

Kinematická analýza horninových komplexov veporika a hronika v oblasti sklenoteplického ostrova (Stredoslovenské neovulkanity)

Jozef Hók, Ondrej Pelech & Zuzana Slobodová

Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava; hok@fns.uniba.sk

AGEOS Kinematic analysis of the Veporicum and Hronicum rock complexes within the Sklené Teplice pre-Neovolcanic horst basement (Central Slovakia Neogene volcanic field)

Abstract: The Sklené Teplice pre-neovolcanic horst basement is cropping out in the central part of the Neogene volcanic complexes of the Štiavnica stratovolcano. Two tectonic units participate on the geological structure of the Sklené Teplice horst. The Veporicum tectonic unit is composed of the pre-Mesozoic crystalline basement and the Mesozoic cover sediments with stratigraphic range from the Early Triassic to Early Cretaceous. The Hronicum tectonic unit contains the Upper Palaeozoic volcanosedimentary complex and Triassic predominantly carbonate sediments. Both tectonic units were affected by the palaeo-Alpine deformation with different kinematics. The Veporicum crystalline complexes and cover sediments were displaced generally westwards, while the Hronicum sediments northeastwards. Atypical sense of the tectonic displacement of the Veporicum tectonic unit is interpreted as the counter-clockwise rotation of structures due to sinistral transpression along the Pohorelá tectonic zone.

Keywords: Central Slovakia volcanic field, pre-neovolcanic basement, Veporicum, Hronicum, sense of displacement

1. ÚVOD

Sklenoteplický ostrov predstavuje vyzdvihnutú oblasť s obnaženými horninami predvulkanického podložia v priestore hodruško-štiavnického hrastu centrálnej časti štiavnického stratovulkánu (Vass et al., 1988). Tvorí plošne najväčší výskyt predneogénneho podložia stredoslovenských neovulkanitov (Obr. 1). „Ostrov“ buduje sústavu hrastov SSV–JJZ smeru medzi Sklenými Teplicami, Vyhňami, Hodrušou-Hámrami a dolinou Richnavy.

Najspodnejší obnažený element podložia neovulkanitov v priestore vyzdvihnutého bloku tvorí kryštalinikum veporika, budované mylonitizovanými porfyrickými granodioritmi (tzv. vyhnianska drvená žula sensu Šalát, 1954) a kryštalickými bridlicami. V ich nadloží sa nachádza spodnotriasovo-spodnokriedový sled sedimentov litofaciálne ekvivalentný jednotke Veľkého boku. Štruktúrne vyššiu tektonickú jednotku zastupuje šturecký čiastkový príkrov hronika (Havrila, 2011). Jeho stratigrafický rozsah je vrchné paleozoikum až vrchný trias. Lokálne sú prítomné aj relikty sedimentov podtatranskej skupiny (Konečný et al., 1998^a, 1998^b).

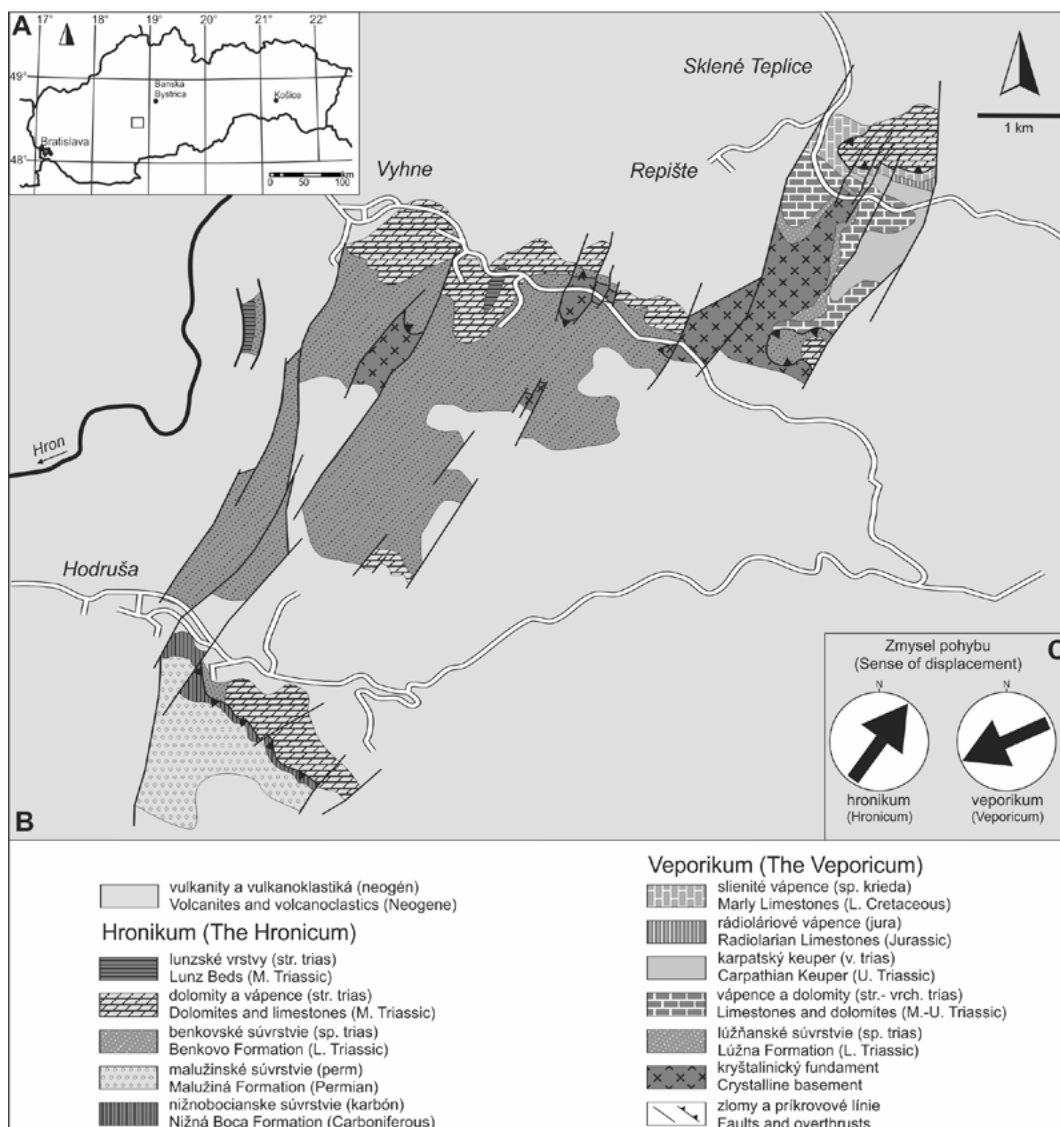
Štúdiu kryštalinických komplexov vystupujúcich spod vulkanitov na území štiavnického ostrova sa venoval Šalát (1954). Preukázal, že „vyhnianska drvená žula“ nie je látkovo ani veľkom totožná s hodrušským granodioritom. Petrograficky ju porovnával s veporickým granitom typu Hrončok (Šalát, l.c.). Andrusov (1958, s. 171) na základe zistení Šaláta (l.c.) zaradil

štiavnický ostrov k severnému veporiku. Metamorfný postih kryštalinických komplexov diskutovali Rozložník et al. (1966), Krist (1969) a Krist & Burian (1971). Biely in (Kuthan et al., 1963) považoval mezozoické sekvencie v nadloží kryštalinika za súčasť krížňanského príkrovu a do ich nadložia situoval dve tektonické šupiny chočského príkrovu. Mezozoikum v nadloží kryštalinika a v podloží chočského príkrovu považovali za krížňanský príkrov aj Rozložník et al. (1966), Polák (1978) a Mahel (1986). Na základe štruktúrnej pozície a metamorfného postihnutia boli horniny vystupujúce v nadloží „vyhnianskej drvenej žuly“ v sklenoteplickom ostrove zaradené do obalovej sekvencie severného veporika resp. do jednotky Veľkého boku (Fusán et al., 1969, 1987; Konečný et al., 1998^a, 2001).

Práca sa zaoberá interpretáciou kinematického charakteru deformácie horninových komplexov tektonických jednotiek veporika a hronika v oblasti sklenoteplického ostrova. Opiera sa o terénny výskum, zber, analýzu a vyhodnotenie asymetrických deformačných štruktúr v horninách kryštalinika a mezozoika tektonických jednotiek veporika a hronika.

2. STRUČNÝ PREHLAD GEOLOGICKEJ STAVBY

Na stavbe predkenozoického podložia sklenoteplického ostrova sa podieľajú horninové komplexy tektonických jednotiek veporika a hronika (Obr. 1).



Obr. 1. A) Poloha skúmaného územia v rámci Slovenska. B) Zjednodušená geologická mapa sklenoteplického ostrova.

C) Zmysel pohybu nasúvania veporika a hronika.

Fig. 1. A) Location of investigated area in the Slovakia. B) Simplified geological map of the Sklené Teplice pre-neovolcanic horst.

C) Sense of thrust displacement of the Veporicum and Hronicum.

Kryštalínikum veporika je zastúpené porfyrickým granodioritom až granitom, silimanitovo-biotitovými ortorulami a chloritovo-sericitovými bridlicami. Granodiority sa vyskytujú v neporušenej forme alebo sú postihnuté rôznou mierou mylonitizácie. Deformovaný granodiorit obsahuje štruktúry S/C mylonitov, ktoré lokálne prechádzajú až do tektonických brekcií. Plošne menej zastúpené silimaniticko-biotitické ortoruly tvoria najspodnejší element predvulkanického kryštalínika, tvoriaci kontakt s neogénnou intrúziou granodioritu. Vzhľadom na relikty primárnych štruktúr, geologickú pozíciu a metamorfný postih sú považované za produkt kontaktnej metamorfózy (Rozložník, 1966; Hók in Konečný et al., 1998^b). Granodiority miestami sprevádzajú plošne málo rozšírené chloritovo-sericitové bridlice.

Sedimenty jednotky Veľkého boku sú v najúplnejšom stratigrafickom rozsahu prítomné východne od Sklených Teplíc.

Sedimenty spodného triasu sú zastúpené lúžňanským súvrstvom. Nasledujú stredno až vrchnotriasové vápence, dolomity a sedimenty karpatského keupru. Sedimenty jury sú prítomné v podobe ružových vápencov, rádiolaritov až rádiolárových vápencov. Litostratigraficky najvyššiu časť budujú metamorfované ílovité vápence a sliene titónu až valanžinu a tmavé a piesčité bridlice a pieskovce albu (cf. Havrila in Konečný et al., 1998^b).

Horniny hronika buduje ipoltická skupina, tvorená vulkano-sedimentárnymi komplexmi nižnobocianskeho a malužinského súvrstvia. V nadloží paleozoických sedimentov ležia plošne výrazne zastúpené sedimenty spodnotriasového benkovského súvrstvia, strednotriasové vápence, dolomity a karnské bridlice lunzských vrstiev.

Sedimenty borovského súvrstvia podtatranskej skupiny sú prítomné len rudimentárne západne od Sklených Teplíc.

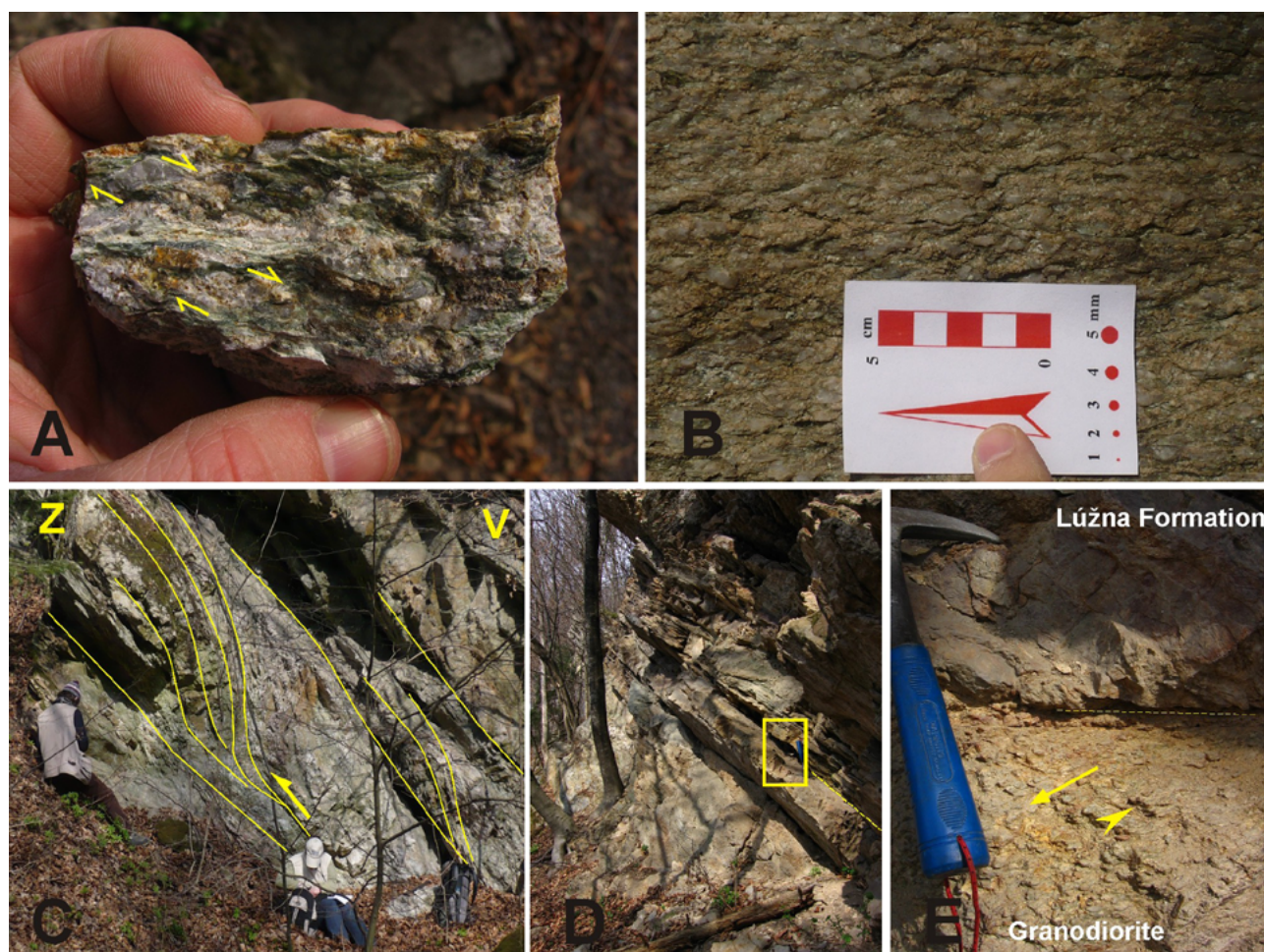
3. METODIKA

Výskum sa opiera o interpretáciu pozorovaných deformačných štruktúr v horninových komplexoch veporika a hronika. Deformácia v horninách kryštalinika veporika bola sústredená na kontakt so sedimentami obalovej mezozoickej sekvencie (Obr. 2D a E). V deformovaných granodioritoch boli sledované predovšetkým lineácie natiahnutia, porfyroklastické systémy a mylonitická foliácia (Lister & Snoke, 1984; Passchier & Simpson, 1986).

V mezozoických komplexoch jednotky Veľkého boku a hronika boli analyzované lineácie natiahnutia, vrásové a duplexové štruktúry prítomné v sedimentoch lúžňanského a benkovského súvrstvia.

4. INTERPRETÁCIA DEFORMAČNÝCH ŠTRUKTÚR PREDKENOZOICKÝCH HORNÍN SKLENOTEPLICKÉHO OSTROVA

Plochy mylonitickej foliácie kryštalinika ako aj plochy vrstvitosti v mezozoických komplexoch veporika upadajú monoklinálne na SV až S (Obr. 3A). Minerálne lineácie resp. lineácie natiahnutia boli registrované v horninách kryštalinika a v sedimentoch lúžňanského súvrstvia. Väčšina lineácií sa koncentruje do smeru VSV–ZJZ (Obr. 3B). Kinematické indikátory (Obr. 2A, B a C) poukazujú na zmysel presunu hornín kryštalinika v smere lineácie natiahnutia od VSV na ZJZ.

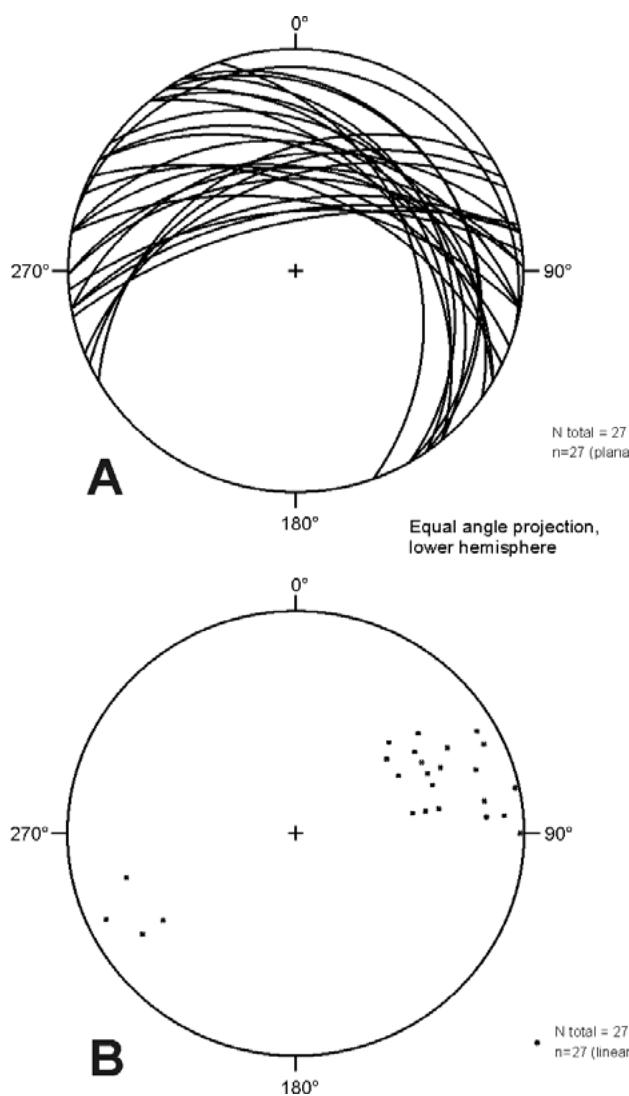


Obr. 2. A) Mylonit vyhnianskeho granodioritu so sigmoidálnymi porfyroklastami v záreze cesty medzi Sklenými Teplicami a Podhorím, šípky vyznačujú zmysel deformácie porfyroklastov. B) Mylonit vyhnianskeho granodioritu so živcovými sigmoidálnymi porfyroklastmi na lokalite Repište-Vinidšlajtna. Šípka mierky vyznačuje smer tektonického transportu. C) Duplex v horninách lúžňanského súvrstvia veporika, medzi Sklenými Teplicami a Podhorím. D) Tektonický kontakt lúžňanského súvrstvia a vyhnianskeho granodioritu na rovnakej lokalite, obdĺžnik znázorňuje detail v obrázku E. E) Detail kontaktu z predošlého obrázka. Súhlasné schodovité usporiadanie plôch foliácie S na plochách C (kratšia šípka) v deformovanom granodiorite, dlhšia šípka znázorňuje smer pohybu nadložného bloku.

Fig. 2. A) Mylonite of the Vyhne Granodiorite with porphyroclasts of sigmoidal shape, in the cut of road between Sklené Teplice and Podhorie villages, arrows mark shear direction around deformed porphyroclasts. B) Mylonite of the Vyhne Granodiorite with porphyroclasts of sigmoidal shape from the Repište-Vinidšlajtna site. Arrow marks the sense of displacement. C) Duplex in the rocks of the Lúžňa Formation from the Veporicum, between Sklené Teplice and Podhorie villages. D) Tectonic contact between the Lúžňa Formation and the Vyhne Granodiorite on the same site. Rectangle marks detailed view from figure E. E) Detail of contact from previous figure. Congruous steps in S/C mylonites from granodiorite marked by smaller arrow. Longer arrow marks sense of displacement of footwall block.

V rámci hronika boli štruktúry registrované v horninách benkovského súvrstvia. Plochy vrstvovitosti v sedimentoch hronika majú generálny smer SZ–JV so sklonom na SV v menšej miere na JZ (Obr. 4A). Takéto usporiadanie plôch vrstvovitosti je možno interpretovať ako vrásovú deformáciu s osou vrásky v smere SZ–JV. Strmšie sklonené plochy vrstvovitosti upadajú smerom na SV čo by mohlo indikovať vergenciu konštrukčnej vrásky smerom na SV.

Smer vrásových osí (Obr. 4B) spoločne s vergenciou vrásových rovin indikuje presun sedimentov hronika generálne z juhozápadu na severovýchod.

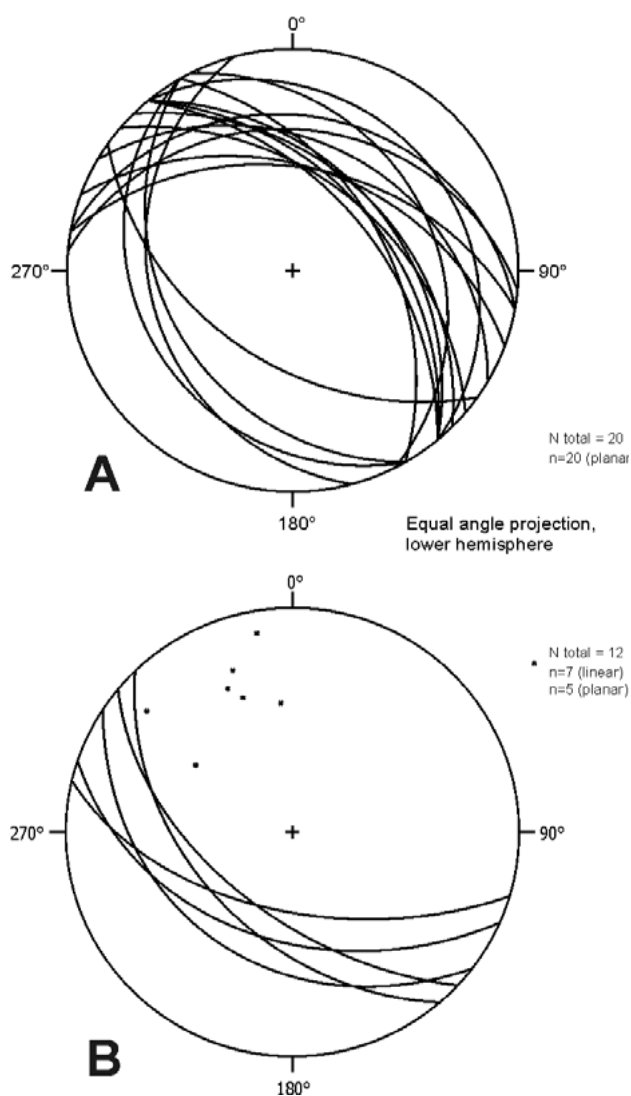


Obr. 3. A) Diagram veľkých oblúkov smeru sklonu foliácie v horninách kryštalinika (granodiority) a sedimentov mezozoika veporika. B) Diagram lineácií natiahnutia z hornín kryštalinika (granodiority) a sedimentov lúžňanského súvrstvia veporika.

Fig. 3. A) Diagram of great circles of dip direction of foliation in crystalline complexes (granodiorites) and the Mesozoic sediments of the Veporicum. B) Diagram of stretching lineations from crystalline basement rocks (granodiorites) and sediments of the Lúžna Formation in the Veporicum.

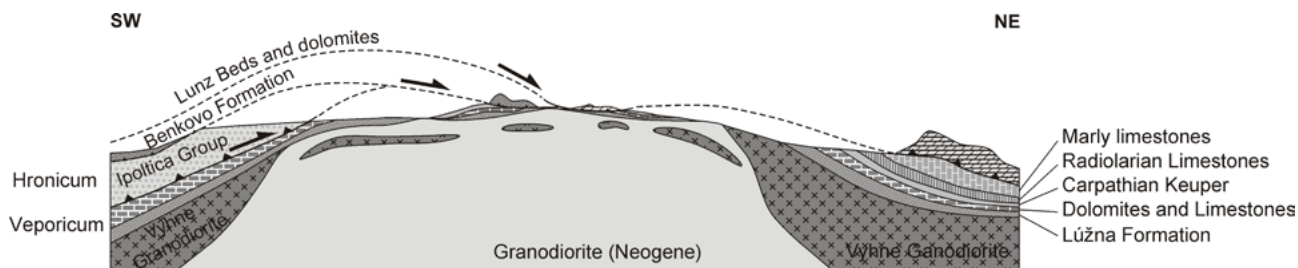
5. DISKUSIA

Kinematické indikátory získané z hornín tektonickej jednotky veporika indikujú tektonický transport generálne z východu na západ (resp. VSV → ZJZ; obr. 2C). Na druhej strane horniny tektonickej jednotky hronika boli presúvané z juhozápadu na severovýchod. Poukazuje na to orientácia a vergencia vrásových štruktúr (Obr. 4B) ako aj tektonická separácia vyšších litostratigrafických členov hronika severovýchodným smerom. Horniny ipolitickej skupiny (mladšie paleozoikum) sa vyskytujú len v juhozápadnej časti hodruško-štiavnického hrastu, pričom



Obr. 4. A) Diagram veľkých oblúkov smeru sklonu vrstvovitosti sedimentov hronika. Priesečníky veľkých oblúkov indikujú vrásovú os orientovanú v smere SZ–JV. B) Diagram osí vrás a vrásových rovin z hornín benkovského súvrstobia hronika.

Fig. 4. A) Diagram of great circles of dip direction of bedding of the Hronicum. Intersections of great circles indicate fold axis oriented in the NW–SE direction. B) Diagram of fold axis and fold axial surfaces from the Benkovo Formation of the Hronicum.



Obr. 5. Schematický profil hrastovou štruktúrou sklenoteplického ostrova s predpokladaným presunom jednotlivých litostratigrafických členov tektonickej jednotky hronika (podľa Konečný et al., 1993, upravené).

Fig. 5. Schematic cross-section through the Sklené Teplice horst structure with supposed displacement of particular lithostratigraphic members of the Hronicum (modified after Konečný et al., 1993).

sedimenty benkovského súvrstvia (spodný trias) sa vyskytujú predovšetkým v strednej časti hrastovej štruktúry a sedimenty stredného a vrchného triasu (dolomity a lunzské vrstvy) sa vyskytujú na severovýchodnom okraji sklenoteplického ostrova (Obr. 5). Sformovanie tohto typu štruktúry je obvyklé v blízkosti koreňových zón príkrovov (Boyer & Elliott, 1982). Pokračovanie je preukázané v rázdielskej časti Tríbeča (Hók et al., 1994) a poukazuje na vytvorenie morfolologickej elevácie – duplexnej rampy, ktorá sa prejavuje aj v stavbe podložja neovulkanitov. Na túto štruktúru poukazuje už Rozložník et al., (1966) a dáva ju do súvislosti s intrúziou granodioritu, ktorý považuje za vrchnokriedový až paleogénny. Konečný & Lexa (1990) predpokladajú, že doformovanie klenby je synvulkanické a pravdepodobne spojené s intrúziou granodioritu, ktorý je však neogénneho veku. Vzťah hronika a jeho podložja indikuje, že základ klenbovej štruktúry bol sformovaný pred jeho presunutím. Poukazuje na to niekoľko skutočností (Konečný & Lexa, l.c.). Nemetamorfované a málo deformované horniny hronika diskordantne prekrývajú metamorfované horniny veporika. Z toho vyplýva etapa deformácie a metamorfózy s následným erozívnym (pravdepodobne sčasti aj tektonickým) odstránením hornín jednotky Veľkého Boku pred a čiastočne aj počas presunu hronika. Sedimenty mezozoika jednotky Veľkého Boku sú v strednej časti elevácie zachované len nesúvisle. Na severovýchodnom okraji nadobúdajú na hrúbke. Príkrov hronika je smerom na severovýchod tvorený postupne mladšími horninovými sekvenciami. Na juhozápade sa vyskytujú horninové sekvencie ipolčickej skupiny (karbón–perm), v strednej časti elevácie benkovské súvrstvie (spodný trias) a na severovýchode sedimenty stredného a vrchného triasu. Rozmiestnenie horninových súborov poukazuje na premiestňovanie hlavnej presunovej plochy hronika, pri prekonávaní elevácie – štruktúrnej rampy, do vyšších stratigrafických úrovní. Podobná situácia je aj na juhovýchodnom okraji rázdielskej časti Tribeča (Ivanička et al., 1998) a v podloží neovulkanitov Vtáčnika (Hornonitrianskej kotliny) kde je opísaná z vrto Po-86 a série vrto Vtáčnika a Nová Lehota (Biela, 1978).

Južne od priestoru hodruško-štiavnického hrastu sa tektonicky stýkajú horninové komplexy severného a južného veporika. Ich vzájomný kontakt je sprostredkovaný pohorelskou líniou (Hók & Vojtko, 2011), ktorá predstavuje sinistrálnu transpresnú zónu (Hók & Hraško, 1990; Madarás et al., 1996) a v jej

bezprostrednej blízkosti mohli byť štruktúrne prvky veporicých a pravdepodobne aj hronických horninových komplexov rotované proti smeru hodinových ručičiek.

6. ZÁVER

V oblasti sklenoteplického ostrova, ktorý je súčasťou hodruško-štiavnického hrastu nachádzajúceho sa v centrálnej časti štiavnického stratovulkánu vystupujú na povrch horniny predkenozoického podložja. Horninové komplexy kryštalinika, sedimenty mezozoika v stratigrafickom rozsahu od spodného triasu až po spodnú kriedu (cf. Konečný et al., 1998^b), patria tektonickej jednotke veporika. Vulkanosedimentárne horniny mladšieho paleozoika a sedimenty mezozoika (spodný trias–vrchný trias) patria tektonickej jednotke hronika. Na základe kinematickej analýzy deformačných štruktúr bolo možné konštatovať, že smer tektonického transportu horninových komplexov veporika bol realizovaný generálne v smere od východu na západ. Možno predpokladať, že takýto kinematický charakter je výsledkom rotácie štruktúrnych prvkov veporika v dôsledku sinistrálneho transpresného režimu pohorelskej línie (Hók & Hraško, 1990; Madarás et al., 1996) prebiehajúcej južne od sklenoteplického ostrova (Hók & Vojtko, 2011). Premiestnenie horninových súborov hronika sa udialo v smere od juhozápadu smerom na severovýchod. Okrem sklenoteplického ostrova bol podobný kinematický charakter presunu veporika a hronika opísaný z oblasti rázdielskej časti Tribeča (Hók et al., 1994).

Podakovanie: Výskum bol realizovaný vďaka podpore projektu VEGA č. 1/0587/11 „Tektonická interakcia kryštalinika a sedimentov obalu tatrika Západných Karpát“.

Literatúra

- Andrusov D., 1958: Geológia Československých Karpát. I. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 300 p.
- Biela A., 1978: Hlboké vrty v zakrytých oblastiach vnútorných Západných Karpát. Regionálna Geológia Západných Karpát, 11, 224 p.
- Boyer S.E. & Elliot D. 1982: Thrust system. *AAPG Bulletin*, 66, 9, 1196–1230.
- Fusán O., Kuthan M., Ďuratný S., Plančár J. & Zbořil L., 1969: Geologická stavba podložja stredoslovenských neovulkanitov. Zborník Geologických Vied, Západné Karpaty, 10, GÚDŠ, Bratislava, 107 p.

- Fusán O., Biely A., Ibrmajer J., Plančár J. & Rozložník L., 1987: Podložie terciéru Vnútrotných Západných Karpát. GÚDŠ, Bratislava, 100 p.
- Havrila M., 2011: Hronikum: paleogeografia a stratigrafia (vrchný pelsőň – tuval), štrukturalizácia a stavba. *Geologické Práce*, 117, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 7–103.
- Hók J. & Hraško L., 1990: Deformačná analýza pohorelskej línie. *Mineralia Slovaca*, 22, 1, 69–80.
- Hók J., Ivanička J. & Kováčik M., 1994: Geologická stavba rázdielskej časti Tríbeča - nové poznatky a diskusia. *Mineralia Slovaca*, 26, 3, 192–196.
- Hók J. & Vojtko R., 2011: Interpretácia pohorelskej línie v podloží stredoslovenských neovulkanitov (Západné Karpaty). *Acta Geologica Slovaca*, 3, 1, 13–19.
- Ivanička J. (Ed.), Polák M., Hók J., Határ J., Greguš J., Vozár J., Nagy A., Fordinál K., Pristaš J., Konečný V. & Šimon L., 1998: Geologická mapa Tríbeča 1:50000. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Geologická služba Slovenskej republiky, Bratislava.
- Konečný V. & Lexa J., 1990: Geologická stavba štiavnického stratovulkánu. Manuskript, archív GÚDŠ, Bratislava.
- Konečný V., Lexa J., Hók J., Vozárová A., Vozár J., Onačila D., Štohl J., Hojstričová V. & Podoláková S., 1993: Geologická mapa centrálnej zóny štiavnického stratovulkánu v mierke 1:10000 – Vysvetlivky. Manuskript (č. 78412), archív GÚDŠ, Bratislava.
- Konečný V. (Ed.), Lexa J., Halouzka R., Hók J., Vozár J., Dublan L., Nagy A., Šimon L., Havrila M., Ivanička J., Hojstričová V., Miháliková A., Vozárová A., Konečný P., Kováčiková M., Filo M., Marcin D., Klukanová A., Liščák P. & Žáková E., 1998^a: Geologická mapa Štiavnických vrchov a Pohronskeho Inovca (Štiavnický stratovulkán). Geologická Služba Slovenskej republiky, Bratislava.
- Konečný V. (Ed.), Lexa J., Halouzka R., Hók J., Vozár J., Dublan L., Nagy A., Šimon L., Havrila M., Ivanička J., Hojstričová V., Miháliková A., Vozárová A., Konečný P., Kováčiková M., Filo M., Marcin D., Klukanová A., Liščák P. & Žáková E., 1998^b: Vysvetlivky ku geologickej mape Štiavnických vrchov a Pohronskeho Inovca (Štiavnický stratovulkán) I. diel. Geologická Služba Slovenskej republiky, Bratislava, 248 p.
- Konečný V., Lexa J., Šimon L. & Dublan L., 2001: Neogény vulkanizmus stredného Slovenska. *Mineralia Slovaca*, 33, 3, 159–178.
- Krist E., 1969: Správa o petrografickom výskume kryštálických bridlic Štiavnického ostrova z vrhu VŠ–1 a z profile Voznickou dedičnou stôlnou. Manuskript (č. 22589), archív GÚDŠ, Bratislava, 51 p.
- Krist E. & Burian J., 1971: Geologico – petrographical relations of the crystalline complex in the neovolcanite basement in the area of Banská Štiavnica. *Acta Geologica et Geographica Universitatis Comenianae, Geologica*, 21, 129–147.
- Kuthan M. (Ed.), Biely A., Brestenská E., Brlay A., Krist E., Kullman E. & Mazúr E., 1963: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape 1:2000. M–34–XXXI Nitra, Geofond, Bratislava, 171 p.
- Lister G. S. & Snoke A.W., 1984: S-C Mylonites. *Journal of Structural Geology*, 6, 6, 617 – 638.
- Madarás J., Hók J., Siman P., Bezák V. & Ledru P., 1996: Extension tectonics and exhumation of crystalline basement of the Veporicum unit (Central Western Carpathians). *Slovak Geological Magazine*, 3–4, 179–183.
- Maheľ M., 1986: Geológia Československých Karpát 1. Palealpínske jednotky, Veda, Bratislava, 510 p.
- Passchier C.W. & Simpson C., 1986: Porphyroclast systems as kinematic indicators. *Journal of Structural Geology*, 8, 8, 831–843.
- Polák M., 1978: Litofaciálna a petrografická charakteristika mezozoika v podloží stredoslovenských neovulkanitov. *Mineralia Slovaca*, 10, 2, 113–125.
- Rozložník L., Jacko S., Slavkovský J., Srnka R., Zábranský F. & Zorkovský B., 1966: Výskum hornín štiavnického ostrova. Závěrečná správa. Manuskript (č. 17533), archív GÚDŠ, Bratislava, 244 p.
- Šalát J., 1954: Petrografia a petrochémiá erupívnych hornín v oblasti Hodruša – Vyhne. *Geologické práce Zošit*, 39, 55–92.
- Vass D., Began A., Gross P., Kahan Š., Krystek I., Köhler E., Lexa J., Nemčok J., Ružička M. & Vaškovec L., 1988: Vysvetlivky k mape regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR. 1:500000. GÚDŠ, Bratislava, 65 p.

Summary: The Sklené Teplice area is a structure of a distinct horst character. It is located in the central part of the Štiavnica stratovolcano, which is a part of the Central Slovakia Volcanic Field (Fig. 1). The Sklené Teplice horst area consists of two structural-tectonic units – the Veporicum and Hronicum. The oldest member of these units is the Veporicum crystalline basement with its Mesozoic cover of the Veľký Bok series. The Veporicum is overlain by the Hronicum nappe, represented by Upper Palaeozoic and Mesozoic rocks of the Šturec partial nappe. The Veporicum basement is made mainly of porphyric granodiorite, its mylonites, breccias, sillimanite-biotite orthogneisses, and schists. The stratigraphic span of the Veľký Bok sequence is from the Early Triassic to Albanian in age. Triassic rocks are represented by quartzites of the Lúžna Formation, limestones, dolomites, and the Carpathian Keuper. The Jurassic sequence consists of radiolarites, radiolarian limestones, and pink limestones. Cretaceous marly limestones and marls with dark and sandy shales form the highest part of the sequence. The Hronicum (the Šturec nappe, derived from the Mojttín-Šturec platform) is represented by the Upper Palaeozoic and Triassic rocks. The Upper Palaeozoic rocks of the Šturec nappe are composed of the Carboniferous sediments of the Nižná Boca Formation, and the Permian volcanosedimentary complex of the Malužiná Formation. The Mesozoic sequence of the Šturec nappe contains Lower Triassic quartz sandstones and shales of the Benkovo Formation, Middle Triassic limestones and dolomites, and the Lunz Member. The Upper Palaeozoic rocks of the Hronicum can be found in the southern part of the Sklené Teplice horst area. The tectonic contact between the Hronicum and the Veporicum can be observed south of the village Hodruša-Hámre. The sense of displacement of the Veporicum unit is generally westwards (Fig. 3), which is not a typical displacement direction for tectonic units in the Western Carpathians. However, such a movement direction was observed as well in the Rázdiel part of the Tríbeč (Hók et al., 1994). In the Rázdiel part of Tríbeč Mts., the thrust movement is in the ESE–WNW direction, while in the Sklené Teplice horst area it is in the ENE–WSW. Presumably, such a kinematic character is result of rotation of structural elements of the Veporicum due to sinistral transpressional regime in the vicinity of the Pohorelá line (Hók & Hraško, 1989; Madarás et al., 1996) located south of the Sklené Teplice horst (Hók & Vojtko, 2011). The Hronicum was thrust over the Veporicum enortheastwards (Fig. 4), which is evident from the orientation of fold axis in the Benkovo Formation and overall distribution of the Hronicum lithostratigraphic units, with general trend of youngening northeastwards (Fig. 5).