

Slovenská terminológia štruktúr vrásovo-násunových pásiem

Slovak terminology of fold and thrust belt structures

ONDREJ PELECH¹, DUŠAN PLAŠIENKA², JOZEF HÓK², JURAJ LITTVÁ³, JÁN MADARÁS⁴, ZOLTÁN NÉMETH⁵
a VIERA ŠIMONOVÁ⁶

¹Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava 11, ondrej.pelech@geology.sk

²Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4

³Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš

⁴Ústav vied o Zemi SAV, v. v. i., Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava

⁵Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, regionálne centrum Košice, Jesenského 8, 040 01 Košice

⁶Katedra geografie a geológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

© Autori 2024. Vydal ŠGÚDŠ. Licencia Creative Commons BY 4.0. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
<https://doi.org/10.56623/gps.140.4>

Abstrakt. Práca sumarizuje základnú terminológiu vrásovo-násunových pásiem a predkladá návrh na používanie niektorých nových termínov v slovenčine. V úvodnej časti je predmetom samotný termín vrásovo-násunové pásmo a jeho používanie v zahraničnej literatúre. Druhá časť obsahuje krátky terminologický slovník s ilustráciami. Práca nepodáva vyčerpávajúci prehľad o všetkých diskutovaných štruktúrach a termínoch. Záujemcom o túto problematiku odporúčame preštudovať vybrané tituly z použitej literatúry.

KLúčové slová: vrásovo-násunové pásmo, orogénny klin, akrečný klin, príkrov, terminológia

Abstract. The paper summarizes the basic Slovak terminology of the fold and thrust belts and proposes the usage and form of some new terms. In the introductory part, the term fold and thrust belts itself, and its usage in foreign literature is discussed, with original English texts quoted. The second part of the article contains a short glossary of terms with illustrations. The paper does not give an exhaustive overview of all the structures discussed. Those interested in this issue are recommended to study selected works from the cited literature.

Key words: fold and thrust belt, orogenic wedge, accretionary wedge, nappe, terminology

Úvod

Deformované oblasti zemskej kôry ako kolízne zóny, vrásovo-násunové pásma, ale aj akrečné prizmy, menej dostupné priamemu pozorovaniu, boli predmetom záujmu geológov už od počiatku vývoja geológie ako vedy (napr. Peach a Horne, 1884; Trümpy, 2001). Väčšina poznatkov o nich pochádza z kontinentálnych oblastí, ktoré sú dobre dostupné ľudskému bádaniu, ako aj z ložiskového prieskumu pomocou hlbokých vrtov a seizmiky, významne pokrývajúceho aj oblasti morí a oceánov. Neskôr pribudli aj nové možnosti experimentálnych analógových („*sandbox*“) a digitálnych modelov. Terminológia opisujúca vrásovo-násunové fenomény, resp. stavebný štýl sa vyvíja už viac než 100 rokov (napr. Heim, 1878; Willis, 1893; Buxtorf, 1916; Bally, 1966; Dahlstrom, 1969; Boyer

a Elliott, 1982; McClay, 1992). Svoje stopy v nej zanechali koncepcia geosynklinál, platňová tektonika, príkrovová koncepcia, ako aj novšie trendy vysvetľujúce mechanizmy nasúvania, formovania vrásovo-násunových pásiem a orogénnych klinov. Koncept vrásovo-násunových pásiem sa vyvinul z poznatkov seizmického výskumu severoamerických Skalnatých vrchov (napr. Bally et al., 1966). Jeho základy však boli položené terénnym výskumom klasických oblastí, akými sú škótske kaledonidy (Peach a Horne, 1884; Coward, 1985), Alpy (Heim, 1978, 1921) alebo pohorie Jura (Buxtorf, 1916).

Pojem **vrásovo-násunové pásmo** (VNP, angl. *fold-and-thrust belt*, *thrust belt*, skr. *FTB* alebo *FAT*, obr. 1) nie je v slovenskej geologickej terminológii zaužívaný. V uvedenej podobe sa termín objavuje napr. v učebnici Marka a Jacka (1999, s. 77, na s. 110 však uvádzajú termín v podobe vrásovo-prešmykové pásmo) alebo alternatívne vo forme vrásové a príkrovové pásmo (Marko, 2000, s. 66). Existujúce slovenské učebnice štruktúrnej geológie sa ním bližšie nezaoberajú. Jeho jasná forma prekladu z anglického originálu chýba aj v *Anglicko-slovenskom geologickom slovníku* (Molák a Liščák, 2002). Spomedzi uvedených termínov je nutné uprednostniť termín vrásovo-násunové pásmo, pretože prítomné zlomy sú prevažne nízkouhlové násuny (sklon menší ako 45°), na rozdiel od prešmykov, ktoré majú sklon väčší ako 45° (napr. Twiss a Moores, 2006, s. 115). Nízkouhlové zlomy (dekolementy – z fr. *décollement*) na báze násunov sú jedným z rozhodujúcich fenoménov vrásovo-násunových pásiem. V čelných častiach prechádzajú do strmých prešmykov, ktoré postupujú až na povrch. Vďaka tomu môžu byť subjektívne vnímané ako podstatnejšie elementy komplexu. Pri tvorbe slovenského termínu sa však odporúčame držať prekladu anglického originálu. Rôznorodosť používania termínu vrásovo-násunové pásmo je značná aj v zahraničnej literatúre.

Keary et al. (1993) uvádza, že „*násunové pásmo je tektonická zóna, kde sa realizuje skrátenie pomocou*

násunových zlomov. Tieto regióny generálne predstavujú vonkajšie časti orogénnych pásiem a tvoria sa na deštruktívnych okrajoch platní. Dobrými príkladmi vznikajúcimi v tomto tektonickom režime sú Apalače, Himaláje a kanadské Skalnaté vrchy. [“Thrust belt is a tectonic zone in which most of the shortening is taken up on thrust faults. Such regions generally comprise the external parts of orogenic belts, and form at destructive plate margins. The Appalachians, the Himalaya, and the Canadian Rockies are good examples of this type of tectonic regime.”]

Marshak a Wilkerson (2004, s. 445) označili vrásovo-násunové pásma ako „geologické domény, ako kanadské Skalnaté vrchy, v ktorých regionálne horizontálne skrátenie vrchnej kôry má za následok vznik súboru násunových zlomov, vrás a súvisiacich mezoskopických štruktúr“. [“Geologic domains, such as the Canadian Rockies, in which regional horizontal tectonic shortening of the upper-crust yields a distinctive suite of thrust faults, folds, and associated mesoscopic structures, are called fold-thrust belts or fold-and-thrust belts.”] alebo [“A geologic terrane in which upper-crustal shortening is accommodated by development of a system of thrust faults and related folds.”]

Nemčok et al. (2005) používajú termín **násunové pásmo** (angl. *thrustbelt*) „... v širšom zmysle ako akékoľvek deformované pásmo, v ktorom dominuje kontrakčný alebo transpresný krehký a krehko-duktilný štruktúrny štýl nad inými typmi štruktúr, zahŕňajúc konvenčné násunové pásma, transpresné pásma, toe thrusts a akrečné prizmy“. [“... term thrustbelt is given a broad meaning to encompass any deformed belt in which contractional or transpressional brittle and brittle/ductile structural styles dominate over other types of structures, including conventional thrustbelts, transpressional ranges, toe thrusts, and accretionary prisms.”] Za konvenčné násunové pásma považuje štruktúry pôvodne vyvinuté na pasívnych okrajoch alebo riftových panvách, ktoré boli neskôr komprimované za vzniku vrásovo-násunových pásiem (Nemčok et al.,

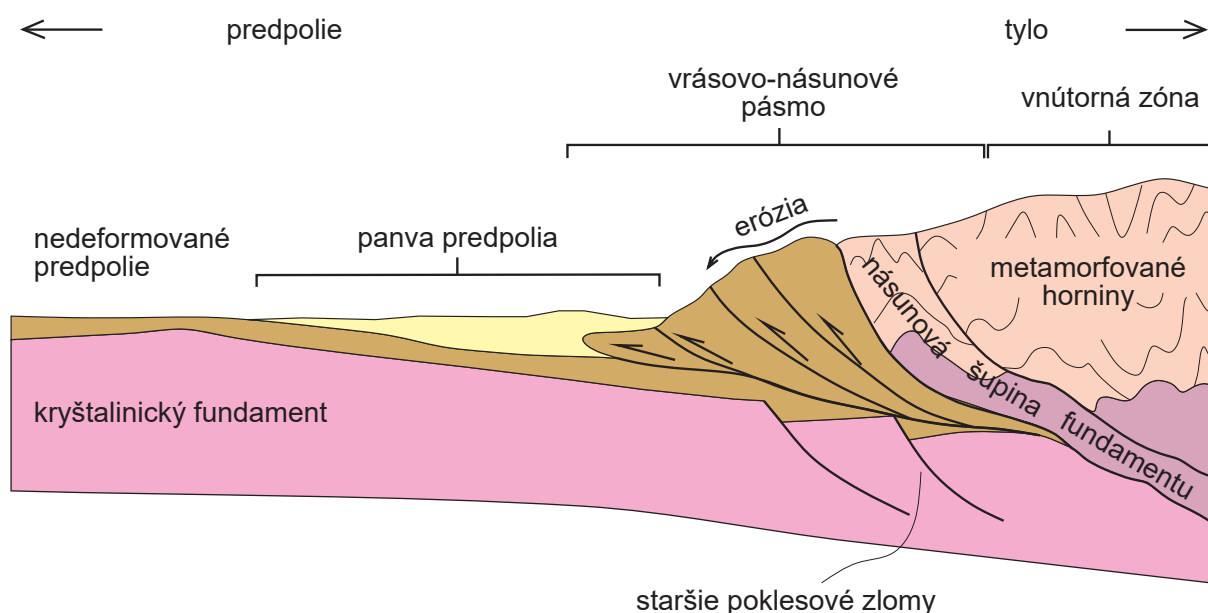
l. c.). Zaraďuje sem aj vrásové a násunové pásmo predpolia (angl. *foreland fold-and-thrust belt*), vysvetlené v ďalšom texte.

Twiss a Moores (2006, s. 123) používajú termín *foreland fold and thrust belt* – **vrásové a násunové pásmo predpolia**, ktoré opisujú ako oblasti násunových zlomov na okrajoch veľkých orogénnych pásiem. Podobne, ako okrajové časti orogénnych pásiem prirahlé k predpoliu, chápe tento termín napr. Park (2012, s. 80).

Allaby (2008, s. 226) definuje vrásovo-násunové pásmo ako „lineárne alebo oblúkovité pásmo, kde kompresia mala za následok vznik kombinácie násunov a vrás. Sklon násunových plôch sa znižuje s ich hĺbkou a pásmo obyčajne leží v predpolí orogénneho pásma.“ [“A linear or arcuate belt in which compression has produced a combination of thrusts and folds. The dip of the thrust planes decreases with depth, and the belt normally lies against the foreland of an orogenic belt.”]

Kusky (2010, s. 196) ich definuje ako „kontrakčné horské pásma vznikajúce na miestach kolízie dvoch tektonických platní, tvorené veľkými násunmi, vrásami, premenenými a vulkanickými horninami“. [“Fold and thrust belts are contractional mountain belts, formed where two tectonic plates collided, forming great thrust faults, folds, metamorphic rocks, and volcanic rocks.”]

Poblet a Lisle (2011) vrásovo-násunové pásmo chápu ako „typické oblasti väčšiny orogénnych pásiem kontrolované kompresnou tektonikou, dokumentované z rôznych tektonických prostredí, vznikajúce v dôsledku platňovej konverencie, ako sú kolízne zóny (napr. Himaláje, Apeniny), oblasti subdukčných zón (napr. Andy, Zagros) a vnútroplatňové regióny ovplyvnené konvergenciou susedných platní (napr. Jin-šan a pásmo Západný Ordos v Číne)“. Zaraďujú k nim aj akrečné prizmy, *toe thrust* pásma, oblasti šikmej konverencie alebo kolízie, zahŕňajúce významný komponent smerných posunov vrátane transpresných štruktúr a štruktúr konského chvosta v zakončení regionálnych



Obr. 1. Zjednodušený rez vrásovo-násunovým pásmom (Pluijm et al., 2004).

Fig. 1. Simplified section through the fold and thrust belt (Pluijm et al., 2004).

smerne posuvných zlomov. [“*FAT belts are typical regions in most orogenic belts controlled by compressional tectonics and have been documented in environments resulting from plate convergence such as those formed at plate collision boundaries (e.g. Himalayas, Apennines), at plate subduction boundaries (e.g. Andes, Zagros) and at intraplate locations influenced by neighbour plate convergence (e.g. Yinshan belt and Western Ordos belt in China). Accretionary prisms are a special type of FAT belt developed in subduction zones such as the Barbados prism. FAT belts known as toe thrust belts develop in deep water at the leading edge of large-scale gravitationally driven sedimentary prisms on continental margins such as those in the Gulf of Mexico and offshore Brazil, or in thick delta complexes such as the Niger delta or in deltas in northwest Borneo. FAT belts may also form due to transpression at oblique plate boundaries, where the overall plate convergence involves strike-slip components of motion, such as part of the southern Carpathians and the Central-South Trinidad thrust belt, or along largescale transform or transcurrent faults at restraining bends or oversteps and at fault splays, such as the Transverse Ranges of the San Andreas transform fault and perhaps the Palmyride belt in Syria in relationship to the Dead Sea transform fault.*” Poblet a Lisle (2011).]

Cheng et al. (2022) definujú vrásovo-násunové pásmo ako „... štruktúrne prvky, ktorými sa realizuje skracovanie vo vrchnej kôre prostredníctvom vzniku násunov a vrás“. [“*Fold-and-thrust belts are structural features that accommodate upper-crustal shortening by the growth of a series of thrust faults and folds.*”]

Je nutné zdôrazniť, že termín vrásovo-násunové pásmo nie je vhodné používať ako synonymum celých orogénnych pásiem. V oblastiach orogénov predstavuje hlavne ich krehko až krehko-duktilne deformované (väčšinou, ale nie výlučne) externé zóny s dominantne kontrakčnou či transpresnou vrásovo-násunovou tektonikou. Nezahŕňa interné zóny, v ktorých sa prejavujú odlišné reologické mechanizmy a štýl deformácie.

Suppe (1985) rozoznáva dva typy vrásovo-násunových pásiem na základe prevládajúceho typu deformácie: s prejavmi zlomovej deformácie (napr. Apalačské vrchy) a s prejavmi vrásovej deformácie na povrchu (napr. pohorie Jura). Častejšie sa však možno stretnúť s členením na základe štruktúrneho štýlu. Vrásovo-násunové pásmo môžu

tvoriť odlepené sedimentárne sekvencie, v Západných Karpatoch označované ako superficiálne (v angličtine preferovaný termín *thin-skinned*), alebo do jeho stavby môžu byť zahrnuté aj horniny kryštalinického fundamentu (angl. *thick-skinned*) (Pfiffner, 2006). Je nutné však dodať, že tieto dva typy predstavujú iba koncové členy celého spektra štýlov, ktoré sa navzájom nevyklučujú, a viaceré vrásovo-násunové pásma javia znaky *thin-skinned* aj *thick-skinned* tektoniky vo svojich rôznych častiach. Niekedy sa preto uvádza aj tretí, prechodný člen ako *basement involved thin-skinned* štýl.

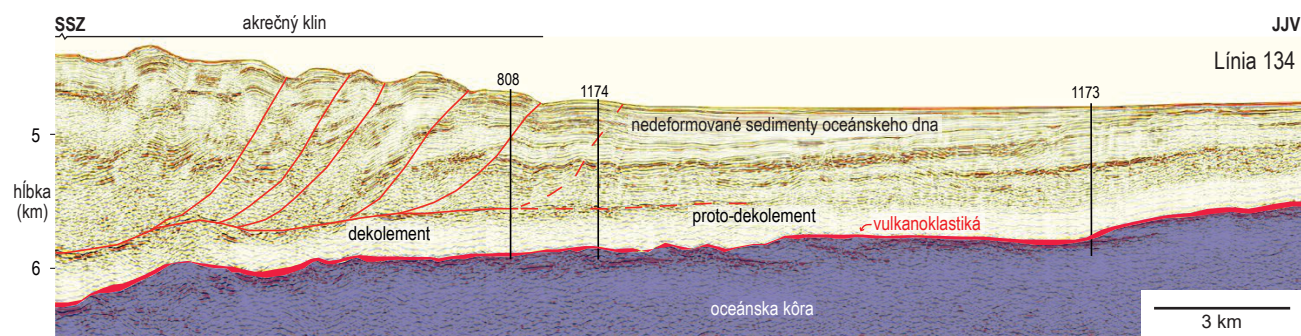
Vrásovo-násunový štýl deformácie sa v minulosti označoval aj ako alpinotypná deformácia (Stille, 1940; Marko a Jacko, 1999, s. 170). Tento termín, rovnako ako označenie germanotypná deformácia (na označenie zlomovej deformácie), neodporúčame používať.

Vrásovo-násunové pásma možno členiť aj na základe prevládajúcej vergencie na pásma s vergenciou k predpoliu alebo bivergentné pásma. Bivergentné pásma obsahujú celky s vergenciou k predpoliu (proklin) a celky s vergenciou do tyla (retroklin) (obr. 17; Willett et al., 1993; McClay a Whitehouse, 2004).

V Západných Karpatoch je vrásovo-násunová stavba zachovaná predovšetkým v externých zónach flyšového pásma (napr. Nemčok et al., 1998, 2006; Poul et al., 2011; Gagała et al., 2012; Castelluccio et al., 2016). Násunová tektonika, a hlavne jednotlivé príkrovové línie v podmienkach slovenských Západných Karpát sú pre zakrytie mladšími, hlavne kvartérnymi sedimentmi a pre vegetačný pokryv priamo pozorovateľné len zriedkavo (obr. 10E).

Slovník termínov

akrečný klin alebo **akrečná prizma** (angl. *accretionary wedge, a. prism*) – tektonicky zhrubnutý klin sedimentov presekávaný násunovými zlomami nachádzajúci sa na subdukujúcej (spodnej) platni konvergentného orogénneho systému. Klin je hrubší v interných zónach priľahlých k nadložnej platni a tenší smerom k subdukovanej platni (obr. 2). Vzniká zhrňaním sedimentov z povrchu subdukujúcej platne v dôsledku násunu nadložnej platne. Jeho objem je daný množstvom prítomných sedimentov a charakterom subdukcie (prevládajúca subdukčná erózia alebo akrécia; Huene a Scholl, 1991). Tvorí sa zvyčajne v hlbokovodnom



Obr. 2. Seismický rez (línia 134) čelom nankaiského akrečného klina s vyznačením vrtov ODP jv. od ostrova Šikoku (Tilley et al., 2021).

Fig. 2. Seismic section (line 134) through the front of the Nankai accretionary wedge, showing ODP wells south of Shikoku Island (Tilley et al., 2021).

prostredí pod morskou hladinou, nad hladinou vystupuje iba lokálne (napr. Barbados, Taiwan). Materiál akrečného klina v závislosti od prevládajúceho sedimentárneho pokryvu subdukovanej platne a transportu materiálu z nadložnej platne môže mať rôznorodý charakter aj pôvod. Môže ísť o pelagické sedimenty, sedimenty gravitačných prúdov až chaotické sklzové sedimenty a subdukčnú melanž či olistostrómu (Festa et al., 2016). V prípade prítomnosti vulkanického oblúka môže byť vo významnej miere prítomný aj vulkanický materiál z nasúvanej platne.

alochtón (angl. *allochthon*) – teleso hornín transportované mimo miesta svojho vzniku. Od 20. storočia prevládlo používanie v užšom tektonickom zmysle (Dennis et al., 1979), napr. príkrov, tektonická šupina. Predstavuje teleso transportované na veľkú vzdialenosť, ktoré svojím zložením, stavbou alebo metamorfným postihom (či jeho absenciou) môže byť vo výraznom kontraste s okolitými horninovými sekvenciami. Termín definoval Neumann (1858).

autochtón (angl. *autochthon*) – masa hornín, ktorá leží na mieste svojho vzniku, zakorenená vo svojom podloží. Predstavuje podložie alochtónu, ale môže byť aj postihnuté deformáciou. Termín definoval Neumann (1858).

backstop alebo **rigid buttres** (bez slovenského ekvivalentu) – rigidnejšia oblasť ohraničujúca tylovú časť vrásovo-násunového pásma a prenášajúca horizontálne napätie smerom do ľahšie sa deformujúceho predpolia (obr. 8). *Backstop* predstavuje horniny tylových častí násunového pásma, ktoré sa pohybujú smerom k predpoliu. Často býva zjednodušene vyobrazovaný ako radlica snehového pluhu, ktorá pred sebou tlačí sneh (Byrne et al., 1993).

basement involved thin-skinned alebo **plytkokôrový štýl zahrnujúci fundament** [nový termín, angl. *basement involved thin-skinned (style)*] – prechodný typ deformácie medzi *thin-skinned* a *thick-skinned* štýlom deformácie, pri ktorom sú násuny tvorené prevažne sedimentárnymi sekvenciami s lokálne zachovanými vrchnými časťami podložného kryštalinického fundamentu.

bazálna plocha odlepenia, plocha odlepenia, dekolement alebo **detachment** (angl. *basal detachment, basal décollement, sole thrust, detachment*; fran. *décollement* – odlepenie) – najnižšia plocha, resp. horizont odlepenia

v násunovom systéme. Regionálna plocha odlepenia vrásovo-násunového pásma oddeľuje skrátením deformovanú kôru od nedeformovanej kôry v podložnom bloku (Nemčok et al., 1995, s. 94; Twiss a Moores, 2006, s. 123; Davis a Reynolds, 2011). V čelných častiach vrásovo-násunových pásiem leží väčšinou v oblasti kontaktu kryštalinického fundamentu a sedimentárneho obalu alebo vyššie v reologicky vhodných súvrstviach sedimentárneho obalu (bridlice, evapority). V sedimentárných sekvenciách býva paralelná s vrstvitosťou.

čelná línia alebo **pevná línia** (angl. *tip line*) – línia v priestore, pozdĺž ktorej vyznieva posun na násunovom zlome. Predstavuje zakončenie slepého násunu. V geologickom reze sa prejavuje ako bod (obr. 4).

čelná priehlbina alebo **predhlbina** (angl. *foredeep*) – rôzne používaný termín:

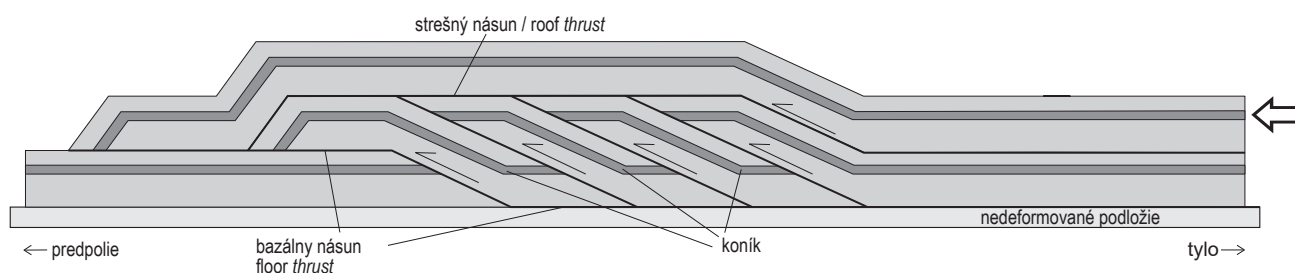
1. sedimentačná panva v predpolí orogénu, pozri *panva predpolia* (obr. 15);
2. časť panvy predpolia medzi čelným násunom a *forebulge* (DeCelles a Gilles, 1996, obr. 15).

Poznámka: Termín *predhlbeň* vyskytujúci sa v staršej literatúre sa považuje za zastaraný a neodporúča sa používať.

čelná rampa (angl. *frontal ramp*) – strmšie uklonený segment (*high angle thrust*) v čele násunu. Je uklonený smerom do tyla násunu (obr. 6), ktorým plocha odlepenia prechádza do vyššej štruktúrnej úrovne.

duplex (angl. *duplex*) – tektonické nahromadenie izolovaných šupín (*imbrikácia*), zospodu aj zvrchu ohraničené dvomi násunovými plochami, ktoré sa v tyle rozvetvujú a v predpolí spájajú (bazálny a strešný násun) a spôsobujú štruktúrnú samostatnosť duplexu pri násunovej tektonike (obr. 3 a 11; McClay, 1992). Duplexy môžu spôsobovať opakovanie vrstvého sledu, napr. v poradí 1 – 2 – 3 – 1 – 2 – 3, na rozdiel od vrásového opakovania v poradí 1 – 2 – 3 – 3 – 2 – 1. Niekedy sa rozlišujú duplexy uklonené do tyla (angl. *hinterland dipping duplex*) a duplexy uklonené smerom k predpoliu (angl. *foreland dipping duplex*).

externidy (angl. *externides*) – vonkajšie, mladšie zóny orogénnych pásiem priľahlé k predpoliu alebo kratónu. Sú charakteristické prevahou nemetamorfovaných sedimentárných sekvencií (často flyš), ktoré sú v záverečných fázach deformácie zvrásnené a/alebo nasúvané. Termín zaviedol Kober (1921). V Západných Karpatoch externidám



Obr. 3. Duplex je násunová štruktúra medzi bazálnym násunom a vrchným, resp. strešným násunom.

Fig. 3. Duplex is a thrust structure between the sole thrust and the roof thrust.

zodpovedajú Vonkajšie Západné Karpaty (sensu Biely et al., 1996).

floor thrust (angl. syn. *sole thrust*) – spodná plocha odlepenia duplexu, báza duplexu. Na rozdiel od termínu *bazálna plocha odlepenia* (dekolement) predstavuje iba lokálnu štruktúru (obr. 3).

imbrikácia, imbrikovanie alebo zošupinatenie (angl. *imbrication*) – termín môže mať rôzne významy:

1. proces zošupinatenia, vzniku šupinovej stavby – pôvodné teleso je rozdelené na približne rovnako veľké a podobne deformované násunové telesá usporiadané podobne ako škridly na streche (obr. 7, 8, 11 a 12);
2. výsledok imbrikácie, pozri *šupinová stavba*.

imbrikovaný vejár (angl. *imbricate fan*) – štruktúra, keď sa násunový zlom rozvetvuje z nižšej plochy odlepenia smerom do nadložia, kde sa viac nespája a zostáva rozvetvený vo forme vyznievajúcich slepých násunov (na rozdiel od duplexu, kde sú násunové štruktúry zvrchu ohraničené násunom – *roof thrust*). Niektorí autori rozlišujú imbrikovaný vejár postupujúci vpred (*leading imbricate fan*), kde zlomy vznikajú v predpolí existujúcich násunov, a ustupujúci imbrikovaný vejár (*trailing imbricate fan*), kde nové násuny vznikajú v tyle starších násunov, teda spôsobom mimosekvenčného násunu (obr. 4).

internidy (angl. *internides*) – vnútorné, staršie zóny kolíznych orogénnych pásiem vzdialené od predpolia, resp. kratónu, charakteristické prítomnosťou duktilného vrásnenia, metamorfózy a magmatizmu. Termín zaviedol Kober (1921). V Západných Karpatoch internidám zodpovedajú Vnútorné Západné Karpaty (sensu Biely et al., 1996).

Z geodynamického hľadiska možno upozorniť na fakt, že súčasné internidy orogénov v minulosti v úvodných fázach deformácie mohli mať charakter externíd (odlepené nasúvané sedimentárne sekvencie). Neskôr pokračujúca konvergencia, metamorfóza, magmatizmus, exhumácia kryštalinických hornín a následná erózia spôsobili odstránenie pripovrchových násunov, a tak ich charakter sa úplne pozmenil. Tento fakt však oba popisné termíny nediskvalifikuje.

inverzná tektonika (angl. *inversion tectonics*) – spätný pohyb, resp. reaktivácia pôvodne opačných zlomov. Môže postihovať pôvodne poklesové zlomy, ktoré sa následne správajú ako prešmyky (pozitívna inverzia, obr. 5), resp. prešmykové zlomy môžu po reaktivácii fungovať ako poklesy (negatívna inverzia). Rovnako aj štruktúry horizontálnych posunov sa môžu meniť z dextrálnych na sinisetrálne a naopak.

koník alebo šupina (angl. *horse*, nem. *Schuppe*) – horninové teleso izolované medzi dvoma rozvetvujúcimi sa a opäť sa spájajúcimi zlomovými plochami (obr. 3 a 11). Štruktúra sa vyskytuje aj v súvislosti s poklesovými zlomami a horizontálnymi posunmi. Viac koníkov v násunovom systéme vytvára duplex. Anglický termín zaviedol Bailey (1938).

kontrakčný zlom (angl. *contractional fault*) – zlom, ktorý spôsobuje horizontálne skrátenie merané kolmo na smer poruchy. Patria sem násuny a prešmyky. Termín kontrakčný zlom nie je v slovenskej geologickej komunite zaužívaný a väčšina autorov odporúča použitie termínu kompresný.

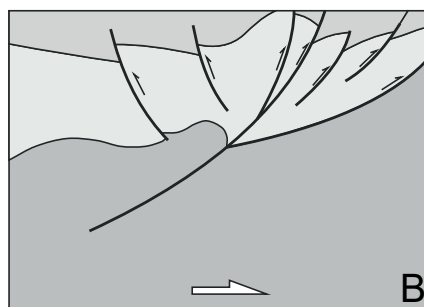
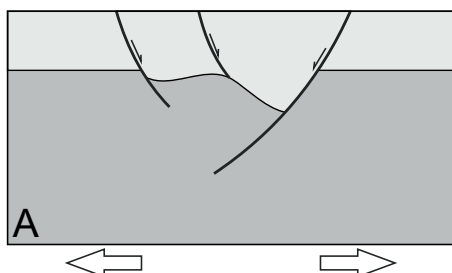
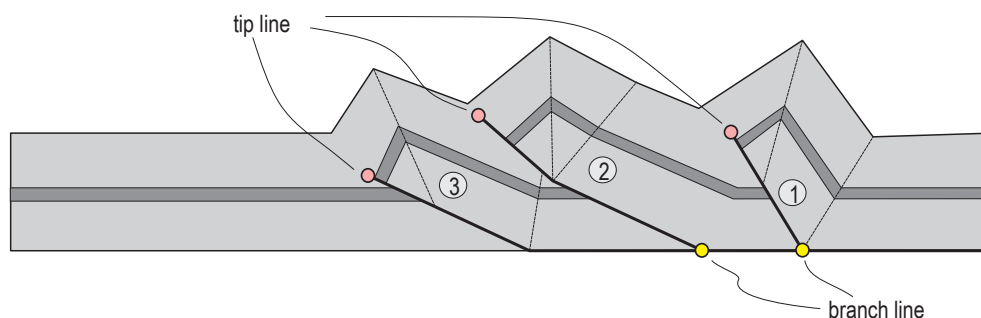
Poznámka: Kontrakcia: „zmenšovanie, zmenšenie objemu, skracovanie, skrátenie, zužovanie, zúženie, zmršťovanie, zmrštenie, sťahovanie, stiahnutie... v geol. k. hornín (op. dilatácia)“; kompresia: „stlačenie, stláčanie, zmenšenie objemu niečoho; zvýšenie tlaku v niečom“ (Petráčeková et al., 2005). Termín kontrakcia sa v zahraničnej geologickej literatúre používa v súvislosti s deformáciou (angl. *strain*), zatiaľ čo termín kompresia v súvislosti s napätím (angl. *stress*).

Obr. 4. Imbrikovaný vejár.

Jednotlivé násuny vznikali postupne od najstaršieho po najmladší sprava (1) doľava (3). Lína rozvetvenia násunových zlomov je žltou, línia vyznenia deformácie ružovou. Všetky tri štruktúry vytvárajú vrásky nad slepo zakončeným násunom.

Žltou, línia vyznenia deformácie ružovou. Všetky tri štruktúry vytvárajú vrásky nad slepo zakončeným násunom.

Fig. 4. Imbricated fan. The individual thrusts were formed sequentially from the oldest to the youngest from right (1) to left (3). Line of branching of the thrust faults in yellow. Tip line in pink. All three structures form fault-propagation folds.



Obr. 5. Inverzná tektonika: A – rez riftovou panvou, B – inverzia riftovej panvy za vzniku vrásovo-násunovej stavby.

Fig. 5. Inverse tectonics: A – section through rift basin, B – inversion of rift basin to form fold and thrust structure.

laterálna rampa alebo **bočná rampa** (angl. *lateral ramp*) – rampa smerovo rovnobežná so smerom tektonického transportu. Môže predstavovať subvertikálny smerný posun až šikmý prešmyk (obr. 6). Podobný termín: *tear fault*.

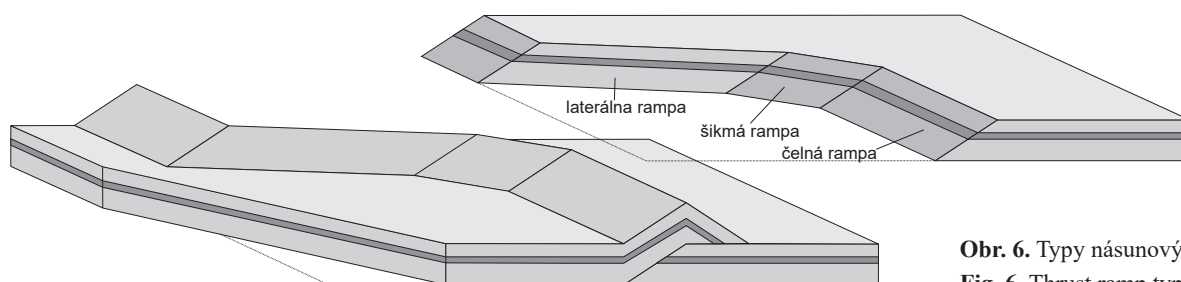
mechanická stratigrafia alebo **reologická stratigrafia** (angl. *mechanical stratigraphy*) – popis regionálnej stratigrafickej sukcesie hornín na základe ich mechanických vlastností v súvislosti s ich pevnosťou a náchylnosťou na deformáciu. V sledoch karpatských príkrovov možno jasne definovať niekoľko mechanicky slabých horizontov. Sú nimi predovšetkým evapority, vrchná, bridličnatá časť lúžňanského súvrstvia, lunzské vrstvy, najmä hrubšie telesá reingrabenských bridlíc, ílovité sedimenty karpatského keuperu, mraznické, púchovské alebo malinowské súvrstvie a podobne. Naopak, kompetentné celky reprezentujú súvrstvia stredotriasových karbonátov alebo jurský sled allgäuskeho, ždiarskeho, jaseninského a osnického súvrstvia.

mimosekvenčný násun alebo **regresívny násun** (angl. *out of sequence thrust, overstep thrust sequence*) – násun, ktorý vzniká v tyle už existujúcich násunov (obr. 7). Je relatívne menej častým javom než nesený násun.

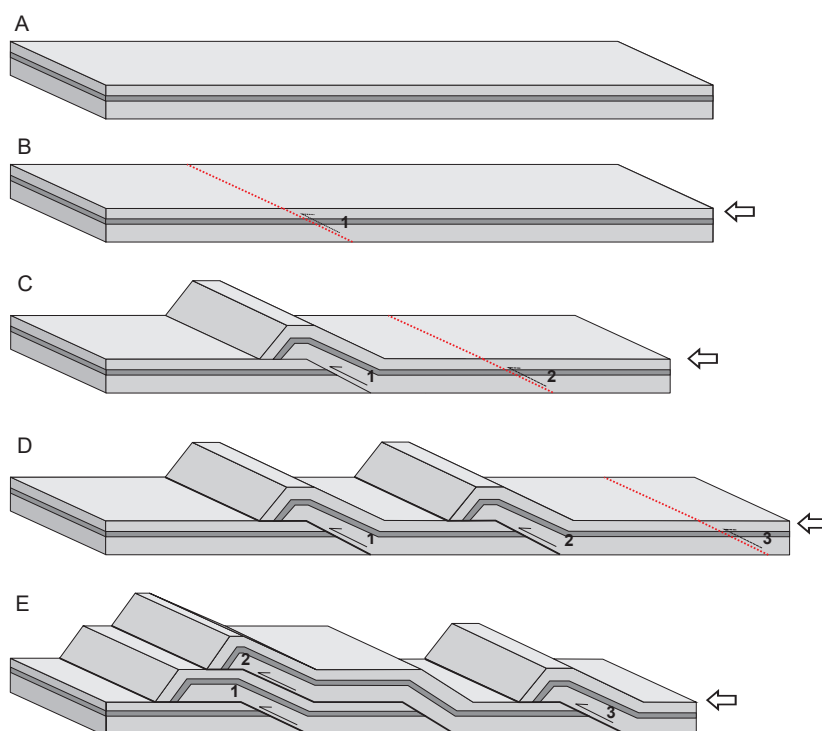
V minulosti sa v slovenčine objavoval aj doslovný preklad *násun mimo poradia*, ktorý ďalej neodporúčame používať.

mobilitné pásmo (angl. *mobile belt*) – všeobecné označenie dlhého a úzkeho pásma zemskej kôry vyznačujúceho sa zvýšenou tektonickou aktivitou. Rôzne používaný termín pôvodne pochádza z geosynklinálnej koncepcie a môže byť synonymom pre geosynklinálu, vrásové (orogénne) pásmo či všeobecne oblasť so zvýšenou tektonickou aktivitou (napr. Kosygin a Parfenov, 1970). Termín sa často používa napr. na označenie najstarších, predkambrických pásiem, v ktorých je aplikácia termínov platňovej tektoniky problematická (Allaby, 2008).

model kritického klina alebo **model kritického zahrotenia** (nové termíny, angl. *critical taper model*) – teoretický model používaný na vysvetlenie vzniku a mechanizmu vývoja orogénneho klina, resp. vrásovo-násunových pásiem. Orogénny klin možno zjednodušene pripodobniť k správaniu snehu pred radlicou odhŕňača (napr. Davis et al., 2011). V dôsledku kompresie vzniká napätie a následná deformácia materiálu vnútri klina. Deformácia vzniká pôsobením prešmykov a/alebo násunov, ktoré spôsobia vertikálne narastanie a zvyšovanie vonkajšieho sklonu klina, až kým



Obr. 6. Typy násunových rámp.
Fig. 6. Thrust ramp types.



Obr. 7. Mimosekvenčný násun s tvorbou nových násunov (2 a 3) v tyle existujúcich (1).

Fig. 7. Out-of-sequence thrust with formation of new thrusts (2 and 3) in the hinterland of the existing ones (1).

nedosiahne kritický uhol (obr. 8). V momente dosiahnutia kritického uhla klina nastáva dynamická rovnováha síl a klin sa stabilne pohybuje pozdĺž plochy bazálneho odlepenia. Kritický uhol závisí od pevnosti materiálu, ktorý ho tvorí, trecích síl pozdĺž bazálnej plochy odlepenia, veľkosti síl tlačiacich na klin z tyla, vlastného topografického sklonu povrchu a tvaru klina podmieneného bazálnou a čelnou akreciou, eróziou a sedimentáciou (Chapple, 1978; Dahlen, 1990). Veľkú úlohu hrá aj prítomnosť fluíd, hlavne vody. Model je založený na teórii Coulombovho klina závislého od uhla vnútorného trenia materiálu. Tento model možno laboratórne simulovať deformáciou piesku, ílu, želatíny či iného materiálu (tzv. *sand box* modelovanie; napr. Graveleau et al., 2012).

nadložný blok (angl. *hanging-wall block*) – horniny v nadožní sklone z lomu (obr. 23A, B, D). Tvorí samotné teleso násunu, príkrov alebo násunovú šupinu.

násun alebo **násunový zlom** (angl. *thrust*, *thrust fault*, *overthrust*) – kontrakčný zlom, prešmyk s nižším sklonom ako 45° , ktorého dôsledkom je zdvojenie stratigrafie a presun starších hornín nad mladšie (napr. Twiss a Moores, 2006; obr. 23D). Zvyčajne je sklon menej ako 30° a celkom bežne môže byť subhorizontálny. V prípade násunu je dôležitý aj jeho regionálny mapový rozsah (McClay et al., 1981). Obyčajne ho tvoria ploché (vlastný násun) a šikmé segmenty (násunová rampa) (tzv. schodisková, *strair-step* geometria). Ploché časti násunov sú často vyvinuté

v reologicky vhodných horninách; v usadených horninách pozdĺž plôch vrstvitosti či v premenených horninách pozdĺž regionálnych plôch foliácie (pozri heslo *mechanická stratigrafia*). Násuny sú typické deformačné štruktúry vrásovo-násunových pásiem (McClay, 1992). Násuny typu *toe thrust* môžu vznikať aj gravitačne. Násuny sa spravidla širšia od jadra orogénneho pásma smerom do predpolia (napr. Park, 2012).

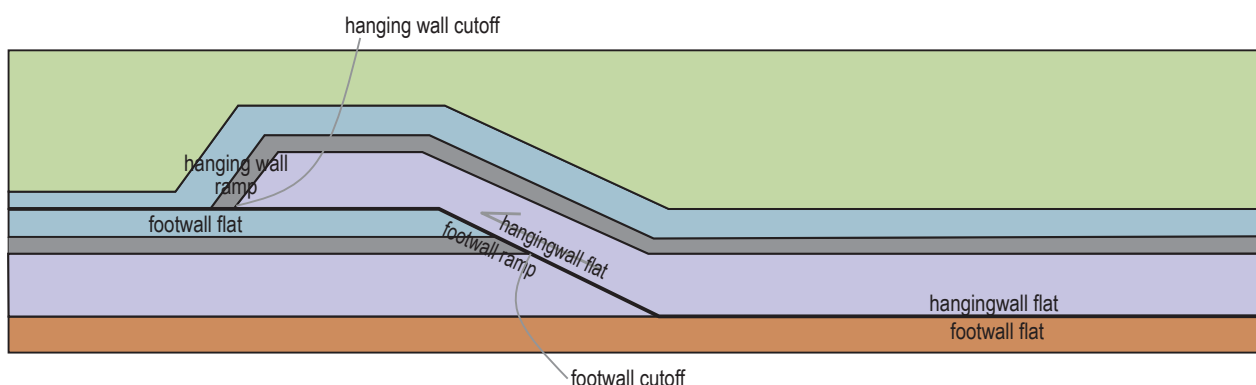
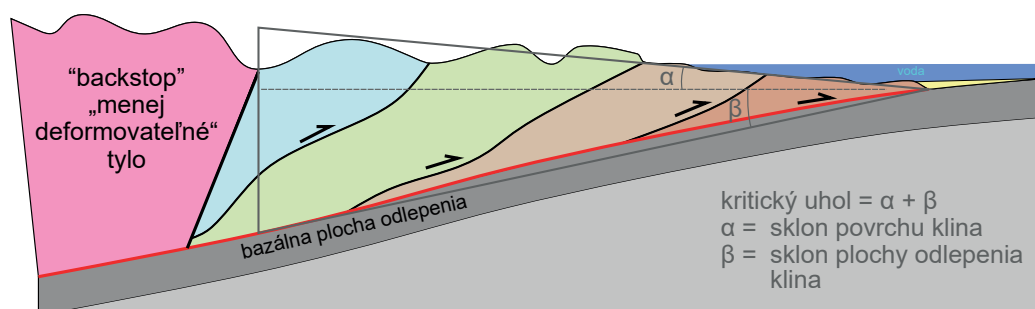
Anglická terminológia vnútornej stavby násunu z hľadiska presekávania vrstvitosti a pozície v rámci plochých a šikmých segmentov je značne komplikovaná a slovenské ekvivalenty neexistujú (obr. 9).

násun smerom k predpoliu alebo **násun do predpolia** (angl. *forethrust*) – násun, ktorého nadožný blok sa pohybuje v smere zhodnom s prevládajúcim smerom tektonického transportu vrásovo-násunového pásma.

násunový systém (angl. *thrust system*) – súbor súvisiacich násunov, ktoré sú geometricky, kinematicky a mechanicky prepojené (obr. 11; McClay, 1992). Spravidla sa chápe ako súčasť väčšieho celku násunov vrásovo-násunového pásma. Násunový systém regionálneho rozsahu môže byť dôsledkom skrátenia nad určitým regionálnym horizontom odlepenia. V Západných Karpatoch je to napr. nad vrchnou časťou lúžňanského súvrstvia alebo karpatským keuperom. Slovenský termín prvýkrát použili Nemčok et al. (1995, s. 94).

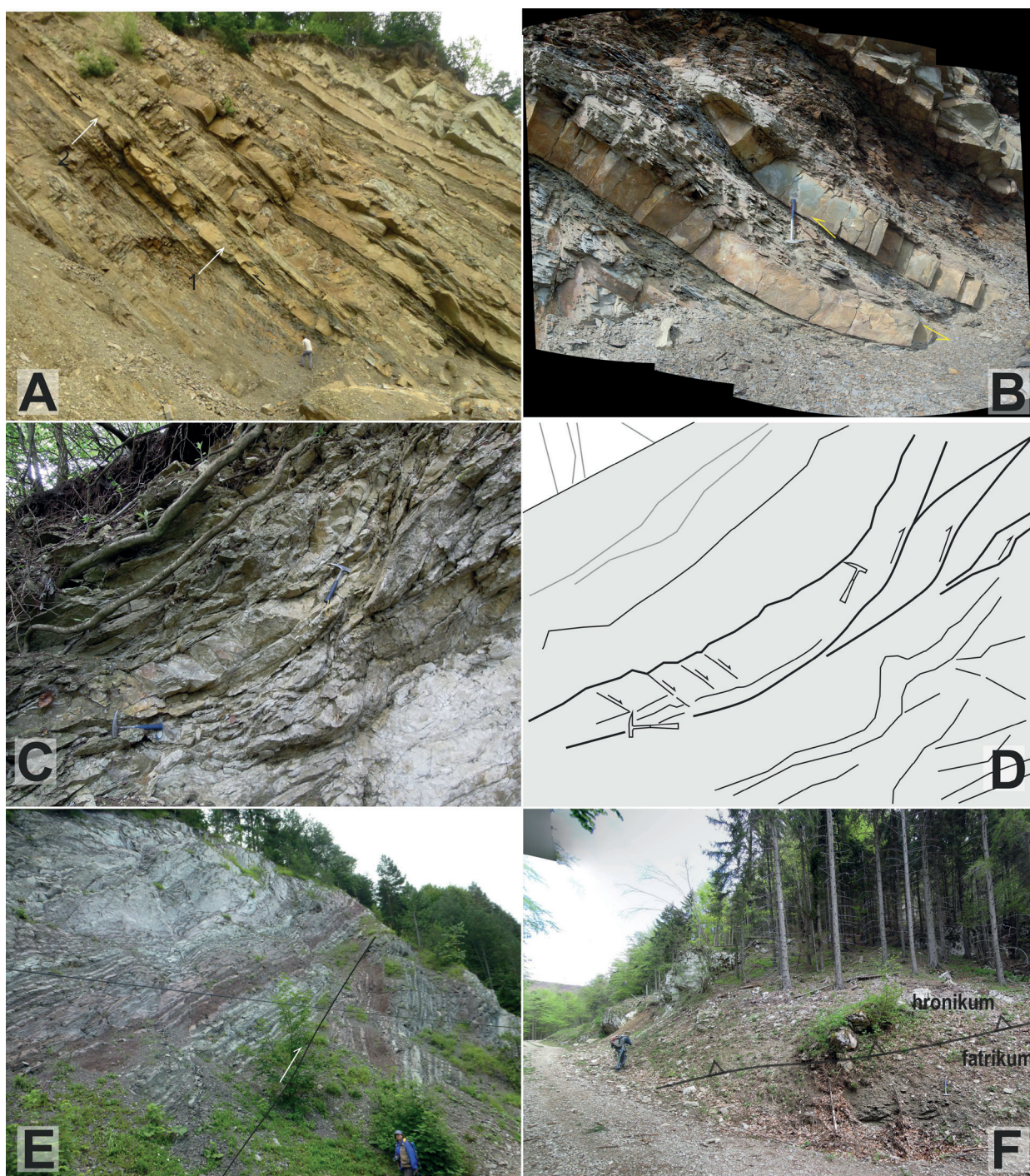
Obr. 8. Model kritického uhla orogénneho klina.

Fig. 8. Model of the critical taper of the orogenic wedge.



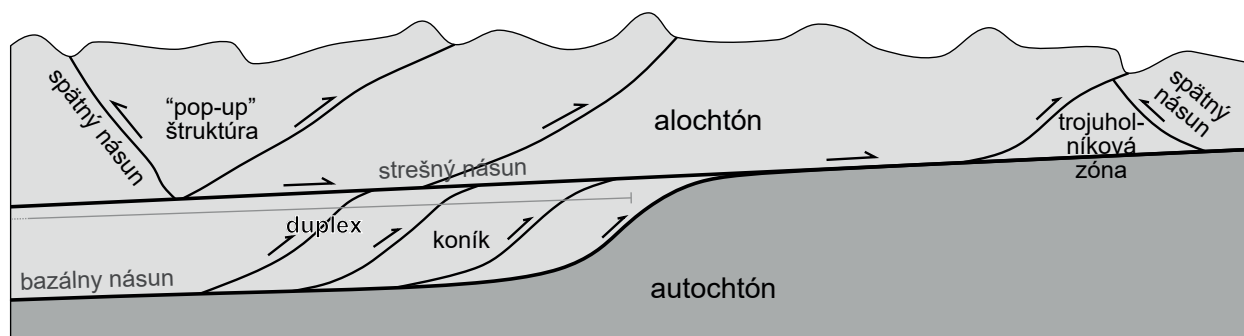
Obr. 9. Terminológia segmentov násunovej *flat-ramp* štruktúry (podľa Waldrona a Snydera, 2020). Anglická terminológia je uvedená zámerne.

Fig. 9. Terminology of the segments of the thrust flat-ramp structure (based on Waldron and Snyder, 2020).



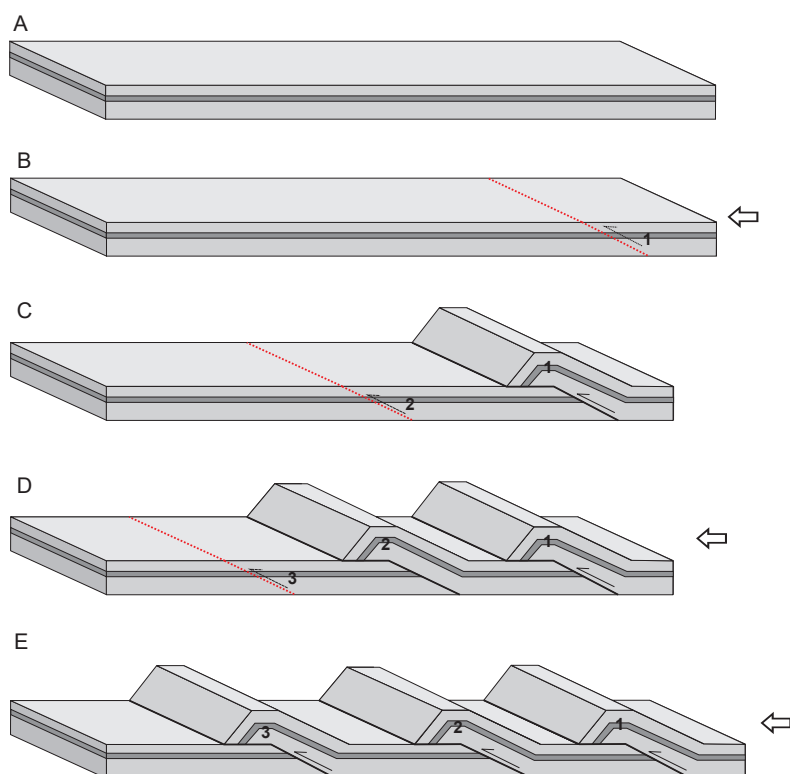
Obr. 10. Príklady násunových štruktúr zo slovenských Západných Karpát: A – počiatočné násuny v pieskovcoch bystrických vrstiev bystrickej jednotky flyšového pásma (biele šípky), kameňolom Novot' (49,435 275°, 19,233 987°); B – detail násunovej rampy v pieskovcoch bystrických vrstiev prechádzajúcej do plochého násunu v ílovcach, kameňolom Novot'; C a D – deformované pieninské vápence bradlového pásma tvoriace imbrikovanú stavbu. Zaujímavosťou je extenzia na ľavej strane lavicovitej vrstvy v tyle násunu. Starý lom pri osade Drgoňova dolina, Stará Turá (48,766 367°, 17,655 717°); E – násun v pestrých sliňovcoch púchovského súvrstvia, bradlové pásmo, zárez železnice v. od osady Široká (49,246 619°, 19,348 221°); F – typický príklad odkrytia násunovej plochy príkrovov, hore sivé aniské dolomity a vápence gutensteinského súvrstvia hronika, dole sliňovce mraznického súvrstvia fatrika, zárez lesnej cesty západne od Čičmian (48,957 361°, 18,498 833°) (foto O. Pelech).

Fig. 10. Examples of thrust structures from the Slovak Western Carpathians: A – proto-thrusts in sandstones of the Bystrica Mb. of the Bystrica Unit of the Flysch belt, Novot' quarry (49.435275°, 19.233987°); B – detail of a thrust ramp structure in sandstones of the Bystrica Mb. and flat thrust in claystones, Novot' quarry; C and D – deformed Pieniny limestones of the Pieniny Klippen Belt forming an imbricated structure. The interesting feature is the extension on the left side of the medium-bedded limestone, in the hinterland of the thrust. Old quarry near the settlement Drgoňova dolina, Stará Turá (48.766367°, 17.655717°); E – spectacular thrust in variegated marlstones of the Púchov Formation, railway cut east of the settlement Široká, Pieniny Klippen Belt (49.246619°, 19.348221°); F – typical example of an outcrop of a thrust sheet. The hangingwall represented by grey Anisian dolomites and limestones of the Gutenstein Formation of the Hronicum, footwall marlstones of the Mraznica Formation of the Fatricum, forest road cut west of Čičmany (48.957361°, 18.498833°) (photo O. Pelech).



Obr. 11. Schéma niektorých násunových štruktúr (podľa Burga, 2018).

Fig. 11. Scheme of some thrust structures (after Burg, 2018).



Obr. 12. Nesená násunová sekvencia s tvorbou nových násunov v podloží staršieho násunu. Staršie násuny sú nesené na mladších (tzv. piggy-back style).

Fig. 12. In sequence thrusting with formation of new thrust sheets in the footwall of the older one. Older thrusts are carried on top of younger ones (the so called piggy-back style).

nesený násun, nesená násunová sekvencia, čelná následnosť násunov alebo **progresívna následnosť násunov** (nové navrhované termíny, angl. *in-sequence thrusting, piggy-back style, forward-breaking sequence, foreland-propagation thrust system*) – násunová sekvencia, v ktorej sú staršie, topograficky vyššie násuny nesené na mladších násunoch, ktoré sú iniciované v ich podloží (obr. 12). Deformácia v nadložnom bloku sa zastaví, starší násun je zanechaný a vzniká nový segment násunu deformáciou podložného bloku. Tento spôsob nasúvania je pozorovaný častejšie, niekedy sa však vyskytujú aj *mimosekvenčné násuny* (Morley, 1988). Nesená násunová sekvencia zvyčajne vzniká v rámci jedného horizontu odlepenia. Táto postupnosť je charakteristická aj pre násunovú sekvenciu v Západných Karpatoch, kde sa najprv nasunulo gemerikum na veporikum, potom veporikum na tatrikum a neskôr vnútrokarpatské jednotky na oravikum a flyšové pásmo (obr. 13).

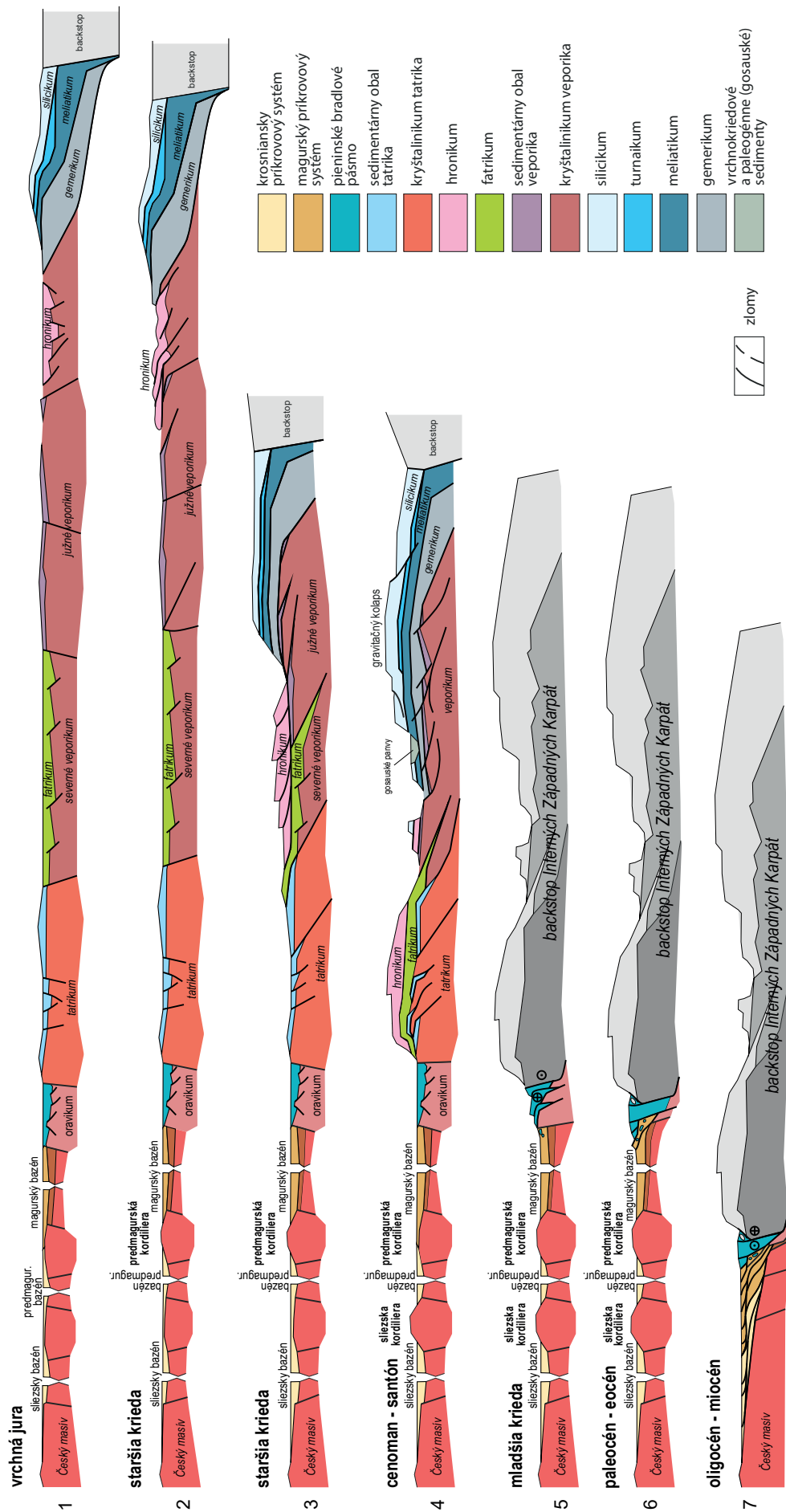
Poznámka: Alternatívny preklad *normálny násunový sled* alebo *normálna násunová sekvencia* neodporúčame používať pre možnosť zámieny s anglickým označením poklesu (angl. *normal fault*), ako aj preto, lebo neexistujú nenormálne násuny, resp. násunové sekvencie.

orogén (angl. *orogeny*) – rôzne používaný termín:

1. synonymum pre *orogénne pásmo*;
2. historicky v pôvodnom ponímaní ide o druhé štádium vývoja geosynklinály, v ktorom začínajú prevládať vertikálne pohyby vedúce k vzniku pohoria (Kober, 1921). Orogén sa po stabilizácii zmení na kratogén (kratón).

Poznámka: Použitie termínov orogén, orogéniza a orogenetický môže byť v niektorých súvislostiach sporné, pretože etymologicky znamená iba vznik horstva v zmysle geomorfologického útvaru, čo môže, ale nemusí byť výsledkom konvergentných procesov. Termín orogén sa zvykne používať výlučne len pre konvergentné systémy, hoci horské pásma vznikajú aj v extenzných prostrediach, napr. na riftových okrajoch (Schwarzwald – Vogézy – ramená Rýnskeho grabenu alebo ramená stredoafrického riftového systému či pohoria na okrajoch Červeného mora atď.). Podobný pojem *tektogén* a *tektogéniza*.

orogéniza (angl. *orogenesis*) – vznik pohorí najmä v dôsledku konverencie v zemskej kôre, sprevádzaný vrásnením, nasúvaním, vznikom zlomov, metamorfózou a magmatizmom (Saklani, 2008). Vo vývoji zemskej kôry sa vyskytlo mnoho orogenetických cyklov a ich fáz, z ktorých každá trvala mnoho miliónov rokov.



Obr. 13. Vývoj príkrovovej stavby západnej časti Západných Karpát zobrazený na sérii schematických rezov zachytávajúcich vývoj násunových štruktúr od mladšej jury po miocén.
Fig. 13. The evolution nappe structure of the western part of the Western Carpathians depicted in a series of schematic sections showing the thrust related structures from the Late Jurassic to the Miocene.

orogénne pásmo, orogén alebo vrásové pásmo (angl. *orogenic belt, orogen, orogene, fold belt*) – lineárna alebo zakrivená oblasť zemskej kôry, ktorá bola vystavená deformácii a vrásneniu počas orogenézy. V priebehu svojho vývoja je to mobilné pásmo, ktoré sa neskôr v dôsledku postorogenetických procesov stane horským pásmom (Dennis et al., 1979; Bates a Jackson, 1987). Termín orogén zaviedol Kober (1921) ako opak kratogénu – stabilizovaného regiónu zemskej kôry. Termín má zvyčajne časovú konotáciu, napr. alpínsky orogén. Vrásovo-násunové pásma predstavujú časti orogénnych pásiem s charakteristickým štruktúrnym štýlom. François et al. (2022) rozlišujú 4 typy orogénov: I. subdukčný typ (vznikajúci v dôsledku konverencie oceánskej a kontinentálnej platne nad subdukčnou zónou, napr. Andy); II. akrečné terany (vznikajúce akreáciou oceánskych platô, ostrovných oblúkov alebo mikrokontinentov, napr. severoamerické Kordillery); III. kontinentálna kolízia (klasická kontinentálna kolízia, napr. Karpaty a Himaláje); IV. invertovaný rift (bez prítomnosti oceánskej kôry, napr. Atlas). Iné klasifikácie pozri v práci Cawood et al. (2009).

orogénny klin (angl. *orogenic wedge*) – rôzne používaný termín:

1. klinovitá štruktúra vrásovo-násunových pásiem hrubnúca smerom z tyla (interných zón) do predpolia (externých zón) (obr. 1, 13 a 14), celý kôrový segment vrásovo-násunových pásiem od predpolia po tylo (Fossen, 2010, s. 323);
2. synonymum akrečného klina, nízko metamorfovaných alebo nemetamorfovaných komplexov hromadiacich sa nad subdukčnými zónami v oblastiach pred ostrovnými alebo kontinentálnymi vulkanickými oblúkmi.

Mechanizmus deformácie vrásovo-násunového pásma na princípe kritického klina teoreticky rozpracoval Chappel (1978). Súvisiaci termín *model kritického klina*.

panva predpolia alebo periférna panva predpolia (angl. *peripheral foreland basin*) – sedimentárna panva vznikajúca na kontinentálnej strane vrásovo-násunového pásma, ktorej akomodačný priestor narastá v dôsledku elastického ohybu litosféry pod masou nasúvaných sekvencií (obr. 1 a 13; napr. DeCelles a Gilles, 1994; Park, 2012). Alpy a Karpaty majú pred sebou vytvorenú molasovú

panvu a čelnú karpatskú priehlbínu. Podobný termín *čelná priehlbina*. Súčasťou panvy predpolia môže byť aj nesená (angl. *piggyback basin*) alebo nadklinová panva (angl. *wedge-top basin*).

paraautochtón (angl. *paraautochthon*) – označenie čiastočne presunutých sekvencií v podloží príkrovu. Veľkosť presunu je menšia než 10 km (Borukaev, 1999). Podloží paraautochtónu je autochtón a nadloží alochtón. Podobný termín *subautochtón*.

podložný blok (angl. *footwall block*) – horninové teleso v podloží zlomu (obr. 23). Zostáva stabilný vzhľadom na nadložný blok. Môže byť autochtónny, ak je sám na mieste, alebo paraautochtónny, ak bol presunutý na krátku vzdialenosť, ktorá v literatúre nebola definovaná.

podstielanie alebo subkrécia (angl. *underplating*) – proces akreácie sedimentov k nadložnej platni nad subdukčnou zónou postupom násunu a vznikom duplexov do subdukujúcich sedimentov, ktoré sa následne stávajú súčasťou akrečnej prizmy (Moore a Twiss, 2014).

pop-up štruktúra, push-up štruktúra alebo vytlačená štruktúra (nové termíny, angl. *pop-up structure, push-up s.*) – zlomovo ohraničená štruktúra, vyzdvihnutá v dôsledku kombinácie násunu s normálnou vergenciou a spätného násunu (obr. 11).

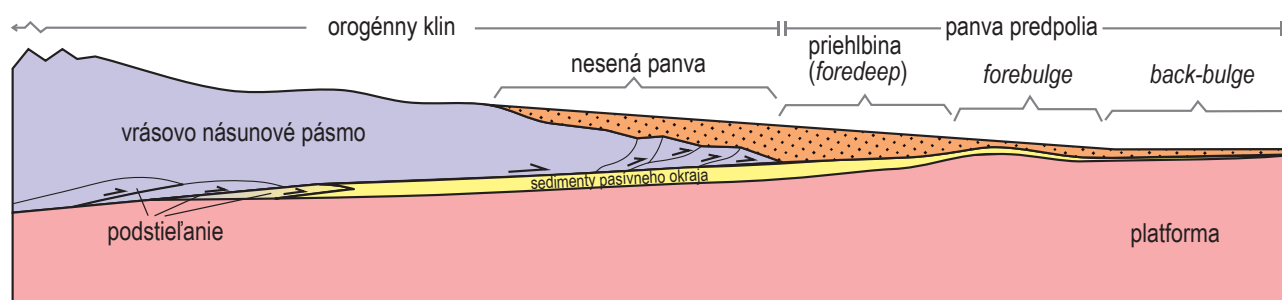
predpolie (angl. *foreland*) – stabilná nedeformovaná oblasť priľahlá k orogénnemu pásmu, na ktorú sa orogén nasúva (obr. 1 a 15). Spravidla ju tvorí kontinentálna kôra okraja stabilnej platformy (Dennis, 1967). Termín zaviedol Suess (1909). Predpolie môže byť aktivitou vrásovo-násunového pásma postupne inkorporované do jeho čelných častí, ako napr. jednotky zvrásnenej molasy flyšového pásma.

prešmyk (angl. *reverse fault, inverse fault, upthrust*) – kontrakčný zlom sprostredkujúci presun nadložnej kryhy smerom nahor nad podložnú (obr. 23B). Ak je viazaný na pôvodne subhorizontálne sedimentárne formácie, pretína ich pod veľkým uhlom, viac ako 45°. V prípade porušenia ostatných typov hornín je rozhodujúci jeho sklon (viac ako 45°). Z hľadiska mechaniky hornín ide o pomerne zriedkavú štruktúru, oveľa častejšie kontrakčné zlomy sú násuny, uklopené menej ako 45°.

Obr. 14. Jednoduchý experimentálny *sandbox* model orogénneho klina (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, oddelenie vydavateľstva a propagácie; foto O. Pelech).

Fig. 14. A simple experimental “sandbox” model of an orogenic wedge (State Geological Institute of Dionýz Štúr, Department of Publishing and Propagation; photo O. Pelech).





Obr. 15. Schematický rez vrásvo-násunovým pásmom a panvou predpolia (podľa DeCellesa a Gillesa, 1994).

Fig. 15. Schematic crosssection of the fold and thrust belt and the related foreland basin (based on DeCelles and Gilles, 1994).

příkrov (franc./angl. *nappe* = príkrývka) – doskovité teleso nasunuté na cudzorodý podklad, spravidla využitím subhorizontálnej násunovej (tzv. šariážnej) plochy (obr. 16). Za minimálnu vzdialenosť presunu sa väčšinou považuje 5 km (Cornelius, 1940; McClay et al., 1981). Je to podmienka zavedená hlavne v alpskej literatúre alebo pohoriach Alpsko-karpatsko-himalájskej sústavy, ale používa sa napríklad aj v britských či škandinávskych kaledonidách (Butler, 2010; Kampulainen, 2017). Termín príkrov historicky označuje nasúvanú masu alebo násunovú šupinu s určitou litológiou, ktorá charakterizuje paleogeografickú príslušnosť (napr. faciálne pásma). Vo vrásvo-násunových pásmach alpínskeho typu je zmysluplnejšie využívať termín príkrov pri jednotkách vyššieho rádu než v prípade menších násunových telies, ktorých je často v rámci jedného príkrovu viacero (Laubscher in McClay et al., 1981). Tie možno označiť za čiastkové príkrovy, ktoré sa podrobnejšie členia na jednotlivé príkrovové šupiny. V Západných Karpatoch sú detailne rozpracované na príklade hronika (napr. Kováč a Havrila, 1998).

Termín príkrov sa pôvodne používal vo všeobecnej geológii na označenie plošne rozsiahlych telies, napr. vulkanických hornín. Príkrov ako tektonickú štruktúru (nem. *Decke*, *colossale Überschiebung*) po prvýkrát použil Escher van der Linth (1841) pri exkurzii v oblasti Glarnských Álp. Svoju interpretáciu však nikdy nepublikoval. Ako prvý ju publikoval Murchison (1849), ktorý sa v práci odvolával na Eschera. Pôvod termínu príkrov sa spravidla pripisuje Bertrandovi (1884) alebo Schardtovi (1893), ktorí koncepciu ďalej rozvíjali.

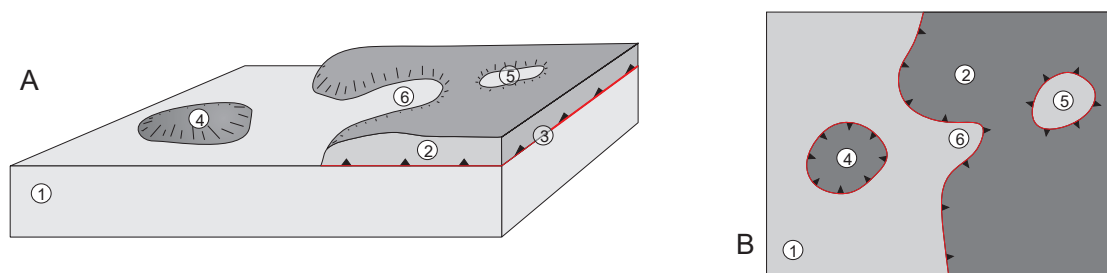
Príkrovy sa na základe svojho zloženia bežne členia na tzv. **superficiálne príkrovy**, ktoré obsahujú iba odlepené sedimentárne (resp. vulkanosedimentárne) sekvencie, a **příkrovy fundamentu**, ktoré obsahujú aj horniny kryštalinického fundamentu. Mechanizmus presunu príkrovov možno vysvetliť aj na príklade modelu kritického klina. Bežne sa na ňom podieľajú aj ďalšie procesy ako gravitačný rozpad (napr. Merle, 1998).

příkrov fundamentu – pozri príkrov

proklin (nový termín; angl. *pro wedge*) – časť bivergentného vrásvo-násunového pásma, ktorá sa nasúva na predpolie v smere hlavného regionálneho tektonického transportu (obr. 17). Termín zaviedli Willett et al. (1993).

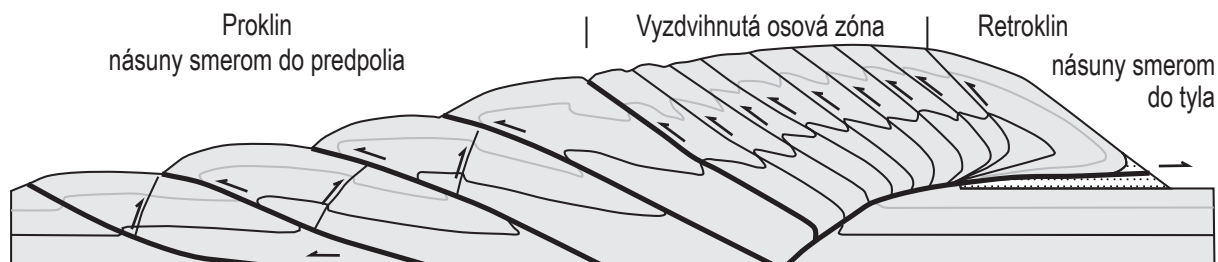
rampa alebo násunová rampa (angl. *thrust ramp*) – šikmý segment násunu pretínajúci pôvodne subhorizontálnu vrstvitosť deformovaných hornín (obr. 6).

regionálny smer tektonického transportu, regionálna vergencia alebo **polarita** (angl. *regional transport direction, regional vergence direction, polarity*) – smer prevažujúceho relatívneho pohybu horninových celkov vzhľadom na autochtónne (či paraautochtónne) podložie. Jeho vymedzenie môže závisieť od mierky pozorovania. V bivergentných vrásvo-násunových pásmach môžu existovať dva smery tektonického transportu, lišiace sa na vonkajšej a vnútornej strane pásma.



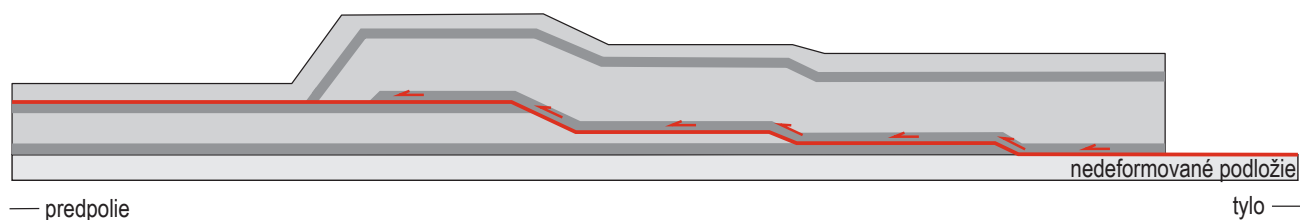
Obr. 16. Terminológia fenoménov príkrovovej stavby: A – blokdiagram znázorňujúci priestorové rozmiestnenie príkrovu: 1 – autochtón – podložie príkrovu, 2 – teleso príkrovu – alochtón, 3 – bazálna plocha odlepenia príkrovu, 4 – tektonická troska, 5 – tektonické okno, 6 – tektonické polokno; B – znázornenie tej istej stavby na mape.

Fig. 16. Terminology of nappe structure: A – blockdiagram showing the elements of the nappe structure: 1 – autochthon – basement of the nappe, 2 – main body of the nappe – allochthon, 3 – basal detachment, 4 – outlier or klippe, 5 – tectonic window or fenster, 6 – tectonic half-window; B – representation of the same structure in a map.



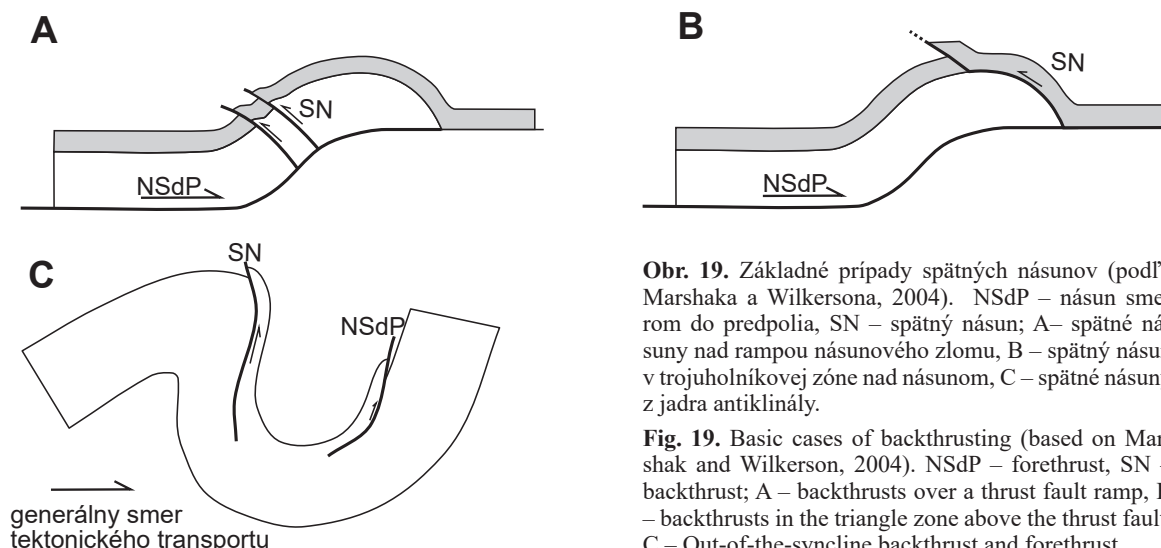
Obr. 17. Model bivergentného orogénneho klina (McClay a Whitehouse, 2004).

Fig. 17. Bivergent orogenic wedge model (McClay and Whitehouse, 2004).



Obr. 18. Schodovitá geometria násunového zlomu tvorená plochými segmentmi (násunmi) a šikmými segmentmi (rampami).

Fig. 18. Stair-step geometry of thrust fault, formed by ramps and flats.



Obr. 19. Základné prípady spätných násunov (podľa Marshaka a Wilkersona, 2004). NSdP – násun smerom do predpolia, SN – spätný násun; A – spätné násuny nad rampou násunového zlomu, B – spätný násun v trojuholníkovej zóne nad násunom, C – spätné násuny z jadra antiklinály.

Fig. 19. Basic cases of backthrusting (based on Marshak and Wilkerson, 2004). NSdP – forethrust, SN – backthrust; A – backthrusts over a thrust fault ramp, B – backthrusts in the triangle zone above the thrust fault, C – Out-of-the-syncline backthrust and forethrust.

retroklín (nový termín; angl. *retrowedge*) – časť bivergentného vrásovo-násunového pásma, ktorá sa nasúva smerom do tyla, proti smeru hlavného tektonického transportu (obr. 17). Termín zaviedli Willett et al. (1993).

schodovitá geometria (angl. *stair-step geometry, forward-stepping thrust*) – geometria násunových plôch od bázy k zemskému povrchu, tvorená striedaním plochých úsekov násunov (násunových plošín, angl. *thrust flats*) a rämp (obr. 6 a 9). Výsledná geometria zlomu v reze pripomína schodisko (obr. 18). Rampy sa tvoria v mechanicky odolnejších horninách (napr. masívnych vápencoch či pieskovcoch), zatiaľ čo ploché úseky predstavujú nekompetentné horniny (napr. bridlice alebo evapority).

slepý násun (angl. *blind thrust*) – násun, ktorý vyznieva v horninovom prostredí a nepreniká až na zemský povrch (obr. 4). Termín zaviedol Thompson (1981).

spätný násun (angl. *backthrust*) – násun, ktorým boli horninové sekvencie presunuté smerom do vnútorných (tylových) zón alebo proti smeru hlavného tektonického transportu (obr. 19). Väčšinou ide o prejav neskorších fáz deformácie.

strešný násun alebo **vrchný násun** (nové termíny, angl. *roof thrust*) – zlomová násunová plocha oddeľujúca zvrchu duplex (obr. 4 a 11). Nad touto plochou sa nachádza ďalšie násunové teleso.

strižná zóna (angl. *shear zone*) – úzka, duktilne, resp. plasticky deformovaná zóna s približne rovnobežnými stenami, ktoré oddeľujú relatívne menej deformované alebo celkom nedeformované bloky (obr. 24C; Fossen a Cavalcante, 2017; Pelech a Hók, 2017). Môže vykazovať aj znaky objemovej zmeny (dilatácia alebo kompakcia). Veľkosť deformácie zóny zvyčajne klesá od jej stredu

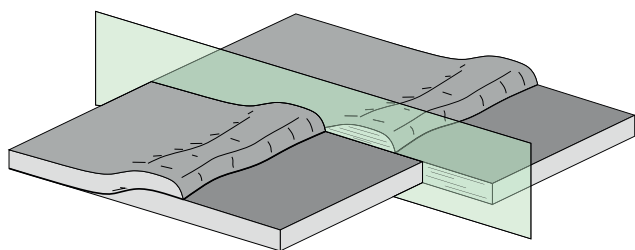
smerom k okrajom. V literatúre ani slovenskej komunite nepanuje zhoda, či je zlom typom krehkej strižnej zóny, alebo je strižná zóna krajným členom, ktorý zahŕňa iba duktilne deformované zóny.

subautochtón (angl. *subautochthon*) – autochtónne podložie príkrovu premiestnené iba na krátku vzdialenosť (menej ako 5 km; Marko a Jacko, 1999, s. 82). Podobný termín *paraautochtón*.

superficiálny príkrov – pozri príkrov

šupinová stavba alebo **imbrikovaná stavba** (angl. *imbricate structure*, *shingle block structure*, nem. *Schuppenstruktur*) – sekvencia monoklinálne uklonených násunov, resp. šupín, ktoré vznikli nad jedným horizontom odlepenia (obr. 3). Pôvodný termín zaviedol Suess (1883). Šupinová stavba je súčasťou *duplexu*.

tear fault alebo **transfer fault** (bez slovenského ekvivalentu) – typ horizontálneho posunu, subvertikálny zlom ohraničujúci násunovú štruktúru, ktorý je rovnobežný alebo takmer rovnobežný s regionálnym smerom tektonického transportu (obr. 20). Vznik tohto typu zlomov je dôsledkom separácie (oddelenia) násuvanej sekvencie od okolia alebo rozdielnej veľkosti skrátenia medzi dvomi segmentmi násuvaného telesa. Väčšinou vzniká v oblasti subvertikálnej časti šikmej alebo laterálnej rampy (Marshak a Wilkerson, 2004).



Obr. 20. Subvertikálny *tear fault* (svetlozelená plocha) oddeľujúci dva segmenty násunu.

Fig. 20. Subvertical *tear fault* (light green area) separating two segments of the thrust.

tektogén (angl. *tectogen*) – rôzne používaný termín:

1. oblasť kontinentálnej kôry, kde prebiehajú tektonické procesy. Termín mal pôvodne nahradiť označenie orogén. Termín tektogén sa používa zriedkavo. Zaviedol ho Haarmann (1926);
2. synonymum pre orogén (sensu Haarmann, 1930);
3. v počiatkoch teórie platňovej tektoniky označenie miesta prehybania sialickej (kontinentálnej) kôry v dôsledku plášťovej konvekcie (Hess, 1938).

tektogenéza (angl. *tectogenesis*) – rôzne používaný termín:

1. súhrn tektonických procesov, ktoré majú za následok vznik tektonických štruktúr (Teťae, 1934);
2. synonymné označenie orogénie (Haarmann, 1930).

tektonická troska (angl. *klippe*, *outlier*) – erózný relikt nadložnej alochtónnej tektonickej jednotky na horninách podložnej jednotky (obr. 16). Tektonické trosky sú v Západných Karpatoch reprezentované vrcholmi viacerých pohorí, napr. Veľký Choč, Homôľka (Strážovské vrchy) či Veľký Rozsutec.

tektonické okno (angl. *window*, *fenster*, *inlier*) – odkryté povrchové výstupy podložnej tektonickej jednotky, viditeľné pod nadložnou tektonickou jednotkou (obr. 16). Miesto, kde erózia spôsobila také kompletne odstránenie hornín, že v podloží možno pozorovať podložnú tektonickú jednotku. V Západných Karpatoch je to napr. tektonické okno Hrdzavej doliny na Muránskej planine, kde vystupuje kryštalinikum veporika pod vápencami muránskeho príkrovu, alebo smilnianske tektonické okno duklianskej jednotky pod račianskou jednotkou vo flyšovom pásme. Unikátne je tektonické okno veporika pod hronikom a silicikom pri Ponickéj Lehôtke.

teleso násunu, šupina (angl. *thrust sheet*, *t. slice*, nem. *Schuppe*) – nadložný blok násunu, ktorý bol transportovaný v dôsledku pohybu na násunovom zlome.

thick-skinned alebo **štýl násunov kôrového rozsahu** [nový termín, angl. *thick-skinned (style)*] – proces deformácie kôry, pri ktorej zlomy prenikajú do kryštalinického podložia. Okrem sedimentárneho obalu zahŕňa aj časť jeho vrchnokôrového fundamentu. V prípade násunovej tektoniky ide o násuny, ktoré obsahujú šupiny kryštalinika alebo kryštalinika so sedimentárnym obalom. Niekedy sa takto označujú iba prípady, keď majú násuny „celokôrový“ charakter (Pfiffner, 2006). Skutočné celokôrové násuny sú však skôr výnimkou. Termín zaviedol Rodgers (1949).

Poznámka: Termín sa používa spravidla vo forme *thick-skinned* tektonika alebo štýl. Pôvodný anglický termín *thick-skinned* nemožno prekladať doslova. Alternatívne označenie hrubokôrový je máťúce, lebo nie je viazané na hrubú kôru, ale na komplex kryštalinického fundamentu.

thin-skinned alebo **plytkokôrový štýl** [nový termín, angl. *thin-skinned (style)*] – proces deformácie kôry viazaný na horniny sedimentárneho (resp. vulkanosedimentárneho) obalu. Regionálna plocha odlepenia prechádza nad kontaktom kryštalinika s jeho obalom. Termín zaviedol Rodgers (1949). Zvyčajne ide o súbor hrubý rádovo 1 – 10 km.

Poznámka: V slovenčine na označenie príkrovov tvorených odlepenými sedimentárnymi sekvenciami je zaužívaný termín *superficiálny*. Pod týmto označením sa v anglosaskej literatúre chápu hlavne mladé pokryvné, spravidla kvartérne sedimenty. Aplikovanie tohto termínu mimo príkrovej terminológie preto považujeme za problematické a neodporúčame ho. Pôvodný anglický termín *thin-skinned* nie je možné prekladať doslova. Označenie tenkokôrový je máťúce, pretože štruktúra nie je viazaná na tenkú kôru, ale skôr na násunové štruktúry plytkej kôry.

toe thrust (bez slovenského ekvivalentu) – násunová štruktúra podobná kolosálnemu zosuvu vznikajúca v dôsledku gravitačného kolapsu (rozpadu, angl. *gravity spreading*) horninovej sekvencie (obr. 21). Rozmery sú na rozdiel od zosuvov rádovo v desiatkach kilometrov. Vznikajú hlavne v hlbokovodnom prostredí na čelnom

okraji veľkorozmerných sedimentárnych prízíem na okrajoch kontinentov (napr. v Mexickom zálive, na pobreží Brazílie) alebo v hrubých deltových komplexoch, ako je delta Nigeru, čiastočne uložená na oceánskej kôre (Poblet a Lisle, 2011).

trojuholníková zóna (angl. *triangle zone*) – oblasť násunového systému, v ktorej je klin hornín zospodu ohraničený násunom s vergenciou do predpolia a zvrchu spätným násunom (obr. 10 a 19B).

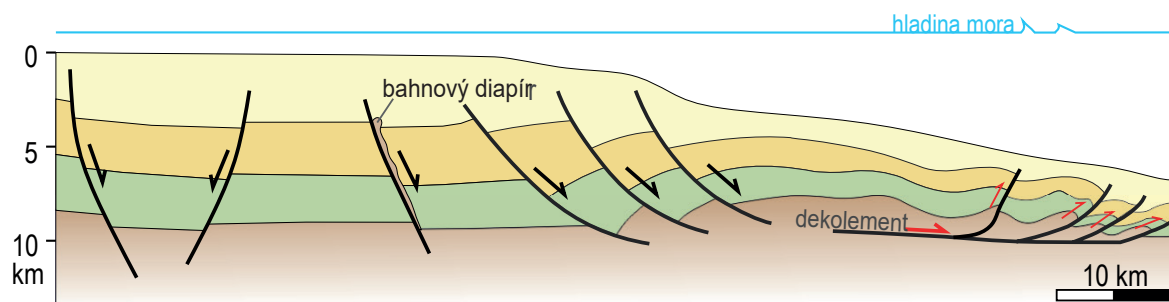
tylo alebo **zázemie** (angl. *hinterland, backland*) – rôzne používaný termín:

1. oblasť vnútornej časti orogénneho pásma (obr. 1 a 8; napr. Bates a Jackson, 1987);
2. nedeformovaná oblasť na vnútornej strane orogénneho pásma, ale hraničiaca s ním. Nachádza sa v opačnom smere, ako je regionálny smer tektonického transportu. Termín zaviedol Suess (1909). Opak *predpolia*.

vrása nad bazálnou plochou odlepenia (angl. *detachment fold*) – vrása vznikajúca v dôsledku pasívneho ohybu nad subhorizontálnou plochou odlepenia (obr. 22C). Zvyčajne je vyvinutá v jednom reologicky vhodnom horizonte (ílavec, bridlice, evapority). Pripomína vrásky vznikajúce pri zhrnutí koberca šmýkajúceho sa po hladkej podlahe (Davis et al., 2011). Vrásnenie nad bazálnou plochou odlepenia má viacero módov a spôsobov vzniku (napr. McClay et al., 2011).

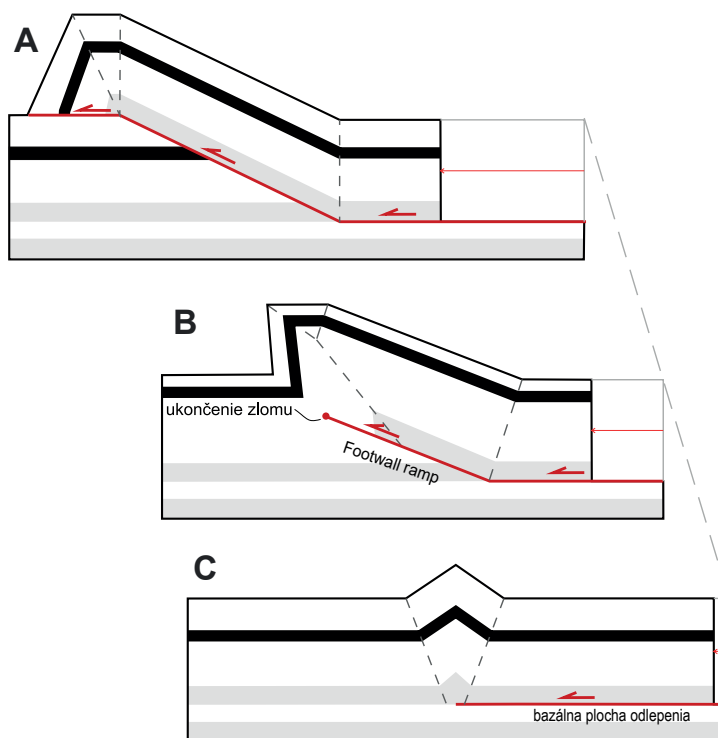
vrása nad rampou, vrása zlomového ohybu (angl. *fault-bend fold*; obr. 22A) – pasívna vrása vznikajúca v dôsledku ohybu zlomu v nadložnom bloku. Je to jeden zo základných typov vrás vyvinutých vo vrásovo-násunových terénach (Davis et al., 2011). Aj tento spôsob deformácie môže vzniknúť rôznymi spôsobmi (napr. McClay et al., 2011).

vrása nad slepo zakončeným násunom alebo **vrása postupujúceho zlomu** (angl. *fault-propagation fold, tip fold*) – vrása vznikajúca na mieste zakrivenia zlomu, ktorý voľne



Obr. 21. Toe-thrust pásmo predstavuje typ vrásovo-násunového pásma vznikajúci v extenznom režime. Násuny sú znázornené červenou šípkou.

Fig. 21. The toe-thrust belt represents a type of fold and thrust belt formed in the extensional mode. The thrusts are shown by the red arrows.



Obr. 22. Vrásky viazané na násunovú tektoniku (podľa McClaya et al., 2011): A – vrása vyvinutá nad rampou, B – vrása nad slepo zakončeným násunom, C – vrása nad bazálnou plochou odlepenia.

Fig. 22. Fault-related folds (based on McClay et al., 2011): A – fault-bend fold, B – fault-propagation fold, C – detachment fold.

vyznieva v horninovom prostredí (Davis et al., 2011). Deformácia na zakončení zlomu prechádza smerom do nadložia, do vrásky (obr. 22B).

Poznámka: Anglický termín *fault-propagation*, doslovne prekladaný ako zlomová propagácia (napr. Marko a Jacko, 1999), odporúčame nahradiť tvarom zlomové napredovanie, postup, resp. šírenie zlomu.

vrásové pásmo (angl. *fold belt, fold-belt, foldbelt*):

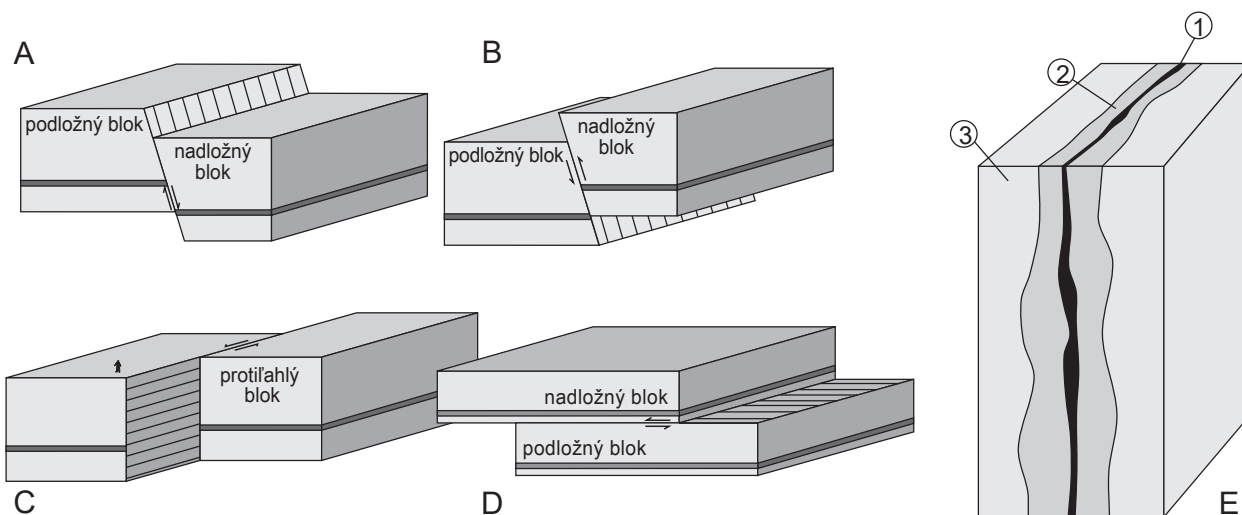
1. syn. *vrásovo-násunové pásmo* (Allaby, 2008);
2. všeobecne oblasti, v ktorých sa vyskytuje vrásnenie, syn. *orogén, orogénne pásmo* (Bates a Jackson, 1987);
3. najvyššia jednotka v hierarchii rajonizácie vrásového systému, vyčleňovaná podľa veku vrásnenia. Za tento vek sa považuje vek skončenia deformácie (Kosygin a Parafenov, 1970).

vrásovo-násunové pásmo alebo **vrásové a násunové pásmo** (angl. *fold and thrust belt*) – vrchnokôrová krehká až krehko-duktilná štruktúra s dominantným kompresným štýlom, pre ktorý je typická prítomnosť násunových, prešmykových a/alebo vrásových štruktúr (obr. 1, 11 a 15). Možno k nim zaradiť hlavne odlepené litifikované sedimentárne sekvencie alebo akrečné klíny, často s nelitifikovanými sedimentmi, vznikajúce počas subdukcie oceánskej

kôry, ale aj príkrovy a nasúvané sekvencie zahŕňajúce horniny kryštalinického fundamentu v rôznych častiach orogénnych pásiem vznikajúce v dôsledku kontinentálnej kolízie. V širšom zmysle sem možno zaradiť aj transpresné zóny a gravitačne deformované hlbokovodné alebo deltové sedimentárne sekvencie typu *toe thrusts*.

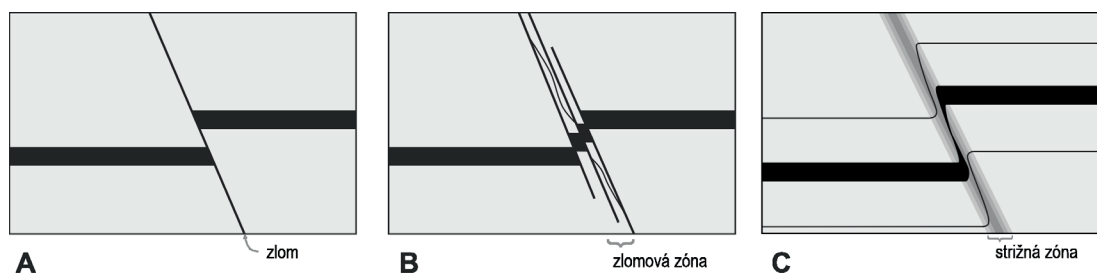
zlom (angl. *fault*) – plocha krehkej diskontinuity, pozdĺž ktorej vznikol výrazný posun medzi horninovými blokmi, ktoré zlom separuje (obr. 23 a 24A; Schultz a Fossen, 2008; Peacock et al., 2016). Na základe kinematiky deformácie možno rozlíšiť pokles (angl. *normal fault*), prešmyk (angl. *reverse fault*), smerný (horizontálny) posun (angl. *strike-slip fault*), resp. ich prechodné členy (obr. 23). Zlom, rovnako poklesy, ako aj prešmyky a násuny, majú veľmi často listrický tvar. Znamená to, že ich sklon sa smerom do podložia znižuje (napr. obr. 11). Niektorí autori chápu zlomy ako krehké strižné zóny, iní ich považujú za koncový člen radu, v ktorom majú oba termíny hierarchicky rovnocenné postavenie.

zlomová zóna (angl. *fault zone*) – systém viacerých súvisiacich zlomov, ktoré sa vzájomne ovplyvňujú, spájajú a sú obmedzené na relatívne úzke pásmo alebo objem



Obr. 23. Základné typy zlomov podľa ich kinematiky: A – pokles, B – prešmyk, C – smerný posun (ľavosmerný), D – násun. E: Prvky tvoriace zlom: 1 – jadro zlomu (plocha strihu), 2 – zóna poškodenia (nemusi byť vždy vyvinutá), 3 – pôvodná hornina.

Fig. 23. Basic types of faults according to their kinematics: A – normal fault, B – reverse fault, C – strike-slip fault (left-handed), D – thrust fault. E: Fault elements: 1 – fault core (area of shearing), 2 – damage zone (not necessarily developed), 3 – original rock.



Obr. 24. A – Diskrétna plocha zlomu, B – systém súvisiacich zlomov tvoriaci zlomovú zónu, C – strižná zóna, v ktorej prebieha duktilná, resp. plastická deformácia.

Fig. 24. A – Discrete fault plane, B – system of related faults forming a fault zone, C – shear zone where ductile or plastic deformation takes place.

horniny (Peacock et al., 2016; obr. 24B). Zlomová zóna obsahuje syntetické zlomy (rovnako uklonené, s rovnakou kinematikou).

Podakovanie

Autori ďakujú za konštruktívne pripomienky recenzentom Ing. Romanovi Farkašovskému, PhD., a Ing. Ľubomírovi Gazdačkovi. Za konštruktívne pripomienky k skoršej verzii manuskriptu a návrhy niektorých slovenských termínov autori ďakujú doc. RNDr. Františkovi Markovi, CSc., a prof. RNDr. Michalovi Nemčokovi, DrSc. Článok je zároveň príspevkom Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) do projektu EK-CINEA HORIZON-CL5-2021-D3-D2 101075609 *Geological Service for Europe* (GSEU) v rámci pracovného balíka WP6 – *Geologický rámec pre európsky geologický dátový a informačný systém*, ktorý realizuje EuroGeoSurveys – Asociácia európskych geologických organizácií.

Literatúra

- Allaby, M., 2008: A Dictionary of Geology and Earth Sciences. Oxford, Oxford University Press, 654 s.
- Bailey, E. B., 1938: Eddies in mountain structure. *Quarterly Journal of the Geological Society*, 94, 607 – 625. <https://doi.org/10.1144/GSL.JGS.1938.094.01-04.20>.
- Bally, A. W., Gordy, P. L. a Stewart, G. A., 1966: Structure, seismic data and orogenic evolution of southern Canadian Rocky Mountains. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 14, 337 – 381.
- Bates, R. L. a Jackson, J. A. (eds.), 1987: Glossary of Geology. Alexandria, American Geological Institute, 788 s.
- Bertrand, M., 1884: Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord. *Bull. Soc. géol. France*, 3, 318 – 330.
- Biely, A. (ed.), Bezák, V., Elečko, M., Kaličiak, M., Konečný, V., Lexa, J., Mello, J., Nemčok, J., Potfaj, M., Rakús, M., Vass, D., Vozár, J. a Vozárová, A., 1996: Geologická mapa Slovenskej republiky M = 1 : 500 000. Bratislava, MŽP SR – GS SR.
- Borukaev, Č. B., 1999: Slovar-spravočnik po sovremennoj tektoničeskoj terminologii. Novosibirsk, Izdatel'stvo SO RAN NIC OIGGM, 69 s.
- Boyer, S. E. a Elliott, D., 1982: Thrust systems. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 66, 9, 1 196 – 1 230.
- Burg, J. P., 2018: Script to Structural Geology. Zurich, ETH. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000279493>.
- Butler, R. W. H., 2010: The first mapping of the Moine Thrust Belt, NW Scotland: the progress of Peach, Horne and colleagues (1883–1936). In: Law, R. D., Butler, R. W. H., Holdsworth, R. E., Krabbendam, M. a Strachan, R. A. (eds.): *Continental Tectonics and Mountain Building: The Legacy of Peach and Horne*. Geological Society, London, Special Publications, 335, 7 – 27. <https://doi.org/10.1144/SP335.2>.
- Buxtorf, A., 1916: Prognosen und Befunde beim Hauensteinbass- und Grenchenbergtunnel und die Bedeutung der letzteren für die Geologie des Juragebirges Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft, 27, 185 – 254.
- Byrne, D. E., Wang, W. a Davis, D. M., 1993: Mechanical role of backstops in the growth of forearcs. *Tectonics*, 12, 1, 123 – 144. <https://doi.org/10.1029/92TC00618>.
- Castelluccio, A., Mazzoli, S., Andreucci, B., Jankowski, L., Szaniawski, R. a Zattin, M., 2016: Building and exhumation of the Western Carpathians: New constraints from sequentially restored, balanced cross sections integrated with low-temperature thermochronometry. *Tectonics*, 35, 2 698 – 2 733. <https://doi.org/10.1002/2016TC004190>.
- Cawood, P. A., Kröner, A., Collins, W. J., Kusky, T. M., Mooney, W. D. a Windley, B. F., 2009: Accretionary orogens through Earth history. In: Cawood, P. A. a Kröner, A. (eds.): *Earth Accretionary Systems in Space and Time*. Geological Society, London, Special Publications, 318, 1 – 36. <https://doi.org/10.1144/SP318.1>.
- Chapple, W. M., 1978: Mechanics of thin-skinned fold-and-thrust belts. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 89, 8, 1 189 – 1 198.
- Cornelius, H. P., 1940: Zur Auffassung der Ostalpen im Sinne der Deckenlehre. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 92, 271 – 311.
- Coward, M. P., 1985: The thrust structures of southern Assynt, Moine thrust zone. *Geological Magazine*, 122, 6, 595 – 607.
- Dahlen, F. A., 1990: Critical taper model of fold-and-thrust belts and accretionary wedges. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 18, 55 – 99.
- Dahlstrom, C. D. A., 1969: Balanced cross sections. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 6, 743 – 757.
- Davis, G. H., Reynolds, S. J. a Kluth, C. F., 2011: *Structural Geology of Rocks and Regions*. Third ed. Hoboken, John Wiley, 839 s.
- DeCelles, P. G. a Giles, K. A., 1996: Foreland basin systems. *Basin Research*, 8, 105 – 23.
- Dennis, J. G., 1967: International tectonic dictionary: English Terminology. *Memoir (Amer. Assoc. Petrol. Geol.)* (Tulsa), 7, 184 s.
- Dennis, J. G., Murawski, H. a Weber, K., 1979: International tectonic lexicon. A prodome. International union of Geological Sciences, IGCP Project no. 100. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 153 s.
- Festa, A., Ogata, K., Pini, G. A., Dilek, Y. a Alonso, J. L., 2016: Origin and significance of olistostromes in the evolution of orogenic belts: A global synthesis. *Gondwana Research*, 39, 180 – 203. <http://doi.org/10.1016/j.gr.2016.08.002>.
- Fossen, H., 2010: *Structural geology*. Cambridge, Cambridge University Press, 463 s.
- Fossen, H. a Cavalcante, G. C. G., 2017: Shear zones – A review. *Earth-Science Reviews*, 171, 434 – 455. <http://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.05.002>.
- François, C., Puubellier, M., Robert, C., Bulois, C., Jamaludin, S. N. F., Oberhänsli, R., Faure, M., St-Onge, M. a IGCP 667 Team, 2022: Temporal and spatial evolution of orogens: a guide for geological mapping. *Episodes*, 45, 3, 265 – 283. <https://doi.org/10.18814/epiugs/2021/021025>.
- Gągała, Ł., Vergés, J., Saura, E., Malata, T., Ringenbach, J.-C., Werner, P. a Krzywiec, P., 2012: Architecture and orogenic evolution of the northeastern Outer Carpathians from cross-section balancing and forward modeling. *Tectonophysics*, 532 – 535, 223 – 241. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2012.02.014>.
- Graveleau, F., Malavieille, J. a Dominguez, S., 2012: Experimental modelling of orogenic wedges: A review. *Tectonophysics*, 538 – 540, 1 – 66. <http://doi.org/10.1016/j.tecto.2012.01.027>.
- Haarmann, E., 1926: Über die Kraftquelle der Tektonogenese. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 78, 71 – 83.

- Haarmann E., 1930: Die Oszillationstheorie. Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag, 260 s.
- Heim, A., 1878: Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. Basel, Benno Schwabe, 246 s.
- Heim, A., 1921: Geologie der Schweiz. Band II. Die Schweizer Alpen. Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz, 476 s.
- Hess, H. H., 1938: Gravity anomalies and island-arc structure with particular reference to the West Indies. *Amer. Philos. Soc. Proc.*, 79, 1, 71 – 96.
- Huene, R. von a Scholl, D. W., 1991: Observations at convergent margins concerning sediment subduction, subduction erosion, and the growth of continental crust. *Reviews of Geophysics*, 29, 279 – 316. <https://doi.org/10.1029/91RG00969>.
- Chengm, F., Zuza, A. V., Liu, Y. a Sundell, K., 2022: Fold-and-thrust belts and associated basins: a perspective on their structure, sedimentation, and dynamics. *Journal of the Geological Society*, 180, 1 – 4. <https://doi.org/10.1144/jgs2022-125>.
- Chapple, W. M., 1978: Mechanics of thin-skinned fold-and-thrust belts. *Geological Society of America Bulletin*, 89, 8, 1189 – 1198. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1978\)892.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1978)892.0.CO;2).
- Kampulainen, R. A., 2017: Guide for geological nomenclature in Sweden. *Geol. Fören. Förh.*, 139, 1, 3 – 20. <https://doi.org/10.1080/11035897.2016.1178666>.
- Kearey, P., Allen, P. A., Evans, A. M., Goudie, A. S., Hallam, A., Kearey, P., Park, R. G., Thorpe, R. S. a Vaughan, D. J., 1993: *The Encyclopedia of the Solid Earth Sciences*. Oxford, Blackwell Science.
- Kober, L., 1921: *Der Bau der Erde*. Berlin, Borntraeger, 324 s.
- Kosygin, J. A. a Parfenov, L. M. (eds.), 1970: *Spravočnik po tektoničeskoj terminologii*. Moskva, Nedra, 584 s.
- Kováč, P. a Havrila, M., 1998: Inner Structure of Hronicum. *Slovak Geological Magazine*, 4, 4, 275 – 280.
- Kusky, T., 2010: *Encyclopedia of Earth and Space Science*. New York, Facts On File.
- Marko, F., 2000: Štruktúrna geológia II, Úvod do deformačnej analýzy. Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislave, 124 s.
- Marko, F. a Jacko, S., 1999: Štruktúrna geológia I (Všeobecná a systematická). Košice, Harlequin, 181 s.
- Marshak, S. a Mitra, G. (eds.), 1988: *Basic Methods of Structural Geology*. London, Prentice Hall, 446 s.
- Marshak, S. a Wilkerson, S. M., 2004: Fold-Thrust Belts. In: van der Pluijm, B. A., Marshak, S. (eds.): *Earth Structure*. 2nd ed. New York, W. W. Norton, 444 – 474.
- McClay, K. R., 1992: Glossary of thrust tectonics terms. In: McClay, K. R. (ed.): *Thrust tectonics*, London, Chapman & Hall, 419 – 433.
- McClay, K. R., Dennis, J. G., Price, J., Sales, K., Hatcher, R., Bally, A. W., Perry, W. J., Laubscher, H. P., Williams, R. E., Elliot, D., Norris, D. K., Hutton, D. W. a Emmett, T., 1981: What is a Thrust? What is a Nappe? In: McClay, K. R., Price, N. J. (eds.): *Thrust and nappe tectonics*. Geological Society, London, Special Publications, 9, 7 – 9. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.1981.009.01.02>.
- McClay, K. R. a Whitehouse, P. S., 2004: Analog modeling of doubly vergent thrust wedges. In: McClay, K. R. (ed.): *Thrust tectonics and hydrocarbon systems*. Memoir (Amer. Assoc. Petrol. Geol.), 82, 184 – 206.
- McClay, K. R., Shaw, J. a Suppe, J. (eds.), 2011: *Thrust Fault-Related Folding*. Memoir (Amer. Assoc. Petroleum Geol.) (Tulsa), 94, 390 s.
- Merle, O., 1998: *Emplacement mechanisms of nappes and thrust sheets*. Dordrecht, Kluwer Acad. Publ., 149 s.
- Molák, B. a Liščák, P. (eds.), 2002: *Anglicko-slovenský geologický slovník so zoznamom slovenských názvov*. 1. vyd. Bratislava, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 518 s.
- Moores, E. M. a Twiss, R. J., 2014: *Tectonics*. Long Grove, Waveland Press, 415 s.
- Morley, C. K., 1988: Out-of-sequence thrusts. *Tectonics*, 7, 3, 539 – 561. <https://doi.org/10.1029/TC007i003p00539>.
- Murchison, R. I., 1849: On the Geological Structure of the Alps, Apennines and Carpathians, more especially to prove a transition from Secondary to Tertiary rocks, and the development of Eocene deposits in Southern Europe. *Quarterly Journal of the Geological Society*, 5, 157 – 312. <https://doi.org/10.1144/GSL.JGS.1849.005.01-02.27>.
- Nemčok, M., Melichar, R., Marko, F., Madarás, J. a Hodáň, Š., 1995: *Základy štruktúrnej geológie*. Bratislava, Mineralia Slovaca – Monografia, 170 s.
- Nemčok, M., Houghton, J. J. a Coward, M. P., 1998: Strain partitioning along the western margin of the Carpathians. *Tectonophysics*, 292, 119 – 143.
- Nemčok, M., Schamel, S. a Gayler, R., 2005: *Thrustbelts. Structural Architecture, Thermal Regimes, and Petroleum Systems*. Cambridge, Cambridge University Press, 541 s.
- Nemčok, M., Krzywiec, P., Wojtaszek, M., Ludhová, L., Klecker, R. A., Sercombe, W. J. a Coward, M. P., 2006: Tertiary development of the Polish and Eastern Slovakian parts of the Carpathian accretionary wedge: insights from balanced cross sections. *Geologica Carpathica*, 57, 5, 355 – 370.
- Naumann, C. F., 1858: *Lehrbuch der Geognosie*, Bd. 1., 2. ed. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 960 s.
- Park, G., 2012: *Introducing Tectonics, Rock Structures and Mountain Belts*. Edinburgh, Dunedin Academic Press, 137 s.
- Peach, B. N. a Horne, J., 1884: Report on the Geology of the North-West of Sutherland. *Nature*, 31, 31 – 35. <https://doi.org/10.1038/031031a0>.
- Peacock, D. C. P., Nixon, C. W., Rotevatn, A., Sanderson, D. J. a Zuluga, L. F., 2016: Glossary of fault and other fracture networks. *Journal of Structural Geology*, 92, 12 – 29. <http://doi.org/10.1016/j.jsg.2016.09.008>.
- Pelech, O. a Hók, J., 2017: Metodika mezoskopického štúdia strižných zón a jej aplikácia pri kinematickej analýze hrádocko-zlatníckej strižnej zóny v Považskom Inovci. *Geologické práce, Správy*, 130, 47 – 67.
- Petráčeková, V. a Kraus, J. (eds.), Balážová, L., Bosák, J., Genzor, J., Ripka, I. a Skladaná, J., 2005: *Slovník cudzích slov (akademický)*. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, 1 054 s.
- Pfiffner, O. A., 2006: Thick-Skinned and thin-skinned styles of continental contraction. *Geol. Soc. Amer. Spec. Pap.*, 414, 157 – 177. [https://doi.org/10.1130/2006.2414\(09\)](https://doi.org/10.1130/2006.2414(09)).
- Platt, J. P., 1986: Dynamics of orogenic wedges and the uplift of high-pressure metamorphic rocks. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 97, 1 037 – 1 053.
- Pluijm, B. A., van der a Marshak, S. (eds.), Allmendinger, R. W., Brandon, M. T., Burchfiel, B. C., Cook, F. A., Foster, D. A., Gray, D. R., Hibbard, J. P., Hoffman, P. F., Jordan, T. E., Miller, E. L., Natalin, B. A., Pickering, K. T., Royden, L. H., Schmid, S. M., Sengör, A. M. C., Smith, A. G. a Wilkerson, M. S., 2004: *Earth Structure. An Introduction to Structural Geology and Tectonics*. New York, W. W. Norton, 656 s.

- Poblet, J. a Lisle, R. J., 2011: Kinematic evolution and structural styles of fold-and-thrust belts. In: Poblet, J. a Lisle, R. J. (eds.): *Kinematic Evolution and Structural Styles of Fold-and-Thrust Belts*. Geol. Soc. London, Spec. Publ., 349, 1 – 24. <https://doi.org/10.1144/SP349.1>.
- Poul, I., Melichar, R. a Janečka, J., 2011: Thrust tectonics of the Upper Jurassic limestones in the Pavlov Hills (Outer Western Carpathians, Czech Republic). In: Poblet, J. a Lisle, R. J. (eds.): *Kinematic Evolution and Structural Styles of Fold-and-Thrust Belts*. Geol. Soc. London, Spec. Publ., 349, 237 – 248. <https://doi.org/10.1144/SP349.13>.
- Rodgers, J., 1949: Evolution of thought on structure of middle and southern Appalachians. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 33, 1643 – 1654.
- Saklani, P. S., 2008: *Glossary of Structural Geology and Tectonics*. Delhi, Setish Serial Publishing, 191 s.
- Schardt, H., 1893: Sur l'origine des Préalpes romandes Zone du Chablais et du Stockhorn. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 4, 2, 129 – 142.
- Stille, H., 1940: *Einführung in den Bau Amerikas*. Berlin, Borntraeger, 717 s.
- Suess, E., 1893: *Das Antlitz der Erde*. V. 1. Wien, Tempsky, 800 s.
- Suess, E., 1909: *Das Antlitz der Erde*. v. 3. Wien, Tempsky, 789 s.
- Suppe, J., 1985: *Principles of Structural Geology*. New Jersey, Prentice-Hall, 537 s.
- Tet'ae, M. M., 1934: Formy getektogeneza v ich istoričeskom razvitii. *Problemy Sovet. Geol.*, 1 – 2.
- Tilley, H. L., Moore, G. F., Yamashita, M. a Kodaira, S., 2021: Along-strike variations in proto-thrust zone characteristics at the Nankai Trough subduction margin. *Geosphere*, 17, 2, 389 – 408. <https://doi.org/10.1130/GES02305.1>.
- Thomson, R. I., 1981: The nature and significance of large 'blind' thrusts within the northern Rocky Mountains of Canada. In: McClay, K. R. a Price, N. J. (eds.): *Thrust and nappe tectonics*. Geological Society, London, Special Publications, 9, 449 – 462.
- Trümpy, R., 2001: Why plate tectonics was not invented in the Alps. *Int. Journal of Earth Sciences. Geologische Rundschau*, 90, 477 – 483.
- Twiss, R. J. a Moores, E. M., 2006: *Structural geology*. 2nd ed. New York, W. H. Freeman, 736 s.
- Waldron, J. W. F. a Snyder, M., 2020: *Geological Structures: A Practical Introduction*. Edmonton, University of Alberta, 213 s. <https://openeducationalberta.ca/introductorystructuralgeology/>.
- Willett, S., Beaumont, C. a Fullsack, P., 1993: Mechanical model for the tectonics of doubly vergent compressional orogens. *Geology*, 21, 371 – 374. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1993\)021<0371:MMFTTO>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1993)021<0371:MMFTTO>2.3.CO;2).
- Willis, B., 1893: The mechanics of Appalachian structure. *U.S.G.S. 13th Annual Report*, 2, 211 – 282.

Summary

Deformed regions of the Earth's crust, such as collisional zones, fold and thrust belts, as well as accretionary prisms that are less accessible to direct observation, have been of interest to geologists since the early development of geology as a science (e.g., Peach and Horne, 1884; Trümpy, 2001). Most of the knowledge about them comes from continental areas that are well accessible to study, as well as from reservoir exploration using deep boreholes and seismic methods, which have also significantly covered areas of the seas and oceans. Later, new possibilities for experimental analogue (sandbox, Fig. 14) and numerical models arose. Terminology describing fold and thrust belt structures and tectonic style has been evolving for more than 100 years (e.g., Heim, 1878; Willis, 1893; Buxtorf, 1916; Bally, 1966; Dahlstrom, 1969; Boyer and Elliott, 1982; McClay, 1992 and others). The geosynclinal concept, plate tectonics, and the nappe concept have left their mark, as have more recent developments explaining the mechanisms of thrusting, fold and thrust belts, and orogenic wedge formation. The concept of fold-and-thrust belts evolved from the findings of seismic research in the North American Rocky Mountains (e.g., Bally et al., 1966). However, its foundations were laid by field research in classic areas such as the Scottish Caledonides (Peach and Horne, 1884; Coward, 1985), Alps (Heim, 1878, 1921) or the Jura Mountains (Buxtorf, 1916).

Various definitions of the terms (foreland) fold and thrust belt (FAT) are used in the literature (Marshak and Wilkerson, 2004; Nemčok et al., 2005; Poblet and Lisle, 2011; etc.). Our proposed definition follows them. The fold and thrust belt is upper crustal, brittle to brittle-ductile structure with a dominant compressional style, typically characterized by the presence of thrust, reverse fault and/or fold structures. These include mainly detached lithified sedimentary sequences or accretionary wedges, often with unlithified sediments, formed during subduction of the oceanic crust, but also nappes and thrust sequences involving crystalline basement rocks in different parts of the orogenic belts, formed as a result of continental collision. In a broader sense, transpressional zones and gravitationally deformed deep-water or deltaic sedimentary sequences of the toe thrusts type can also be included.

Rukopis doručení:	2. 5. 2024
Revidovaná verzia doručená:	16. 7. 2024
Rukopis akceptovaný redakčnou radou:	25. 11. 2024

