

ERÓZIA PŮDY V DOLNOM POVODÍ VÁHU

Vo fyzickogeografickom a hydrografickom zmysle považuje sa za dolné povodie Váhu územie, ktoré sa šíri na juh od Nového Mesta nad Váhom. Po prechode zo systému kotlín stredného Považia a vyústení Váhu do Podunajskej nížiny v tzv. Beckovskej bráne tok Váhu nadobúda charakter nížinnej rieky, ktorá pri nepatrnom až miernom spáde silno meandruje a vo svojich štrkovo-piesčitých nánosoch divočí, t. i. vytvára spletninu bočných a opustených ramien. Vo vyústenej trati pod Šalou n. V. sa povodie zužuje na pretiahly pás po oboch stranách toku ohraničený ochrannými hrádzami až po ústie do Malého Dunaja. V tejto časti povodia Váhu prevláda nížinný reliéf, ktorý na západe naväzuje na pohorie Malých Karpát a na východe sa stýka s Považským Inovcom. Nížinný reliéf reprezentuje Podunajská nížina, ku ktorej v dolnom povodí Váhu prináleží Trnavská tabuľa a západný okraj Nitrianskej tabule.

Na procesy erózie pôdy v tomto území pôsobia viaceré primárne a sekundárne činitele, ktoré podmieňujú a vyvolávajú urýchlený zmyv, vyvievanie a vymielanie pôdy v rôznej intenzite.

Rozrušený povrch neogénnych tabúl bol v priebehu pleistocénu pokrytý hrubou vrstvou typickej spraše, ktorá stratigraficky patrí prevažne k würmu a rissu. Pekne zachované fosilné humózne horizonty možno vidieť v pezinskej, seneckej, trnavskej a mnešickej tehelni ako i v niektorých úvozcach pri Novom Meste n. V., Čachticiach, Šípkovom a inde. Vo vyššej pahorkatine tabúl je sprašová pokrývka tenká, prípadne i celkom chýba (vplyv pozvoľného odnosu spraše vodou a vetrom), zato však v nižšej pahorkatine tvorí vrstvu hrubú 5–15 m (v mnešickej tehelni pri Novom Meste n. V. je až 30 m hrubé súvrstvie spraše s hojnými konkréciami CaCO_3 — vplyv záveternej polohy). Potoky stekajúce z Malých Karpát uložili v priebehu pleistocénu štrkopiesky vo forme širokých náplavových kuželov, ktorých materiál tvoria prevažne kremence, z menšej časti amfibolity, žuly a iné horniny.

Z morfológického hľadiska je nížinný reliéf pomerne jednotvárný a teda málo akcentovaný a to najmä v nižších častiach pahorkatiny a na holocénnych rovinách Váhu a jeho väčších prítokov. Sklon svahov neogénnych pahorkatín neprekračuje spravidla hranicu $10\text{--}15^\circ$. V nížinnom reliéfe možno rozlíšiť tri základné morfológické stupne a to vlastnú pahorkatinu ako najvyšší stupeň, nižšiu pahorkatinu ako stredný stupeň a najnižší stupeň reprezentovaný holocénnymi nívami. Pozoruhodné sú uzavreté depresie v priekopovej prepadline pri Jure, Mysleniciach, Modre a Orešanoch, ktoré sú vyplnené biogénnymi sedimentami a v suchších častiach majú tmavé močiarové pôdy. Na každom stupni sa procesy erózie pôdy prejavujú v inej intenzite a forme.

Prihliadajúc na najdôležitejšie meteorologické činitele — teploty, zrážky a vetry, možno Podunajskú nížinu charakterizovať ako polostepnú teplú oblasť. Zrážky v nej nepresahujú 650 mm. Zvlášť suchou oblasťou s priemernými ročnými zrážkami 550 mm a menej je južná časť Podunajskej nížiny (v oblasti vyústenej trati Váhu a Čiernej vody). V prilahlých pohoriach Malých Karpát a Považského Inovca spadne ročne 700–900 mm zrážok.

V rozložení javov plošnej a výmolovej erózie a najmä jej intenzity v nížinnom reliéfe sa prejavuje určitá zhoda s jeho morfológickými stupňami. Na najnižšom stupni, ktorý predstavuje rovinatú holocénnu nivu s málo vyvýšenými agradačnými valmi Váhu, Dudváhu a Čiernej vody, prevláda nepatrná urýchlená vodná

erózia. V relatívne suchších častiach územia s piesčitohlinitými až piesočnatými pôdami dochádza na jar a jeseň k vyvievaniu a prenosu pôdnych častíc činnosťou vetra.

V nižšej pahorkatine Trnavskej tabule sa výrazná stružková až brázdrová erózia spojená s vrstevným odnosom pôdy prejavuje na vinohradových vrchoch pri Horvatskom Grobe a Senci, v širšom okolí Čanikoviec, na svahoch údolia Stoličného potoka, Gydry, Parny, Trnavy a Blavy. Eróriu pôdy v okolí Senca a Čanikoviec podporuje podložie so sypkými horninami (neogénne, stredozorné až jemnozorné piesky žltej až hrdzavej farby, striedajúce sa so slabšími vrstvičkami štrkov sú zväčša prikrýte vrstvou spraše o hrúbke 1–5 m). Väčšina plochy Vinohradového vrchu pri Senci sa využíva na pestovanie obilnín a okopanín, medzi ktorými a najmä pozdĺž poľných ciest rastú ovocné stromy. Súvislejšie vinohrady zaberajú len juhozápadný svah. Svahy sú mierne vypuklé s najväčším sklonom v ich dolnej časti ($5-10^{\circ}$). Za privalových dažďov v júni a júli 1957 *) boli na juho-východnom svahu (pozemky s kukuricou a zemiakmi — riadky v smere spádu) vyerodované brázdy o hĺbke 40–60 cm a šírke 30–70 cm. Na úpätí svahu a prilahlej holocénnej roviny vzniklo poškodenie kultúr následkom akumulácie hlinítopiesočného až štrkovitého materiálu. Prejavil sa nápadný rozdiel v ochranej funkcii jednotlivých poľných kultúr, pretože na pozemkoch s datelinami sa erózia takmer neprejavila a na strniskách po obilninách sa vytvorili len málo zreteľné stružky. Na urýchlený odnos jemných pôdnych častíc poukazuje stenčenie humózneho čokoládového horizontu na sprašiach dolu po svahu, ktoré je zreteľné v seneckej tehelni.

Podobné javy intenzívnej erózie pôdy sa vyskytli po katastrofálnej búrke dňa 21. VI. 1957, **) spojenej s padaním ľadovca a privalovým dažďom, na svahoch údolia Trnianskeho potoka v okolí Čanikoviec. Nadmerné zmývanie a stružkové vymielanie sprašovo-hlinitých pôd bolo veľmi zjavné v okopaninách a viničných kultúrach. Na konvexno-konkávnom svahu o sklone $2-5^{\circ}$ sa prejavil veľmi intenzívny odnos pôdy, ktorý miestami stenčil humózný horizont o 2–3 cm. Zmyv pôdy bol na pozemkoch so zemiakmi badateľný už pri sklone $2-3^{\circ}$, naproti tomu v hustom poraste lucerly nebol zmyv pôdy badateľný i na svahu o väčšom sklone ($5-8^{\circ}$). Na západnom svahu medzi Čanikovcami a Modrou prevládajú veľmi štrkovité pôdy, pretože štrky náplavových kuželov (kremence, žuly, amfibolity), pôvodne zakryté hlinitými pôdami, sa vplyvom vrstevného odnosu pôdy dostávajú na povrch ornice. Mnohé z valúnov majú defláciou obrúsené plochy na spôsob hrancov. Veľmi mnoho jemnopiesočného a hlinitého materiálu sa nahromadilo v tých častiach svahov, kde plynulosť spádu svahu porušila poľná cesta alebo bola zmena v kultúrach a naznačovalo intenzívnu eróziu pôdy aj v ďalších častiach katastrov Čanikoviec, Báhoňa, Špačeniec, Bohdanoviec a Bučian.

V omnoho väčšom plošnom rozsahu a intenzite prebiehajú procesy urýchlenej vodnej erózie na neogénnych a kvartérnych horninách vyššej pahorkatiny Trnavskej tabule. Toto územie zasiahli neotektonické poruchy, v dôsledku ktorých sa za spolupôsobenia exogénnych síl vyvinul akcentovanejší reliéf o väčších deniveláciách (40–80 m) a pomerne dlhých svahoch (0,75–2,00 km). Podložie zo sypkých neogénnych hornín, mierne vypuklý tvar dlhých svahov a prevažne oráčinové

*) Na meteorologickej stanici v Senci boli zaznamenané tieto význačnejšie intenzívne dažde: 21. VI. — 47,3 mm/60 min., 23. VI. — 19,0 mm/60 min., 11. VII. — 26,6 mm/60 min.

**) Na meteorologickej stanici v Modre zaznamenali dňa 21. V. 32,7 mm zrážok (búrka s ľadovcom), v Pezínku spadlo dňa 23. VI. 27,7 mm zrážok za 60 minút, 11. VII. 26,1 mm/30 minút, 23. VII. 65,7 mm/niekoľko hodín.

kultúry umožnili vývin výraznej výmolevej erózie, o ktorej svedčí hustota výmolev $0,5 - 2,00 \text{ km}^2$ v priestore medzi Budmericami a Vrbovým.

Väčšina starých výmolev resp. hlavné vetve zložitých výmolevých sústav je stabilizovaná bylinnými a najmä krovitými porastami. Spádové krivky dlhých výmolev majú zväčša vyrovnaný profil, pretože ich dno nepodlieha už erózii. Zato však v početných bočných a kratších vetvách za mimoriadne silných dažďov prevláda živé vymieľanie dna a brehov. Najstaršie výmole majú širšie roztvorený priečny profil, ktorý charakterizuje balku. Výmole vyvinuté na sypkých neogénnych sedimentoch sa svojím záhlavím líšia od výmolev na sprašiach, pretože nemajú ostrého prepádového stupňa, ktorý je tak príznačný pre spraš. Na sprašovhlinitých pôdach pararendzinového a illimerizovaného typu sa vyskytuje tiež plošná až brázdová erózia, naproti tomu na ťažších pôdach, vyvinutých na neogénnych íloch, je stružkové vymieľanie nepatrné. V aktívnych výmolech na sprašiach medzi Suchou nad Parnou a Košolnou sa vyskytujú i prípady sufózie.

Na hrubých pokrovoch spraši a svahových delúvií, uložených na neogénnych pieskoch a plastických íloch, prilahlej časti Nitrianskej tabule, prebiehajú erózne procesy obdobne ako vo vyššej pahorkatine Trnavskej tabule. Najväčšia hustota výmolev a úvozov prevláda západne od línie Hlohovec—Bojničky—Dvorníky. Krátke ale zato hlboké (3—7 m) výmole sa zarezali do hrubého súvrstvia fosilných hĺn na strmom západnom okrajovom svahu tabule, ktorý podmývaný Váhom tvorí typické zosunové územie. Procesy intenzívnej plošnej a brázdovej erózie prevládajú najmä na strmších svahoch asymetrických údolí a úvalín, vzniklých v dôsledku tektonických porúch. Vyskytujú sa prípady silného až úplného zmytia humosoakumulačného horizontu pôdy .

V prilahlej časti Malých Karpát sa procesy urýchlenej vodnej erózie zreteľne prejavujú najmä na odlesnených dolných častiach východného a juhovýchodného úbočia a nízkych podhoroch. Na juhovýchodnom úbočí sa v úpätných polohách medzi Pezinkom a Modrou prejavuje urýchlená vodná erózia najmä v prehlbovaní početných svahových ciest vo vinohradoch a vo vytváraní erózných brázdíček pomedzi viničnými kultúrami. Na mylonitových zónach sú žuly veľmi zbridlíčenaté a na povrchu veľmi zvetrané (vplyv periglaciálnej klímy), takže sa rozpadajú na ostrohranný štrk a piesok. Pretože sa práve v svahových cestách (úvozoch) zhromažďujú prúdy snehovej a dažďovej vody, podlieha ich dno výmolevej erózii. Niektoré úvozy, ktorých prehlbovanie sa prejavuje i nad vinohradmi v dolnom okraji listnatého lesa, dosahujú hĺbku 2—4 m. Najväčšiu hĺbku obyčajne dosahujú na úpätiach svahov, pretože tu sa na kryštalickom podklade uložili hrubé súvrstvia neogénnych pieskov (úsek medzi Pezinkom a Modrou). Niektoré z príliš prehlbených úvozov, ktoré sa už nepoužívajú ako poľné cesty, sú na svahoch dnes porastené krovinatou i bylinnou vegetáciou. Výmolevá erózia je v nich už ustálená. Podstatne väčšie škody spôsobuje stružková a brázdová erózia na svahových vinohradníckych pozemkoch. Miestami až veľmi intenzívna erózia pôdy prebieha v horných častiach pezinských, limbašských, myslenických a modranských vinohradov. Výpovede členov vinohradníckych družstiev svedčia o tom, že stružková a brázdová erózia, prejavujúca sa pomedzi riadkami a pníkmi viniča, odnáša z hlinitopiesočných a až hlinitoštrkovitých pôd mnoho jemných častíc a za väčších dažďov tiež piesok a drobnejší štrk, ktorý sa akumuluje na úpäti svahov a horizontálnych poľných cestách v hojných náplavových kuželkoch. Vedľa okopanín patria i viničné kultúry k porastom s malou kryciou schopnosťou. Vinohrady sa obrábajú zväčša po spáde, pretože je tento spôsob kultivácie už tradičný a z hľadiska využitia mechanizmov účinnejší. V starších vinohradoch, ktorých riadky boli k sebe

blížšie položené ako vo vinohradoch nových, boli husté pníky určitou ochranou voči erózii pôdy. Naproti tomu v nových vinohradoch so širokým sponom riadkov (kvôli obrábaníu pomocou strojov) a mladými pníkmi viniča je rozptyľovanie zrážkových vôd omnoho menšie, takže stružková a brázdrová erózia sa prejavuje už pri menších sklonoch svahov.

V omnoho výraznejšej forme sa procesy urýchlenej vodnej erózie prejavujú na odlesnených podhoríach severnej časti Malých Karpát (Brezovské a Čachtické pohorie). Severná časť Malých Karpát je nižšia a užšia ako ich stredná časť a tvoria ju Brezovské, Čachtické a Nedzovské pohorie. Tieto pohoria budujú zväčša horniny triasu a kriedy a to najmä wettersteinské vápence, dolomity a zlepenice. V morfológickom zmysle vynikajú masívne chrbty miestami dobre zarovnané (horská roveň), ktorých svahy sú členené hlbokými normálnymi i suchými dolinami. Veľmi výrazné chltelnicko-šípkovské podhorie vo forme stupňa o priemernej výške 300 m bolo paralelnými tokmi, stekajúcimi z hlavného chrbta Malých Karpát, rozčlenené na viac skupín. Podhorie bolo v mladšom pliocénne zarovnané do morfológicky veľmi výraznej poriečnej rovne, ktorá je pekne zachovaná v úsekoch medzi Naháčom a Vrbovým, Šípkovým a Novým Mestom n. V. Svahy tohto podhorského stupňa majú menší spád ($8-20^{\circ}$), ako svahy vlastného pohoria. Vzhľadom na relatívne dobrú prístupnosť bolo podhorie odlesnené a oddávna využívané na ornú pôdu s hojnými ovocnými sadmi, svahové lúky a pasienky. O pôvodných dúbavách s primiešaním bôrovice svedčia ojedinelé stromy na pasienkoch Plešivej hory, Holého vrchu a Kamennej hory.

Veľká hustota výmoľovej siete, ktorá v podhorskom pásme a priľahlom severozápadnom okraji Trnavskej tabule dosahuje $3-4 \text{ km/km}^2$, svedčí o priaznivom zoskupení prírodných a antropogenných činiteľov výmoľovej erózie. Značnú dispozíciu k výmoľovej erózii majú dolomity, dolomitické vápence a neogénne zlepenice, ktoré na južných a juhozápadných svahoch, vystavených silnej inzolácii, podliehajú rýchlemu mechanickému zvetrávaniu. Nad Chltelnicou a Dolným Lopašovom sa fosílné zvetrané dolomity rozpadajú na piesok a dolomitickú múčku. V kameňolomoch pri Dobrej Vode sa zachovala nahrzdavelá pliocénna kôra zvetrávania, ktorá prikrýva lavice fosílné zvetraných dolomitov. Vzhľadom na úplne odlesnenie, značné denivelácie ($50-100 \text{ m}$), vypuklé tvary a stredné dĺžky svahov ($500-750 \text{ m}$) sa ako činitele podmieňujúce urýchlenú vodnú eróziu uplatnili veľmi zjavné petrografické a morfológické pomery. Priame podnety k ryhovej a výmoľovej erózii dáva človek porušovaním súvislého trávnatého porastu následkom pasenia dobytká, používania svahových poľných ciest a porušovania svahov početnými odkryvami kvôli ťažbe stavebného kameňa.

K veľkému spustošeniu pasienkov následkom ryhovej a výmoľovej erózie došlo na západných svahoch Povážského Inovca. Jeho masívne chrbty prechádzajú na západe v nižší stupeň, ktorý predstavuje úzke, lúčanské podhorie. Jeho severnú širšiu časť budujú dolomity a dolomitické vápence, užšiu južnú časť keuperské sliene. V okolí Moravian prikrývajú mezozoické horniny hrubé vrstvy typickej spraše. V morfológickogenetickom zmysle možno lúčanské podhorie považovať za pekne vyvinutú mladopliocénnu poriečnu roveň, analogickú s poriečnou rovňou Malých Karpát. Smerom k juhu (pod Piešťanmi) sa táto poriečna roveň značne znižuje a má výšku odpovedajúcu širokým slemenám chrbtov vyššej pahorkatiny Trnavskej tabule. Konvexné svahy podhoria sú krátke až stredne dlhé (300 až 700 m) a majú stredný až veľký sklon ($15-25^{\circ}$) a to najmä v hlboko zarezaných dolinách. Podobne ako v podhoríach Malých Karpát i v tomto území je uspôsobenie prírodných a kultúrno-geografických pomerov veľmi priaznivé pre intenzívnu

plošnú a výmolvú eróziu. Hustota výmolvej siete dosahuje 0,5—3,0 km/km². Antropogénne vplyvy sa prejavujú neracionálnym využívaním pasienok, svahovými cestami a zakladaním kameňolomov na strmých svahoch. Na málo odolnom podloží drvených a fosilne zvetraných dolomitov s plytkými pôdami rendzinového typu sa v okolí Lúky a Hubiny vytvoril celý systém hlbokých výmolv, rýh a brázd, v ktorých prebiehajú za silných dažďov svieže erózne procesy. Výmole rastú regresívne smerom k návrším. Devastácia územia pokročila natoľko, že plytké rendzinové pôdy sú na najstrmších častiach svahov postihnuté vrstevnou eróziou, takže biele podložie svieti do dialky. Na spustených plochách s úplne zmytým humóznym horizontom nevzrastie v kratšom období tráva ani krovie.

Pri scelovaní pozemkov v rámci jednotlivých JRD vzniká problém správneho polohového umiestenia, plošného rozsahu jednotlivých parciel ako i racionálneho rozloženia poľných kultúr. Vytvorenie veľkých parciel, ktoré sú obsiate určitou okopaninovou prípadne obilninovou monokultúrou, má na svahových oráčiniach s ľahkými a stredne ťažkými pôdami za následok intenzívny zmyv pôdy v jarnom období. Intenzívny zmyv pôdy sa prejavil veľmi markantne za daždivého mája 1962 na mnohých lánoch, ktoré zaberajú celú plochu svahu. Pri delimitačných prácach na oráčinových pozemkoch treba vždy starostlivo posúdiť sklon a dĺžku svahu, pretože vplyv týchto morfológických činiteľov na erózne procesy je možné zmierniť vhodnou úpravou terénu a správnymi osevnými postupmi. Skutočnosť, že erózia pôdy v dolnom povodí Váhu postihuje v rôznej intenzite naše najlepšie pôdy, musí byť pohnútkou k vypracovaniu komplexných protieróznych opatrení.

JAROSLAV DOSEDLA

K ZMĚNĀM POVRCHU ZPŮSOBENÝM HLUBINNOU TĚŽBOU NA MOSTECKU

Severočeská hnědouhelná pánev je v současné době oblastí nejintenzivnějších povrchových změn na území ČSSR. Rozsah a intenzita těchto změn mnohonásobně předčí rozsah a intenzitu přirozených geomorfologických procesů na stejné rozloze v kterékoliv oblasti našeho státu.

Tyto změny jsou způsobovány především intenzivní těžbou hnědého uhlí, ať již hlubinnou nebo v poslední době stále více převažující těžbou povrchovou. Jsou to vesměs změny negativní, které spolu se škodlivými vlivy průmyslových exhalací a odpadních vod způsobují na poměrně malém a hustě osídleném území tak pronikavý zásah do krajiny, že podstatně mění v záporném smyslu její ráz a vážně narušují životní prostředí obyvatelstva. Značně ztěžují až znemožňují dosavadní prosperitu některých hospodářských odvětví, především zemědělského a lesního hospodářství.

Tyto negativní změny v krajině jsou spojeny již se samými počátky hnědouhelné těžby v Severočeské hnědouhelné pánvi. Jak se postupně zvyšovala za kapitalismu těžba, zvyšovaly se i nepříznivé zásahy do geografického prostředí. A tak jsme po kapitalistickém rozvoji průmyslu a těžby zdědili již velmi vážné následky zásahů do přírody. Škody se však ještě podstatně zvyšovaly i po roce 1945, kdy úkol předejít ve výrobě nejvyspělejší kapitalistické státy byl často chápán jen technicky bez ohledu na to, že hlavním úkolem socialistické společnosti je snaha, aby se člověku žilo co nejlépe v prostředí co nejvhodnějším.

Problémy spojené se zabráněním dalšího narušování přírodního prostředí a s odstraněním škod již napáchaných jsou velmi složité. Při jejich řešení nejde



Intenzívna stružková a brázdová erózia na sprašovhlinitých pôdach pri Lubine na jar 1962. (Foto Bučko)



Vytváranie plytkej úžlabinky na svahu v dôsledku plošného odnosu pôdy v Myjavskej pahorkatine. (Foto Bučko)



Svahy a dno periglaciálnej doliny pri Vaďovciach preformované mladšími sekundárnymi výmolvými zárezmi v zvetraných exotických zlepencoch. (Foto Bučko)

Dole: Aktívne ryky so sviežimi erozívnymi procesmi na drvených dolomitoch budujúcej poriečnu roveň pri Chtelnici. (Foto Bučko)



K článku: Štefan Bučko, Erózia pôdy v dolnom povodí Váhu