obyvateľov ich prejavom nevenuje žiadnu alebo len minimálnu pozornosť. Registreje najvyšší ich dôsledky. Obyvatel'ov východného Slovenska potešilo otvorenie diaľnice medzi Prešovom, Malým Šarišom, Župčanami, Sviniou a Chminianskou Novou Vsou. Užívateľia diaľnice nepostrehli, že v geografickej krajine Šarišskej vrchoviny došlo k zmene estetiky krajiny, ku značným zásahom v reliéfe a tým k uplatneniu geodynamických procesov prejavujúcich sa intenzitou erózie a jej foriem.

Na priloženom náčrte svahu a doložených fotografických záberoch dokumentujeme systematicky priebeh a intenzitu geodynamických procesov od obdobia otvorenia diaľnice až do júna 2013.

Pre sledovanie intenzity morfoloogických procesov je žiaduce poznať geologickú stavbu územia, geomorfologické pomery, najmä reliéf a jeho zložky, ako aj klimatické pomery (najmä množstvo zrážok, ich intenzitu a časové trvanie), štruktúru pôdneho krytu, hydrografické a geoeologické podmien-

ky. Aby sme mohli intenzitu morfolodynamických procesov poznať, musíme v časovom slede zaznamenávať ich priebeh, formy a rozsah.

Geologická charakteristika Šarišskej vrchoviny a Spiško-šarišského medzihoria v úseku Prešov – Župčany – Svinia

Geologická stavba uvedeného úseku diaľnice, hoci je litologicky dosť monotónna, tektonicky je značne komplikovaná. Svedčí o tom viacero vrtoŧ vykonaných jednak v časti svahov, ale najmä v samotnej doline Cemjata, v mesiacoch november a december 2012 pracovníkmi IGHP závodov Žilina a Žarnovica.

Bazálnu časť územia reprezentujú sedimenty vnútrokarpatského paleogénu (VKP). Vyznačujú sa typickým vývojom flyša, ktorý sa formoval v oblasti východného Slovenska v období starších treťohôr v paleogéne, konkrétne v období vrchný priabon – spodný oligocén. Sedimentácia začala ílovcami a ílosiltovcami, ktoré sú v prevahe nad stredne zrnitými pieskovecami. Sú označované ako zuberecké súvrstvie. Ílovce sú horizontálne uložené s laminami siltovcov, ílosiltovcov alebo pieskovcov. Farbu majú sivú, resp. zelenosivú, s charakteristickým bridličnatým, lístkovitým až lastúrnatým rozpadom. Na odlučných plochách a puklinách sledujeme výrazné povlaky Fe a Mn (železa a mangánu). V nezvetranom stave sú ílovce zdanlivo kompaktné, masívne (obr.1). Pri zvetrávaní, najmä v periglaciálnych podmienkach, sa v nich vytvorila hlboká vrstva zvetralín – elúvia, vo forme plastickej hliny. Ílovce sú prevažne karbonátové, reagujú na HCl. V období pleistocénu, eluviálne zvetraliny boli premiešané s eolickými sprašami a často rozvlečené soliflukčnými procesmi.

Po stránke mineralogickej v nich zisťujeme kremeň, kalcit, albit, chlorit, mikrokín a pyrit. Z ílových minerálov sa vyskytujú illit a montmorillonit, minerály vyznačujúce sa sorpčnými vlastnosťami.



Obr. 1. Pohľad na zuberecké súvrstvie paleogénu pri benzínovej pumpe. Horizontálne uložené ílovce porušené zlomom JZ-SV smeru. Viditeľný je kontakt so sprašovými sedimentmi.

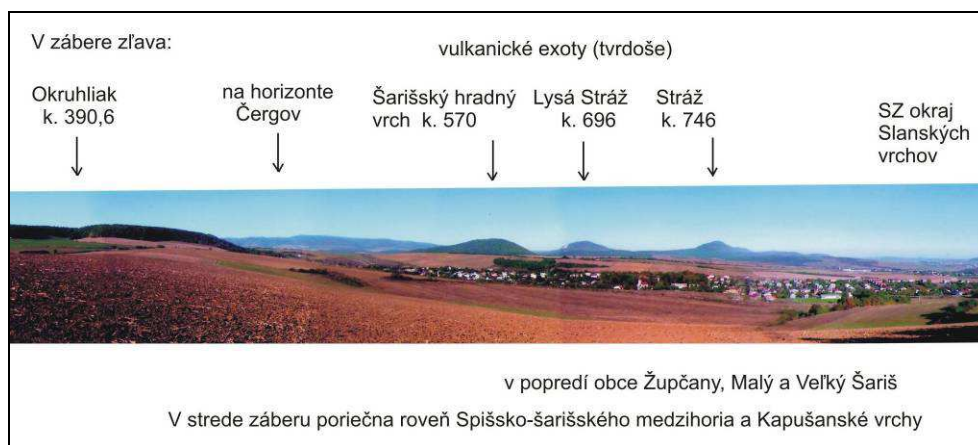
V superpozícii paleogénnych sedimentov vystupujú pieskovce zubereckého súvrstvia z obdobia vrchný eocén – oligocén. Je to typický sediment turbiditných prúdov. Ich rozšírenie v oblasti je značné. V nich boli rozlíšené 3 fácie: flyš typický, polohy konglomerátového flyša a flyš s prevahou pieskovcov. Môžeme ich dobre sledovať v doline Torysy medzi Veľkým Šarišom a Prešovom v lokalite Bikoš.

V západnej časti Šarišskej vrchoviny v úseku Malý Šariš – Svinia má prevahu „flyš pieskovcový“, resp. „pieskovcovo-konglomerátový“. Pieskovce tvoria lavice o mocnosti 100 cm. Sledovali sme ich v zárezoch diaľnice počas jej výstavby. Farbu majú modrosivú, zelenkastú, pri zvetrávaní hrdzavohnedú. Sú karbonátové, vystupujú v nich zrná muskovitu. Sú doskovito uložené. Obsah Al_2O_3 v nich je 12,15 – 13,20 %. V periglaciálnych podmienkach mechanicky zvetrávajú na bloky. Ílovce v nich sa

vyskytujúce tvoria tenké lavice, premenlivo karbonátové, zelených a hnedých farieb, s častými povlakmi Fe, Mn a pyritu. Na geologickej mape územia kvartérne sedimenty bližšie neboli rozlíšené. Gross a kol. (1999) ich označujú ako „pelitické sedimenty“ zaradené ako číslo 27 – svahoviny. Sedimenty sú silne karbonátové (obsah CaCO_3 1 – 11 %), s vysokým obsahom prachovej frakcie (priemer zrn 0,01 – 0,05 mm, obsah 20,0 – 45,4 %). Považujeme ich za spraše (Košťálik 1980, 1999).

Geomorfologický charakter Šarišskej vrchoviny

Na panoramatickom zábere (obr. 2) je zachytený reliéf Šarišskej vrchoviny ako aj Spišsko-šarišského medzihoria s priľahlými pohoriami. Tektonické pohyby a nerovnaká odolnosť hornín voči exogénnym činiteľom (erózia, denudácia) spôsobili, že v úseku sa formovala uvedená scenéria krajiny, ktorá je unikátnym typom reliéfu v celých Západných Karpatoch.



Obr. 2. Pohľad zo Župčianskej hory na východ ku Kapušanom

V zábere od Župčianskej hory východným smerom ku Kapušanom v plochom, zarovnanom reliéfe „poriečnej rovne“ vo výškach k. 373, k. 340, k. 388 (východne od Kojatíc) sledujeme odolnejšie pieskovcové tvrdoše (Okruhliak k. 390,6), pokračuje východný okraj Čergova a za ním 3 vulkanické „exoty“ v poradí Šarišský hradný vrch (k. 570), Lysá Stráž (k. 696), Stráž (k. 748) až zasahujú okraje Nízkych Beskýd a Slanských vrchov.

V strednej časti záberu sledujeme „poriečnu roveň“ formovanú na horninách vnútrokarpatského paleogénu z obdobia pliocénu až starého pleistocénu, zakrytú vrstvami spraše. Plochý reliéf je rozčlenený širokými a suchými dolinami typu Dellen s hlbokými pôdami typu černoziem a hnedozem a je intenzívne poľnohospodársky využívaný. Krajina má charakter pahorkatiny. Je najúrodnejšou časťou okresu Prešov.

V plochom reliéfe od Župčianskej hory ku Vydumancu vo výškach 340 až 388 m počas výskumov územia (2012) sme zistili dobre opracované pieskovcové a ílovcové štrky (o priemere 3 – 8 – 10 cm), ktoré poukazujú na prenos vodným tokom. Podľa morfológie reliéfu usudzujeme, že týmto územím pretekala Svinka v období starého pleistocénu a vlievala sa do Torysy v Prešovskej časti Košickej kotliny. Dnešný tok Svinky od Kojatíc ku Rokycanam je výsledkom tektonických pohybov, kedy sa uplatnili zlomy hornádske, ktoré v Šarišskej vrchovine vytvorili doliny Chujavy a Cemjatu. V oblasti Prešova sa uplatnil zlom toryský, ktorý spôsobil výraznú asymetriu doliny.

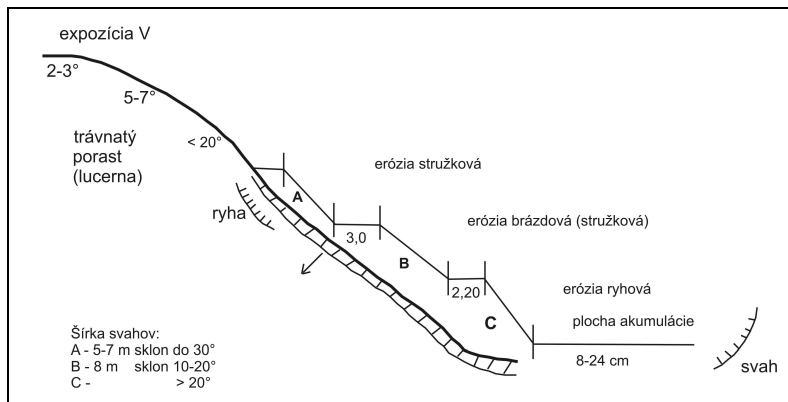
Na tektonické pohyby v okolí Prešova okrem orografie územia poukazujú aj vývery minerálnych vôd na Cemjate, Kvašnej vode, Borkute, Kendiciach a Drienovskej Novej Vsi, ako aj systém terás Torysy v úseku Bikoš – Haniska.

Erózia na svahoch diaľnice D1

V období výstavby diaľnice v úseku Prešov – Vydumanec v rokoch 2006 – 2008 došlo k značným technickým zásahom do krajiny. Od benzínovej pumpy smerom ku Malému Šarišu došlo k premosteniu doliny a výstavbe cca. 300 m dlhého mosta. Na svahu diaľnice exponovanom k juhozápadu sme sledovali prejavy erózie detailnejšie.

Na pripravovanej odbočke úseku D1 smerom na Košice v časti Vydumanec (zastávka autobusu Lacôrka) bol upravovaný úsek svahu orientovaný k východu. Na uvedenom svahu (náčrt – obr. 3) s rôznym sklonom boli vytvorené podmienky pre uplatnenie morfodynamických procesov a procesov svahovej modelácie – erózie. V priebehu 4 rokov odtok zrážkovej vody spôsobil až 22 rôzne hlbokých a rôzne širokých rýh. Tieto boli podrobne sledované v roku 2012.

Svah, vzhľadom na sklon (nad 20 stupňov), bol pracovníkmi výstavby diaľnice rozdelený na 3 časti.



Obr. 3. Priebeh a formy erózie ku dňu 22. 11. 2012

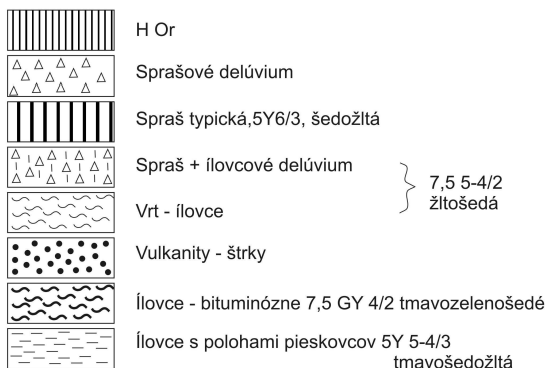
Priebeh erózie v jednotlivých častiach svahu dokumentujú fotografické zábery, obr. č 5 a 6. Kým v hornej časti svahu označenom A prebieha stružková erózia, stupeň I, v strednej časti svahu označenom B prebieha stružková a brázdová erózia, stupeň II a v dolnej časti svahu označenom C prebieha erózia ryhová, stupeň III.

Pre posúdenie intenzity erózných procesov v časti svahu exponovaného k východu sme vybrali 3 ryhy:

1. o šírke 7 cm, hĺbke 13 cm, dĺžka svahu 8 m, odnos zeminy 1,76 m³.
2. o šírke 20 cm, hĺbke 52 cm, dĺžka svahu 7 m, odnos zeminy 7,28 m³,
3. o šírke 20 cm, hĺbke 24 cm, dĺžka svahu 7 m, odnos zeminy 2,86 m³.

V akumuláčnej časti doliny spojenjej s diaľnicou o dĺžke plochy 60 m a šírke 40 m sme zachytili akumuláciu o hĺbke 8 – 24 cm, čo prepočítané na kubatúru predstavuje až 36,38 m³ zeminy.

Na priloženom schematickom náčrte sme zachytili (orientačne aj podľa vrstov) aj geologickú stavbu.



Obr. 4. Schematický geologický profil zo steny a vrtu



Obr. 5. Detailný pohľad na eróziu na svahu diaľnice dňa 17. 12. 2012

Obr. 6. Detailný pohľad po intenzívnych búrkových dažďoch 21. a 22. 6. 2013

Aj keď sú to len poznatky orientačné, dokumentujú prejavy urýchlenej erózie spôsobenej antropogénnym zásahom. Môžeme ich označiť ako intenzívne až veľmi intenzívne. Uvedené technické opatrenia (odtokový rigol v hornej časti svahu a cca 40 cm ryha) nemôžu zabrániť odtoku zrážkových vôd. Hneď v začiatkoch pri odovzdaní diela do používania bolo potrebné urobiť ďalšie opatrenia, ako zatrávenie svahu, prípadne stupňovite zoradené prútené terasky a ďalšie.

V období (ako tomu bolo napr. 8 decembra 2012), keď sú jednotlivé ryhy zaplnené snehom, pri ďalšom oteplení a pri privalových dažďoch alebo pri jarnom topení snehu možno očakávať prehlbovanie stružiek, brázd či výmoľov a zvýšený odnos kubatúry zeminy. Možno očakávať aj vznik výmoľov a postupnú zmenu stability svahu.

Odlišné podmienky sledujeme v detailnom zábere (obr. 7) z obdobia XII. 2012 – II. 2013.



Obr. 7. Detailné zábery rýh (hĺbka 24 cm, šírka 70-80 cm)

Za značný prínos považujeme zistenie polohy sarmatských pyroxenicko-amfibolických štrkov o priemere 5 až 15 cm zistených na obidvoch častiach svahov – na svahu diaľnice exponovanom k JZ ako aj vo svahu v odvratnom profile. Dosahujú polohu mocnú 100 až 250 cm. Ich spôsob sedimentácie je nejasný. Bude vyžadovať podrobné geomorfologické výskumy uvedenej oblasti.



Obr. 8. Erózia na dolnom stupni svahov (6.12. 2012)

Cieľom príspevku bolo informovať čitateľov a záujemcov o fyzickú geografiu o priebehu morfodynamických procesov v abiotickej zložke krajiny. Veríme, že lepšie je škodám predchádzať, ako neskôr riešiť ich dôsledky.

Záver

Údaje o štúdiu plošnej erózie podáva Zachar (1976) z celého územia ČSSR. No takéto detailné poznatky z priebehu erózie sú v literatúre ojedinelé. Získané zábery poukazujú, že privalové – búrkové dažde najmä v sprašových sedimentoch vytvárajú formy erózie – stružky, brázdy, ryhy až výmole. Odnos erodovanej zeminy je značný. Podľa výsledkov merania intenzity erózie je intenzívna (IV. stupeň) až veľmi intenzívna (V. stupeň). Hĺbka rýh a ich hustota zachytená v záberoch je toho dôkazom. Preto zainteresované zložky musia vykonať systém opatrení, aby nedošlo, najmä v blízkosti mosta, k porušeniu svahu a k celkovému zosúvaniu.

Aj v budúcnosti budeme objekt systematicky sledovať a o ďalších poznatkoch podáme správu. Spolupráca je dohodnutá so SHMÚ s RNDr. Norbertom Polčákom, ktorý bude dodávať údaje o zrážkach a ich intenzite v okolí Prešova. Uvedený svah možno považovať za študijnú plochu pre geomorfológiu a rurálnu geografiu.

Literatúra

- BUČKO, Š., MAZÚROVÁ, V., 1958: Výmoľová erózia na Slovensku. In Zachar, D., ed. *Vodná erózia na Slovensku*. Bratislava, SAV Bratislava, s. 68-101.
- BUČKO, Š. 1955: Výmoľová erózia v povodí Hornádu. *Geografický časopis*, 1.
- GROSS, P. a kol. 1999: *Geologická mapa Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Regionálne geologické mapy Slovenska 1:50 000*. Geologická služba Slovenskej republiky (Bratislava).
- GROSS, P. a kol. 1999: *Vysvetlivky ku geologickej mape Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Levočských vrchov, Spišsko-šarišského medzihoria, Bachurne a Šarišskej vrchoviny. 1:50 000*. Geologická služba Slovenskej republiky, Vydavateľstvo D. Štúra (Bratislava), s. 239.
- HOFIERKA, J., ŠŮRI, M. 1999: Modely vodnej erózie pôdy a ich aplikácie na Slovensku. *Geografický časopis*, 51, č. 2., s. 177-192.
- JANOČKO, J., JACKO, S. 2011: *Tektono-sedimentárny vývoj vnútrokarpatského paleogénu na východnom Slovensku*. Fakulta BERG (Košice), s. 150.
- KOŠŤÁLIK, J. 1965: Príspevok k štúdiu erózie pôd v katastrálnom území Bojničky a Dvorníky na Nitrianskej pahorkatine. *Geografický časopis*, 4, 301-318.

- KOŠŤÁLIK, J. 1980: Spraše okolia Prešova, ich genéza, charakteristika a stratigrafia. *Zborník PdF v Prešove, UPJŠ v Košiciach*. Prírodné vedy XIV, zv.1, (SPN), Bratislava, 101-120.
- KOŠŤÁLIK, J. 1999: Spraše a fosílné pôdy Východného Slovenska. Ich genéza, chronostratigrafia a využitie. *Práce Katedry geografie Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach*. (Košice), s. 191.
- KOZLÍK, V. 1958: Erózia a protierozívne opatrenia vo flyšovej oblasti Východného Slovenska. *Vodná erózia na Slovensku*. SAV (Bratislava), 383-410.
- SCHULTZE, H. 1952: *Die Bodenerosion in Thuringen Jena*, s. 137.
- STANKOVIANSKY, M. 1998: Vývoj pôsobenia ronových procesov na území Slovenska a ich geomorfologický efekt. *Geografický časopis*, 50, č. 3-4, s. 235-246.
- URBÁNEK, L. 1933: Príspevek k poznání diluvia v okolí prešovském. *Sborník II.sjezdu čs. geografu v Bratislave*. Bratislava.
- URBÁNEK, L. 1937: Půda města Prešova. *Sborník Prírodovedeckého klubu v Košiciach*. III v r. 1933 – 1937, Košice.
- ZACHAR, D. 1970: *Erózia pôdy*. Vydavateľstvo SAV (Bratislava), s. 527.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA č. 1/1247/12.

Construction of the D1 Motorway and Erosion Intensity in the Surroundings of the Prešov City

Ján KOŠŤÁLIK, Marián KULLA

Summary: The aim of the paper is to inform about morphodynamic processes in the abiotic part of landscape in the region of Šarišská Vrchovina and Spišsko-Šarišské Medzihorie Mountains. The photographs taken provide evidence of erosion processes (gullies, ravines etc.) caused by storm rainfall especially in loess sediments. Deeper understanding of the morphogenetic processes requires monitoring of the geology, landforms, climate (precipitation amount, intensity, and duration), soil structure, hydrology and geocology of the area. Monitoring the extent and intensity of the processes requires time series of the data about the previously listed factors. Therefore, we aim to systematically observe the area in the future. The area is also suitable as a field site for studying and teaching geomorphology and rural geography.

Adresy autorov:

prof. RNDr. Ján Košťálik, DrSc.
Ústav geografie
Prírodovedecká fakulta, UPJŠ
Jesenná 5, 040 01 Košice
ug@upjs.sk

Mgr. Marián Kulla, PhD.
Ústav geografie
Prírodovedecká fakulta, UPJŠ
Jesenná 5, 040 01 Košice
marian.kulla@upjs.sk