

PROCES VYMÝVÁNÍ PŘI VZNIKU SUŤOVÝCH FOREM JEMENSKÉHO OSTROVA SOKOTRY

Winnowing process in the formation of slope-debris patterns of Socotra-Island, Yemen

FERRY FEDIUK¹ – JIŘÍ ŠEBESTA²

¹ Geohelp, Na Petřinách 1897, 162 00 Praha 6

² Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

Key words: Socotra, Haggeher Mts., gabbro, Quaternary, debris, geomorphology, climate regime

Abstract: Spectacular forms of blocky debris on the slopes built by gabbroic rocks have been found in western part of Haggeher Mts. (Socotra Island). They occur as dark irregular patches 100 to 500 m² in areal extent, entirely free of vegetation in contrast to the green surroundings covered with plants. At first sight, these forms resemble polygonal soils known from sub-nival areas. Here however, in tropical environment (12° from the equator), their origin requires a quite different explanation. The gabbro in the substrat of the debris is dissected by two systems of subvertical and mutually perpendicular joints. In the places of especially intensive jointing and at the junction of the two systems, the rain-water flushes fine particles of the debris into open joints and only coarse stony material unsuitable for vegetation remains on the surface. The designation "selective winnowing" can be used for this process. Low coastal plains of the island have a typical arid character with average rainfall 120 mm/y only, but this value raises ten times in the mountains making the winnowing of debris effective.

Mechanismus zrnitostního roztrídění horninového detritu na zemském povrchu mimo dosah proudící vody má řadu podob. Vynecháme-li ten nejrozšířenější, který se uplatňuje na skalních osypech, suťových kužezech a blokových mořích gravitačním padáním, saltací a sesouváním, patří k nejznámějším a nejlépe prozkoumaným tzv. polygonální půdy, vyskytující se v subniválních oblastech cirkumpolárních pásů a s narůstající nadmořskou výškou i v horách nižších zeměpisných šířek. Kolísání teplot kolem nuly je pro jejich vznik nezbytností.

Výrazně vytříděné útvary horninového detritu se však objevují i v tropických oblastech relativně malých nadmořských výšek, kde motorem třídění v žádném případě nemůže být zmíněné teplotní kolísání a kde jeho vznik je nutno hledat ve zcela jiných pochodech. Příklad takového jednoznačně neperiglaciálního třídění poskytuje ostrov Sokota v části zvané Dračí hory (Haggeher Mts.).

Geologická situace a lokalizace

Sokota, svou rozlohou 3650 km² větší než všech 257 ostatních arabských ostrovů dohromady, leží v sz. cípu Indického oceánu při vstupu do Adenského zálivu, v tropickém pásu mezi 12°18' a 12°42' s. š. Geomorfologicky se člení

na pobřežní nížinu vyvinutou téměř po celém obvodu ostrova, na náhorní plošinu o nadmořské výšce 500 až 1000 m v z. a střední části ostrova a na hornatý masiv Dračích hor (Haggeher Mts.) na východě, dosahující bizarně rozecklánymi štíty výšky až přes 1500 m. Geologie (viz BEYDON, BIHAN 1970, FEDIUK 2005) zahrnuje fundament složený z prekambrických katamorfítů (amfibolitů a rul), podřízeně kolem hlavního města Hadibu vyvinutou slabě metamorfovanou vulkanosedimentární sérii, plutonity s výraznou převahou granitů nad gabry a vulkanity řady ryolit – andezit. Až 750 m mocný sedimentární, převážně vápencový pokryv se tvořil v rozpětí od křídy po recent.

Morfologicky nejvýraznější jednotka, Dračí hory, se skládá z peralkalického hypersolvního granitu s alkalickými amfiboly převážně arfvedsonitové povahy; riebeckit (podle německého přírodovědce a cestovatele Emila Riebecka, *1853, +1885), poprvé 1888 popsáný právě ze Sokotry uváděné pro něj jako locus typicus, je však zastoupen jen podružně. Ve východní části Dračích hor se v granitovém masivu objevuje rozsáhlý komplex gabroidů. Je protínán žilami, zjevně představujícími doprovod granitu, pro nějž, v rozporu s předchozími názory, bylo nově radiometricky prokázáno prekambrické stáří.

Lokalita, na níž se studované suťové útvary o rozloze obvykle několika desítek m² objevují v nejlepším vývoji, leží poblíž osady Rokob, 18 km jv. od Hadibu, poblíž neudržované a obtížně sjízdné cesty přetínající ostrov od severu k jihu. Ve vzdálenosti asi 250 m z. od této cesty vystupuje nápadný kuželovitý kopec tvořený gabrem, na jehož s. úbočí tyto útvary nepřehlédnutelně vystupují (foto 1 a 2 v přísl. 11).

Diskuse

Zkoumané sutě by vzdáleně mohly připomínat polygonální půdy zmíněné v úvodu. Odlišuje je však zejména víceméně stejnoměrná a velmi hrubá zrnitost včetně absence koncentrického zrnitostního vytřídění od jemného středu k hrubému okraji, nepravidelně asymetrický půdorys a výskyt na značně svažitém terénu o sklonu 20–30°. Analoge však především selhává v ohledu klimatických podmínek, pro polygonální půdy subniválních, zde tropických s teplotami, které ani v zimním období nikdy k nule neklesají. Příčiny vzniku je třeba hledat úplně jinde. Útvary poněkud pří-

pomínají bloková suťová pole poměrně běžná v naší republice (RŮŽIČKOVÁ et al. 2003) v terénech se zvýšenou energií reliéfu a s relativně tvrdým skalním podkladem. Na Sokotře kromě obdobného základního založení uváděného zmíněnými autory se především uplatňuje další mechanismus. Při něm skalní gabrový podklad, na kterém téměř nepohyblivá suť insolačními účinky vznikla, je prostoupen dvěma systémy subvertikálních a na sebe zhruba kolmých puklin. Ty jsou vyvinuty místy řídce, místy však hustě a tam, kde se kříží, bývají často značně rozvězeny. Pobřežní nížiny mají sice vysloveně aridní klima s ročním úhrnem jen kolem 120 mm (TERRAGNI, ed. 2002), s rostoucí nadmořskou výškou však četnost a vydatnost srážek v monzunovém režimu stoupá a ve vrcholových částech Dračích hor dosahuje až desetinásobku výše uvedené hodnoty. Lze proto důvodně předpokládat, že dešťová voda hraje v třídění suťového detritu na horských úbočích významnou roli. Vymývá jemnější částice, které by se mohly stát živným substrátem vegetace, a splavuje je mezerami mezi balvany až ke skalnímu podloží a dále do jeho rozestoupených puklin. V sousedství, kde rozpukaní je slabé, se jemnější detritus na povrchu sutí udrží a zarůstá rostlinstvem. Pochod lze označit jako selektivní vymývání suti. Podružně k němu přispívá i ventarolová ventilace vzduchu vtahovaného do nitra sutě tvořené horninou o vysoké tepelné kapacitě nebo naopak z ní vystupujícího v závislosti na změnách, kdy vnitřní teplota je střídavě vyšší nebo naopak nižší než venkovního ovzduší. Na naší interpretaci je ovšem nutno poohlížet jen jako na určitý možný výklad; reálně mohou při-

cházet v úvahu i další mechanismy, např. vliv dílčích změn sklonu svahu, případně jejich souběh.

Barva kamenů, balvanů a bloků takto vymytych suťových útvarů je nápadně tmavá, jen v úzkém lemu styku sutě s vegetací porostlým okolím poněkud narezlá. Gabro je temně zbarvená hornina již primárně, ale tuto tmavost zvýrazňují dva druhotné pochody. Předně ji vyvolává chlorit sekundárně vznikající z primárně magmatických minerálů, hlavně amfibolu a pyroxenu, méně hojně olivínu a biotitu, přičemž se uvolňuje práškovitý magnetitový pigment, hlavní nositel černé barvy. Za druhé se zde uplatňuje černý povlakový oxyhydroxid manganu, vysrážený na povrchu suťového materiálu z vodních roztoků, které osluněním vzlínají z deštěm prosáklého podloží v dobách sucha.

Za významné diskusní podněty k výkladu geneze popisovaného jev jsme díky zavázání pracovníku ČGS dr. M. Růžičkovi.

Literatura

- BEYDOUN, Z. R. – BICHAN, H. R. (1970): The geology of Socotra Island, Gulf of Aden. – Quart. J. Geol. Soc. London, 125, 413–446.
FEDIUK, F. (2005): Výsledky geologické dokumentační práce na ostrově Sokotra. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2004, 130–131.
RŮŽIČKOVÁ, E. – RŮŽIČKA, M. – ZEMAN, A. – KADLEC, J. (2003): Kvarterní klastické sedimenty České republiky. – Čes. geol. služba. Praha.
TERRAGNI, F., ed. (2002): Environment, natural resources and poverty alleviation for the population of Socotra Island, Yemen. Final report. – Environmental Protection Authority, San'á.

Fotografie jsou v příloze 11



1. Gabrový kopec poblíž osady Rokob se selektivně vymytými sutovými útvary.



2. Detail předchozího objektu. Foto V. Bejček.
K článku F. Fediuka a J. Šebesty na str. 148