

ŠTEFAN BUČKO

ZRÝCHLENÁ VODNÁ ERÓZIA V POVODÍ NITRICE

The processes of accelerated erosion in the drainage area of the Nitrica are conditioned and evoked by several natural and culturo-geographical factors, the configuration of which manifests itself especially in the distribution of erosive phenomena. The most expressive forms of gully erosion have been developed on little resistant Mesozoic (dolomites, Keuper schists), Tertiary (conglomerates, gravels and clays), and Quaternary rocks (loess loams, gravels of alluvial formation). The influence of man has manifested itself in deforestation of the basin and of the piedmont sites of mountain ridges. Sheet wash and rill erosion manifest themselves especially on gray-brown podzolic soils and on brown forest soils.

Povrch bazénu Nitrice o ploche 319,1 km² je horizontálne a vertikálne veľmi rozčlenený, čo značne vplýva na priebeh a rozloženie procesov zrýchlenej vodnej erózie. Intenzitu procesov ovplyvňujú viaceré prírodné a antropogénne činitele.

1. ČINITELE ZRÝCHLENEJ VODNEJ ERÓZIE

Litologická povaha substrátu a na ňom vyvinutých pôd sú činiteľmi, ktoré podmieňujú eróziu pôdy. Výmolovej erózii podliehajú silno rozpráskané (mylonitové zóny Suchého) a zvetrané žuly, ruly a fylity, ďalej drvené dolomity a bridličnaté tenkolavicové vápence, neogénne a kvartérne sypké sedimenty. Pri pôdach na ich náchylnosť k zmyvu a vymielaniu vplýva štruktúra a chemické vlastnosti. Najväčšiu dispozíciu k odnosu pôdnych častíc majú illimerizované pôdy a pôdy v rôznom stupni podzolizácie.

Meteorologicko-klimatické činitele dávajú priamy impulz k erózii pôdy. Sú to zväčša krátke, ale intenzívne dažde a prudké topenie snehu. Vo frekvencii týchto zrážok zisťovaných z ombrografických záznamov Val. Belej, Malých Bielic a Nitr. Sučian prevažujú dažde o výdatnosti 5–20 mm a trvaní 20–60 minút. Väčšie zrážkové intenzity (30 mm a viac), spravidla búrkového charakteru (býva 30 dní s búrkou), boli pomerne zriedkavé.

Podnety k zrýchlenej erózii dávajú predovšetkým rôzne zásahy človeka do prirodzených pomerov krajiny. Tieto zásahy rástli s postupným osídľovaním Nitrickej kotliny a priľahlých častí vrchovín od konca 11. stor. Intenzívnejšie osídľovanie sa v 13. stor. dialo na úkor lesných porastov, najmä vo vegetačnom stupni dúbav a lužných lesov. Kvôli získaniu základne pre extenzívne pasenie dobytká sa odlesňovali úpätia horských chrbtov Rokoša a Malej Magury. V 18. storočí sa začínajú pestovať viac aj

obilniny v prístupnejších častiach kotliny. K výmoľovej erózii dávajú podnet početné a nevhodne založené poľné cesty na stráňach, naproti tomu prehánanie dobytká po stráňových pasienkoch prispieva k plošnej (pirtovej) erózii.

2. ROZLOŽENIE JAVOV ZRÝCHLENEJ VODNEJ ERÓZIE

Vzhľadom na rozloženie a intenzitu procesov erózie pôdy rozlišujeme oblasti s nepatrným až malým prejavom erózných dejov a oblasti s výraznejším zmyvom a líniovým vymielaním pôdneho profilu.

2.1 Oblasť nepatrnej až miernej erózie pôdy

Lesné spoločenstvá, vytvárajúce zväčša súvislú vegetačnú pokrývku v masívnejších a menej prístupnejších častiach Rokoša, Suchého, Drieňova a Malej Magury, sú činitele spomaľujúce erózívne procesy. V nižších polohách (zhruba do výšky 500 m) sú to dúbavy s priemiešaním hrabu (*Querceto-carpinetum*), prípadne sekundárnej boro-



Obr. 1. Spustnutie rendzín na pasienkoch južného úpätia Rokoša procesmi ryhovej a výmoľovej erózie. Foto Š. Bučko.

vice. Vyšší vegetačný stupeň tvoria bučiny (*Fagetum*), prípadne jedle a bučiny (*Abieto-fagetum*) v Malej Magure. V bukovom stupni Rokoša a Suchého sa na denudačných úrovniach zachovali menšie plošky horských lúk a pasienkov. V minulých storočiach a sčasti aj dnes sa vykonáva extenzívne pasenie dobytká, prípadne sa zakladali salaše kvôli paseniu oviec. V blízkosti sídiel sa ešte pred 20–30 rokmi hromadne pásli kozy na krovinatých stráňach, ktoré ohryzovaním mladých výhonkov na kríkoch a stromoch prispievali k znehodnocovaniu lesných drevín. Okrem dosť súvislých lesných porastov (lesnatosť pohorí je 60–80 %) protierozívne pôsobia odolné granoidné horniny a guttensteinské vápence, ktoré v hrubých laviciach majú časté dutiny a praskliny (polokrasový reliéf Rokoša), cez ktoré zrážková voda mizne do podzemia. Mierna erózia pôdy (hustota výmoľov 0,100–0,500 km/km²) charakterizuje okraje dubovo-borovicových lesov v dolných častiach chrbtov, kde sa občas pasie dobytká a les neplní dobre protierozívnu a vodohospodársku funkciu.

2.2 Oblasť stredne silnej až intenzívnej erózie pôdy

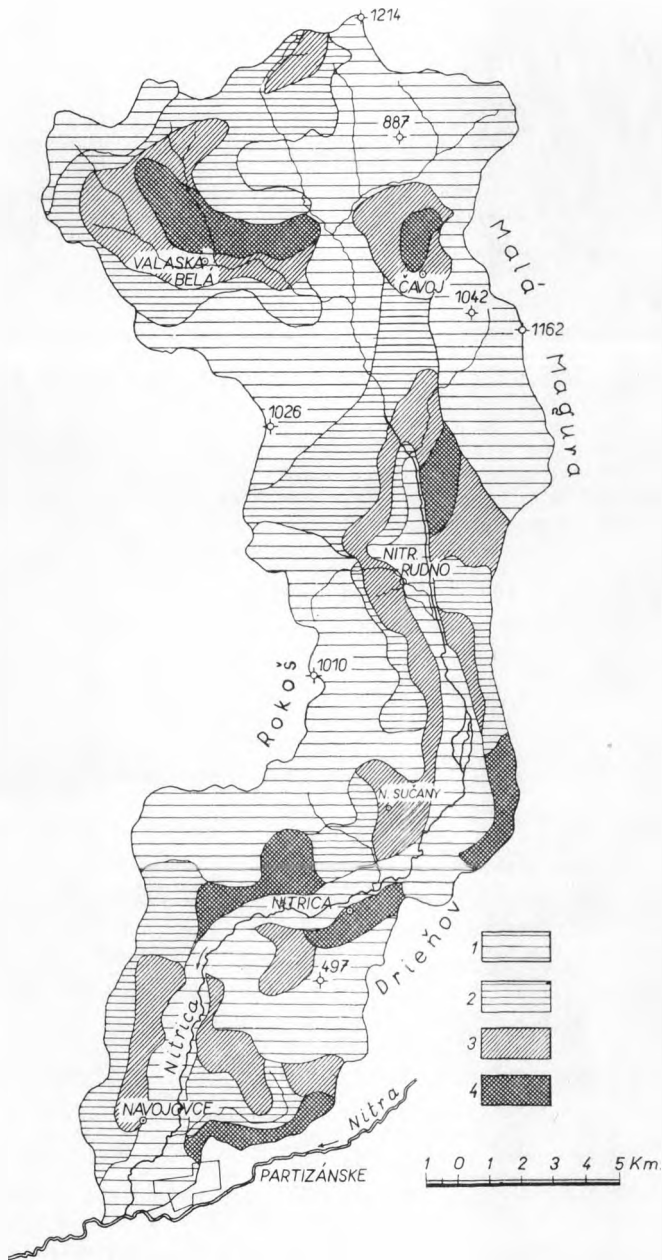
Výraznejšie eróziálne procesy prebiehajú v pahorkatinnom (kotlinovom) a vrchovinnom reliéfe. Vo vrchovinnom reliéfe prevláda mierna až stredne silná výmoľová erózia (hustota výmoľov 0,500–1,000 km/km²), naproti tomu intenzívna výmoľová a plošná erózia tvorí menšie enklávy v kotline, odlesnených úzkych podhoroch a depresii Zliechovskej vrchoviny. Pretože v komplexe prírodných činiteľov, najmä výmoľovej erózie, rozhodujú litologické podmienky dosť značne o intenzite týchto procesov, je účelné výmoľovú eróziu študovať v rámci mezozoických, terciérnych a kvartérnych útvarov.

2.2.1 Výmoľová erózia na mezozoických útvaroch so štruktúrami pôdnej pokrývky na karbonatických horninách

V povodí Nitrice je veľká rozloha mezozoických, najmä triasových hornín, ktoré budujú skupinu Rokoša, Drieňova a Zliechovských vrchov. Stredne silnou výmoľovou eróziou sa vyznačujú južné, juhovýchodné až východné úpätia Rokoša a silne odlesnených vrchovitých pahorkatín v depresii Zliechovských vrchov. Pomerne hustá sieť jednoduchých a vetvených výmoľov (0,750–2,000 km/km²) sa vyvinula zväčša prehľbovaním poľných ciest na dlhších stráňach (750–1000 m) odlesnených úpätných polôh Rokoša, ktoré sa už oddávna využívajú na pasienky. Plošina úzkeho pedimentu je stredne sklonená (10–12°) na juh a juhovýchod a rozčlenená na množstvo suchých, resp. periglaciálnych dolín. Svahy týchto dolín sú strmé (20–30°) a dno značne zanesené zvetralinami dolomitov a hlinou. V podmienkach pliocénnej subtropickej klímy horniny tektonicky silne stlačené a drvené zvetrali do hĺbky, následkom čoho sa rozpadávajú na drobný štrk až múčku bielej až svetlošedej farby, prípadne na ilovitú zeminu (chemické zvetrávanie) červenastošedej až fialovej farby.

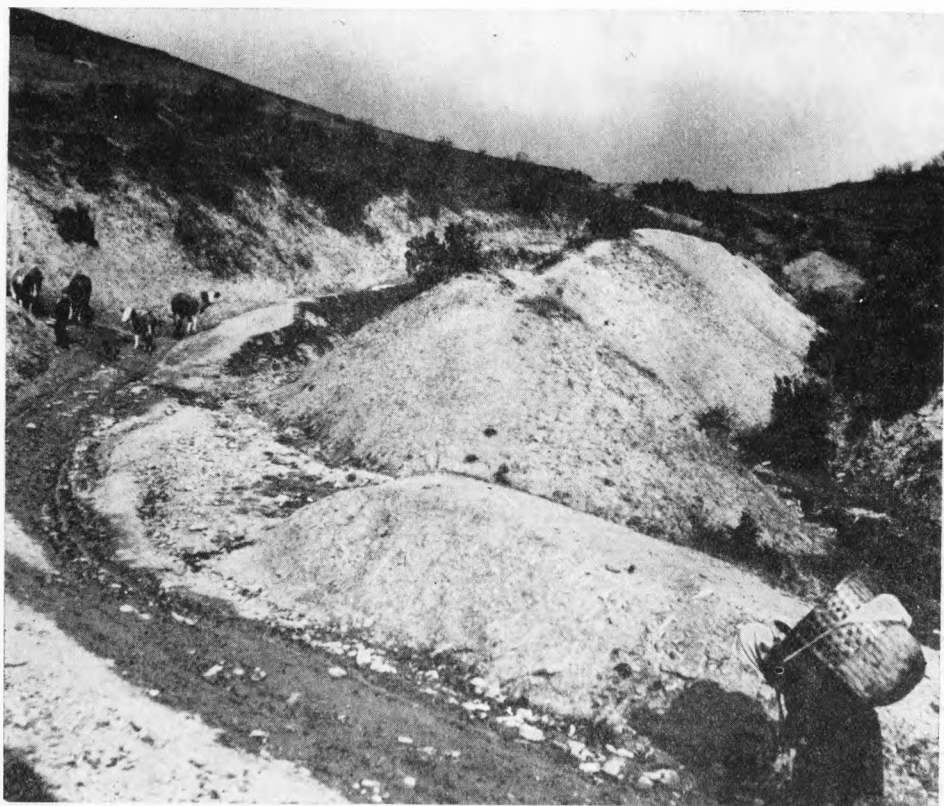
Živá erózia prebieha na krátkych svahoch dolín, a to v početných paralelných ryhách a výmoľoch o hĺbke 2–5 m. Štrkovitý materiál vynášaný z rýh sa ukladá na dne dolín vo forme malých dejekčných kuželov. Na úsypoch a kuželičkách sa zachytáva pionierska vegetácia (*Carlina vulgaris*, *Teucrium montanum*, *Vicia* Sp., *Stachys recta*, *Cichorium intybus*, *Alyssum montanum*, *Seseli osseum*, *Sorbus aucuparia* a i.).

V ryhách, nechránených v horných úsekoch vegetáciou, sa silne prejavuje regresívna erózia (asi 20–50 cm/rok). Kde sa častejšie pasie dobytká, tam sa nivočí pažiť, vznikajú trhliny a pírtové plošky na stráňových pasienkoch. Humózný horizont typickej tmavohnedej rendziny sa stenčuje a povrch krasovatie.



Mapa 1. Náchylnosť územia k zrýchlenej vodnej erózií v povodí Nitrice.

1 — nepatrná náchylnosť, prípadne nijaké javy erózie pôdy, 2 — mierna náchylnosť — ojedinelé javy plošnej a výmolevej erózie, 3 — stredne silná náchylnosť, miestami výrazná erózia pôdy, 4 — veľká náchylnosť, miestne aj spustená pôdna prikrývka.



Obr. 2. Intenzívna plošná a výmolvá erózia na slienitých bridliciach a slieňovcoch (alb) v bližšom okolí Čavoja. Foto Š. Bučko.

Podobné intenzívne procesy ryhovej až výmlovej erózie sa prejavujú na karbonatických horninách severozápadného okraja Drieňova v okolí Nitricy. Severné a severozápadné úbočie Drieňova spadá pomerne strmo (sklon 15–25°) k úzkej nive Nitricy a miestami ho podmieľa rieka. Prístupnejšie okrajové časti chrbtov s pekne zarovnanými slemenami sa odlesnili v priebehu 17.–18. stor. a upravili sa na hladké stráňové pasienky zväčša bez krovinatého porastu. Pôdnu pokrývku tvoria prevažne typické rendziny na strmých častiach strání (veľmi plytké pôdy) a hnedé rendziny až boroviny v úpätných častiach na zvetraľinovom, prípadne deluviálnom materiáli. Ryhy a výmole o hustote 1,000–2,000 km/km² sa vyvinuli na dlhých a stredne sklone-ných dolných úsekoch strání, kde vznikli hlbšie deluviálne plášte, prípadne na veľmi zvetranom podloží drvených dolomitov a keuperských bridlíc. V erózných ryhách o hĺbke 1–3 m prebiehajú zväčša svieže erózne procesy. Na ich dne a brehoch sú hojné úsypy a pri ich ústiach sa akumuluje drobný štrkovitý materiál. Silnejšími prúdmi dažďovej vody sa štrky premiestujú aj ďalej od ústia rýh, takže znehodnocujú pozemky využívané na lúky a ovocné sady. Na plošnú eróziu poukazuje veľmi stenčený (5–10 cm) humózný horizont rendzín v stredných a horných častiach vypuklých strání o sklone 20–30°. Na južných a juhozápadných stráňach je miestami na povr-

chu materská hornina, ktorá následkom insolácie zvetráva a podmieňuje urýchlený odnos štrktovito-hlinitých pôdnych častíc. Následkom pasenia sa v dolných častiach strání vytvorili husté horizontálne chodníčky (tropy).

Pestrá zmes druhohorných hornín (súvrstvia kriedy až triasu) buduje depresiu medzi Val. Belou a Zliechovom. Sú to zväčša horniny veľmi málo odolné voči zmyvu a vymielaniu. Vzhľadom na roztratené kopaničiarske osídlenie je citeľný zásah človeka do pôvodnej vegetačnej pokrývky a jeho mnohostranné vplyvy na zrýchlenú eróziu. Početné prejavy výmolevej erózie v dôsledku mnohých stráňových ciest k jednotlivým lazom sa striedajú s plošnou eróziou (pirťové plôšky, husté dobytčie chodníčky) na zle udržiavaných stráňových pasienkoch. Na paleozoických granitoch a rulách sa vyskytuje výmolevá činnosť zrážkovej vody, najmä v mylonitovej zóne, následkom rýchlejšieho zvetrávania hornín.

2.2.2 Výmolevá erózia na terciérnych a kvartérnych horninách s pestrejšou pôdnou pokrývkou

Výplň Nitrickej kotliny v jej strednej a dolnej časti tvoria v značnej miere eocénne, pliocénne a pleistocénne sypké sedimenty (ily, zlepenec, štrky a piesky), na ktorých sa miestami uložili plášte deluviálnych sedimentov, náplavových formácií a eolických sedimentov (spraši). Tieto horniny budujú riečnu nivu, úzku pahorkatinnú južnú časť kotliny a prilahlú časť Kocúranskej vrchovitej pahorkatiny.

Najvýraznejšia výmolevá erózia sa vyvinula na odlesnených stráňach južnej časti Kocúranskej pahorkatiny, ktorú tvoria pieskovcovoílovcové súvrstvia s vložkami karbonatických zlepenčov a brekcií a sčasti tiež pliocénne štrky a ily. Pôdnu pokrývku predstavujú illimerizované pôdy a sčasti hnedé rendziny, prípadne boroviny. Pôvodné dúbavy sa odlesnili kvôli získaniu pasienkov a ornej pôdy, takže na málo odolnom podloží sa rýchlo vyvinuli početné ryhy a vetvené výmole o hĺbke 3—6 m. Po silnom zjarčení západných a juhozápadných strání sa začali strmšie polohy znovu zalesňovať borovicou, čím vznikli borovicové lesy s primiešaním duba a brezy. V týchto lesoch sa naďalej pasie, takže neplnia dobre pôdoochrannú funkciu. Na stráňach prebiehajú procesy výmolevej erózie v spomalenejšej forme. Kým rozložitejšie sústavy starých výmolev stabilizujú krovinaté lesné porasty, kratšie ryhy a erózne brázdy sa na krovinatých pasienkoch vyznačujú živými erozívnymi procesmi. Na východných stráňach s technickými zásahmi (budovanie ciest a sídiel) vznikli menšie zosuny a sklzy (v okolí Hor. Leloviec).

Formy plošnej erózie (vrstevný zmyv a brázdíčkové vymielanie pôdy) sa vyvíjajú na stráňach s pasienkami a ornou pôdou. Počas intenzívnych krátkych dažďov alebo dlhšie trvajúcich dažďov strednej intenzity sa vytvárajú erózne brázdíčky o hĺbke niekoľko centimetrov obyčajne na illimerizovaných pôdach, illimerizovaných a oglejených hnedozemiach, ako aj hnedých rendzinách (na Brezinách medzi Vrbanmi a Hor. Lelovcami, ďalej v okolí Hradišťa a Návojoviec). K brázdíčkovej erózii sú veľmi náchylné illimerizované hnedozeme vyvinuté na sprašových hlinách severne od Partizánskeho.

Na základe merania objemu erózných brázdíčiek (v auguste 1965) sa zistila intenzita odnosu pôdy z plochy 100 m² (v okolí k. 255 severne od Návojoviec na stráňovom pozemku o dĺžke 400—500 m) (pozri tab. 1).

Z tabuľky 1 vyplýva, že na konvexno-konkávnej stráni býva najväčší odnos pôdy v jej strednej časti s najväčším uhlom sklonu. K sústreďovaniu zrážkovej vody vo väčšie prúdy prispievajú veľké lány (vytvorené v rámci JRD, prípadne štátnych majetkov), na ktorých sa pestujú monokultúrne plodiny.

Tabuľka 1

Poľná kultúra, kultivácia	Pôdny typ	Časť svahu a sklon	Odnos pôdy m ³
oráčina pripravená pre nový sad,	rendzina na travertínoch	návršie 3–4°	0,05
dolu po spáde	rendzina na travertínoch	horná časť 4–8°	0,14
	rendzina na travertínoch	stredná časť 10–12°	0,40
	borovina	dolná časť	0,27

LITERATÚRA

1. Armand D. L., *Antropogennye erozionnyje processy*. Seľskochozijaĵstvennaja erozija i borba s nej; Moskva 1956. — 2. Bedrna Z., *Príspevok k vplyvu erózie na pôdne typy*. Vedecké práce Výskumného ústavu pôdoznalectva a výživy rastlín v Bratislave 4, 1970. — 3. Bučko Š., *Výmolová erózia v povodí Hornádu*. Geograf. čas., č. 1, 1955. — 4. Bučko Š., Mazúrová V., *Výmolová erózia na Slovensku*. Vodná erózia na Slovensku, Bratislava 1958. — 5. Gračanin Zl., *Verbreitung und Wirkung der Bodenerosion in Kroatien*. Giessen 1962. — 6. Hraško J., *Soil map of Slovakia*. Geograf. čas., č. 2, 1964. — 7. Maheľ M. a kol., *Regionální geologie ČSSR*. Díl II — Západní Karpaty. Praha 1967. — 8. Mičian L., *Vplyv geomorfologických pomerov na charakter pôdneho krytu*. Acta geologica et geographica Universitatis Comenianae 5, Bratislava 1965. — 9. Pelíšek J., *Výšková půdní pásmovitost střední Evropy*. Praha 1966. — 10. Richter G., *Bodenerosion* (Schäden und gefährdete Gebiete in der BRD). Bad Godesberg 1965.

11. Sobolev S. S., Presnjakova G. A., Kozlov V. P., *Materialy po izučeníju processov počvennoj erozii i plodorodija smytych počv*. Trudy Počvennogo instituta im. V. V. Dokučajeva, Moskva 1953. — 12. Stallings J. H., *Soil conservation*. Prentice-Hall, Inc. 1959. — 13. Tufescu V., *Modelarea naturea a reliefului si eroziunea accelerata*. Bucarest 1966. — 14. *Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000*. Bratislava 1962. — 15. Tarábek K., *Pôdnogeografický náčrt hornej Nitry*. Acta geologica et geographica Universitatis Comenianae. Bratislava 1959.

Štefan Bučko

BESCHLEUNIGTE WASSEREROSION IM STROMGEBIET DES FLUSSES NITRICA

Die beschleunigte Erosion im Stromgebiet der Nitrice verläuft unter dem Einfluss mehrerer natürlicher und antropogener Faktoren, welche sich auch in der Zerlegung der Erscheinungen der Flächenspülung und Grabenerosion markant äussern. Ausser dem wichtigsten Faktor, der Neigung der Abhänge, beeinflussen ausdrucksvoll die Grabenerosion litologische Verhältnisse und Vegetationsverhältnisse (wenig widerständige Triasdolomiten, dolomitische Kalksteine, Keuper-Schiefer, schütterte Sedimente des Neogens und Quartärs, beträchtliche Entwaldung der Bergfusslagen und Fussflächen — Pedimente). In der Frequenz der Niederschläge, die die Erosion verursachen, überwiegen Regenfälle von Ergiebigkeit 5–20 mm und von Dauer 20–60 Min. Menschliche Anregungen zur Bodenerosion äussern sich seit dem 13. Jahrhundert, als man mit dem Lichten der Eichenwälder und Auenwälder in Bergfusslagen und am Grunde der Kessel begann.

In der Zerlegung und Intensität der Prozesse der beschleunigten Erosion äussert sich verschiedene Gruppierung der natürlichen und kulturgeographischen Faktoren. Die Zone der

geringen bis mässigen Bodenerosion ist im Bergrelief mit kompakten Laubwäldern (Bewaldung der Gebirge ist 60–80 %) und in der Flussau der Nitrica verbreitet. Gegen die Erosion wirken auch widerständige granoide Gesteine (Malá Magura, Suchý) und Guttenstein-Kalksteine (Halbkarstrelief von Rokoš), welche in dicken Bänken häufige Höhlungen und Sprünge haben. Durch sie kann das Wasser der Niederschläge leicht in den Untergrund durchdringen. Zone der mittelstarken bis intensiven Erosion ist teilweise im Bergrelief (Bergland, Hüggelland) und teilweise im Kesselrelief (Hüggelland, Bergfuss, Fussflächen).

Prozesse der Grabenerosion kommen am markantesten auf mesozoischen Formationen mit Bodentypen der braunen Rendzinen und Protorendzinen zum Ausdruck. Ein dichtes Netz von Erosionfurchen und Wasserfurchen ($0,750-2,000 \text{ km/km}^2$) entwickelte sich auf dem entwaldeten Bergfuss (die Pedimentfläche hat die Neigung $10-12^\circ$) des Rokoš und Drieňov, die schon seit langer Zeit zur extensiven Viehweide ausgenützt werden. Durch tektonische Drücke zermürbte Dolomiten und dolomitische Kalksteine verwitterten stellenweise in die Tiefe, so dass sie in Kleinschotter, eventuell in Schottermehl zerfallen (fossile Kruste der Verwitterung). Zahlreiche Furchen und Wasserfurchen von 2–5 m Tiefe mit rezenter Erosion sind beinahe ohne Vegetationsdecke, so wird aus ihnen durch das Niederschlagswasser eine Menge von kiesig-lehmigen Material auf die umliegenden Wiesen und Obstgärten ausgespült. Infolge des Weidens bildet sich auf den Abhängen ein dichtes Netz horizontaler Gehsteige. In manchen Furchen hält sich auf Schuttanhäufungen und Schuttkegeln Pioniervegetation fest (*Carlina vulgaris*, *Teuerium montanum*, *Vicia* Sp., *Stachys recta*, *Cichorium intybus*, *Alyssum montanum*, *Seseli osseum* u. a.).

Auf lockeren tertiären und quartären Sedimenten mit einer bunten Bodendecke entwickeln sich die Prozesse der Furchen- und Grabenerosion hauptsächlich im südlichen Teil des Hüggellandes von Kocúrany. Ein dichtes Netz ($2,000-3,00 \text{ km/km}^2$) von Wasserfurchen, die in eoäne Konglomerate und Schotter vertieft sind (Tiefe 3–6 m), entstand zwischen Hor. Leľovce und Vrbany. Sekundäre Weidewälder der Kiefer mit Zumischung von Birke und Eiche schützen den Boden nicht so gut wie ursprüngliche Eichenwälder. Furchenerosion ist auf illimierten Böden und illimierten Braunerden aktuell (die Abtragung des Bodens, infolge starken Regens im August 1965 bei Návovojce, betrug $0,05-0,40 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$). Durch Beobachtungen wurde festgestellt, dass die Intensität der Flächenspülung des Bodens sich auf konvexen Abhängen in der Richtung zu ihren unteren Abschnitten vergrössert.

Aus dem Slowakischen übersetzt von A. Mišiková

Landkarte 1. Disposition des Gebietes zur beschleunigten Wassererosion im Flussgebiet der Nitrica. 1 — geringe Disposition eventuell keine Erscheinungen der Bodenerosion, 2 — mässige Disposition — vereinzelte Erscheinungen der Flächenspülung und Grabenerosion, 3 — mittelstarke Disposition, stellenweise markante Bodenerosion, 4 — starke Disposition, stellenweise auch devastierte Bodendecke.