

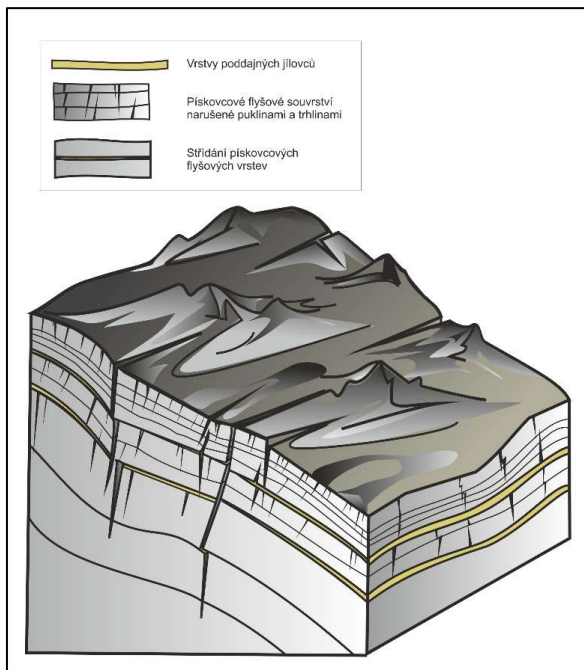
Vývoj a morfologie pseudokrasových forem vnějšího flyšového pásma Západních Karpat

V oblasti Moravskoslezských Beskyd a Slezských Beskyd tvořící geografické a geologické oblasti vnějšího flyšového pásma Západních Karpat, existuje řada povrchových a podzemních geomorfologických tvarů, jež nesouvisí s klasickými krasovými procesy. Sledováním povrchové modelace svahů, průběhu podzemních pseudokrasových forem, tektonicko-petrografických podmínek a dynamiky pohybu rozsedlin, byl stanoven graf vývoje pseudokrasových jeskyní vytvořených ve flyšových pískovcových vrstvách.

Podzemní formy v oblasti vnějšího flyšového pásma Karpat nejsou formami nahodilými, ale jak dokazuje jejich typologie, vývojová příbuznost a geologická stejnorodost, je jejich vznik v celém flyšovém pásmu Západních Karpat výsledkem stejných tektonických procesů druhé a třetí fáze třetihorního vývoje ve flyšových horninách, periglaciálních pochodů (hlavně v pleistocénu) a současných svahových procesů. Tuto skutečnost potvrdily i objevy obdobných pseudokrasových forem polských speleologů v polské části Západních Karpat a objevy ukrajinských speleologů ve flyšových pískovcových masívech Východních Karpat na Ukrajině.

Vývoj pseudokrasových forem lze z hlediska stadií geologických a geomorfologických procesů rozdělit do dvou fází:

- 1. Fáze vzniku tektonických poruch.** Vlivem silných diastrofických pohybů, zasahujících v třetihorách flyšová pásma, byly vrstvy svrchní nasunuté magurské formace rozlámány a deformovány soustavami různě se křížících puklin a trhlin, které způsobily tektonické rozpukání masívů vnějšího flyšového pásma Západních Karpat. Vznikly tak systémy puklin protínajících a narušujících vrstevní plochy usazených pevných pískovců, ležících na poddajných jílovitých proplátcích s občasnými polohami hrubozrných pískovců. Vzniklé diaklázy, jejichž hlavní směr vedl paralelně s masívem hřbetu, sehrály důležitou úlohu při dalším vývoji pseudokrasových forem ve flyšových pískovcových vrstvách. Stejnou úlohu sehrála i vrstevnatost lavic pískovců s častou přítomností poddajných poloh jílovců, která umožňovala vysokou vodní nasáklivost skalního masívu.



V období třetihor dochází k rozlámání a rozpukání flyšových pískovcových vrstev



Vertikální pukliny ve
flyšovém souvrství Girové



Zející odtržení pískových vrstev na
vrcholu hřebenu Čertova mlýna

2. **Fáze aktivního rozšiřování tektonických poruch a vývoje pseudokrasových rozsedinových jeskyní.** Tato fáze ve vývoji podzemních pseudokrasových forem probíhá v období nejmladšího pliocénu a celého období pleistocénu. Na následný vývoj a rozšiřování působilo několik dalších činitelů.

Gravitační posun a podpovrchové ploužení.

Mohutné flyšové vrstvy na svazích byly narušeny soustavami trhlin a puklin a existují zde napětí vyvolaná gravitací, zapříčiněná tíhou horniny a vody. Hluboko narušené formace pískovců se postupně pohybovaly gravitačním působením po svazích a rozšiřovaly již vytvořené trhliny. Vznikaly tak převážně klínovité rozsedinly, které byly dále překrývány a zavalovány rozlámanými bloky a lavicemi, jejichž odlučnost usnadňovala síť diakláz a přítomnost měkkých, lehce vodou nasáklivých vrstev jílovců.

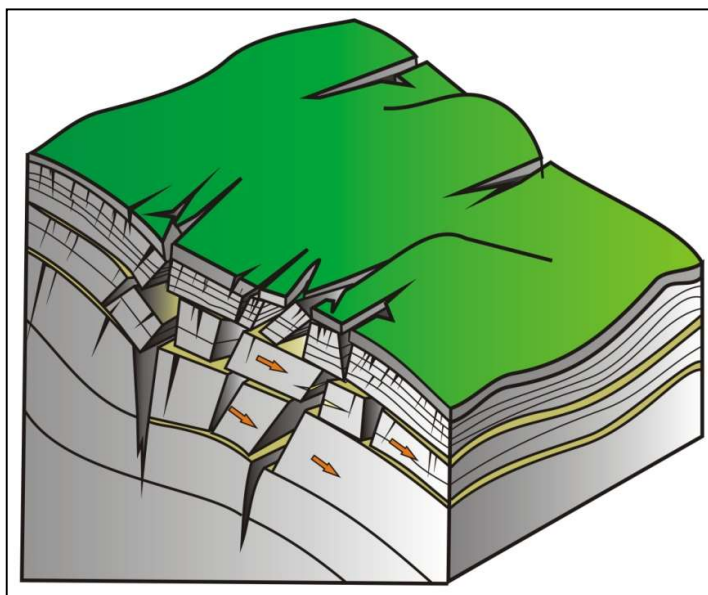


Klínovitý profil horizontálních partii v Kněhyňské jeskyni a v jeskyni Cyrilka na Pustevnách

Hlubinné (podpovrchové) ploužení.

V narušených flyšových vrstvách se projevuje křehká deformace hornin dalším rozvolňováním svahů otevíráním trhlin a tak další deformací svahů. Ve vytvořených hlubokých rozsedlinách a rozšiřujících se podzemních puklinách dochází k pohybu (sklouzávání) pískovcových lavic a skalních bloků po plastickém, jílovcovitém podloží a to často pod povrchem svahů. Vznikající a zvětšující se zející i podpovrchové rozsedliny byly následně překrývány a zavalovány skalními bloky a sutí, k jejichž uvolňování při těchto procesech docházelo. Lze předpokládat, že intenzita podpovrchového ploužení byla největší v období mezi glaciály a interglaciály, kdy vlivem roztávání dlouhodobě zmrzlých narušených vrstev flyše docházelo k intenzivnějším změnám konzistence vrstev jílovců a jílovitých břidlic. Rozměklé a plastické horniny usnadňovaly a urychlovaly rychlost podpovrchového ploužení.

Gravitační posun a hlubinné ploužení byly zásadními a nejdůležitějšími faktory ovlivňující vznik a vývoj jeskyní v Moravsko-slezských Beskydách.



Hlubinné (podpovrchové) ploužení spolu s gravitačními a svahovými procesy dále modeluje povrchové i podzemní pseudokrasové tvary ve flyšových vrstvách



Projev podpovrchového ploužení v jeskyni Radegast na hřebeni Radhoště



Rozšiřující se puklina za přispění podpovrchového ploužení a svahových procesů ve spodních partiích jeskyně Čertova díra

Strukturální a litologické predispozice.

Geologickým pojem flyš můžeme interpretovat jako mnohonásobné střídání lavic pískovců s vrstvami břidličnatých slínovců a jílovců různého složení a odolnosti. Přítomnost mezivrstevních jílovitých proplátek a břidličnatých slínovců mezi lavicemi a vrstvami godulských pískovců měla vliv na charakter pohybu pískovcových lavic, které po těchto kluzných plochách ujížděly a překrývaly vzniklé trhliny, nebo na okrajích a hranách flyšových vrstev vytvářely terasovitě převalité stupně. Převládající horizontální uložení vrstev podmiňovalo charakter a směr pohybu skalních mas. V místech křížení a spojování tektonických poruch vznikaly působením všech činitelů rozsáhlé systémy rozsedlinových chodeb i větších dutin, jejichž dno bylo zaplňováno spadlými bloky pískovce, autochtonní suti pískovcových skal, hlínami a humusem.



Poddajné vrstvy jílovců měly vliv na dynamiku pohybu v rozlamaných flyšových souvrstvích (vrstvy jílovců v Kněhyňské jeskyni)

Nejvýznamnější modelování puklinových jeskyní vnějšího flyšového pásma Západních Karpat probíhá hlavně v holocénu a trvá dodnes. Protože období holocénu trvá zhruba 12 000 let, můžeme říci, že stáří těchto pseudokrasových jeskyní odpovídá stáří tohoto geologického období. Popsané svahové procesy jsou nadále aktivní a v současných klimatických podmínkách se současný pseudokrasový proces soustřeďuje na mechanické rozrušování pórovitých měkkých slepenců a hrubozrnných pórovitých pískovců stékající vodou, která zároveň splavuje hlínu a drť. A hlavně stékající a prosakující vody stále narušují měkké vrstvy jílovců, na kterých často leží mohutné pískovcové bloky a sut'. Pískovcové bloky a lavice prokládané nebo pokryté vrstvami jílovců jsou často uloženy šikmo a to usnadňuje sklouzávání balvanů a pískovcových bloků, které na nich leží. Dokladem toho jsou poslední změny, které v roce 2019 proběhly v Kněhyňské jeskyni a Ondrášových dírách. V Kněhyňské jeskyni se v hloubce okolo dvaceti pěti metrů z boční stěny sesuly několika tunové balvany a v Ondrášových dírách se překotil obří pískovcový blok, který původně tvořil jednu ze stěn velké komory ve spodních částech Pravé větve.



**Překocení skalní blok v Ondrášových dírách
(stav před a po zřícení)**

Dalším příkladem recentních svahových procesů je katastrofický sesuv na Gírové v roce 2010, kdy po období extrémních květnových srážek se z hrany jižního svahu masívu Gírová utrhnul svah o šířce 250 metrů a délce 1100 metrů a dal se do pohybu.



Sesuv na Gírové v roce 2010

Vývoj a stáří pseudokrasových jeskyní Moravskoslezských Beskyd dokladují i nové vědecké analýzy.

V jeskyni Cyrilka v nově objevených partiích pod hrubozrnnými pískovcovými až slepencovými bloky se také nachází několik krápníků, stalaktitových hůlek, dlouhých až dvanáct centimetrů a o průměru okolo osmi milimetrů. Tyto krápníky zde vznikly vysrážením uhličitanu vápenatého, vyluhovaného z vápnných tmelů hrubozrnných pískovců a ze slabě vápnných jílovcových složek. Pomocí těchto krápníků bylo také možno určit stáří jeskyně. Na základě radiokarbonového datování odebraného krápníkového jádra bylo stanoveno, že minimální věk jeskyně je 19 900 let*.

*The Cyrilka Cave—the longest crevice-type cave in Czechia:
structural controls, genesis, and age

Jan Lenart¹, Martin Kašing, Petr Tábořík, Natalia Piotrowska, and Jacek Pawlyta
International Journal of Speleology 2018, 379-372

Morfologie pseudokrasových jeskyní

V pseudokrasových jeskyních této oblasti převažují rovné, puklinové chodby, až několik desítek metrů dlouhé. Složitější jeskyně jsou reprezentovány systémy křížících se rozsedlin a dutin, dlouhých i více jak kilometr. Jako jeskyně Ve Trzech kopcach s délkou podzemních prostor více jak 1250 metrů, jeskyně Wiślańska, delší než 2 000 metrů. Vertikální systémy dosahují hloubky až padesát sedm metrů (Kněhyňská jeskyně). Převísle terasovité uspořádání a zaklíněné skalní bloky dodávají vertikálním dutinám dojem několikapatrových systémů. Rozšířené pukliny vytvářejí v těchto podzemních formách propasti až třináct metrů hluboké (Kněhyňská jeskyně, Malinowska jeskyně) a vysoké puklinové a rozsedlinové dómy.

Tvary vstupních otvorů jeskyní jsou obdobné. Otvory, nejčastěji úzké rozsedliny nebo průlezy, se nacházejí mezi volnými bloky a vedou do horizontálních chodeb, kde výška mnohokrát převyšuje šířku. Tvar a výška rozsedlinových chodeb závisí na mocnosti flyšových lavic. Rozsedlinové chodby často klínového profilu, se vyznačují pravoúhlým křížením a stropy chodeb tvoří monolitické překryté pískovcové lavice nebo volně zaklíněné bloky, které také často tvoří předěly a různě vysoké prahy.

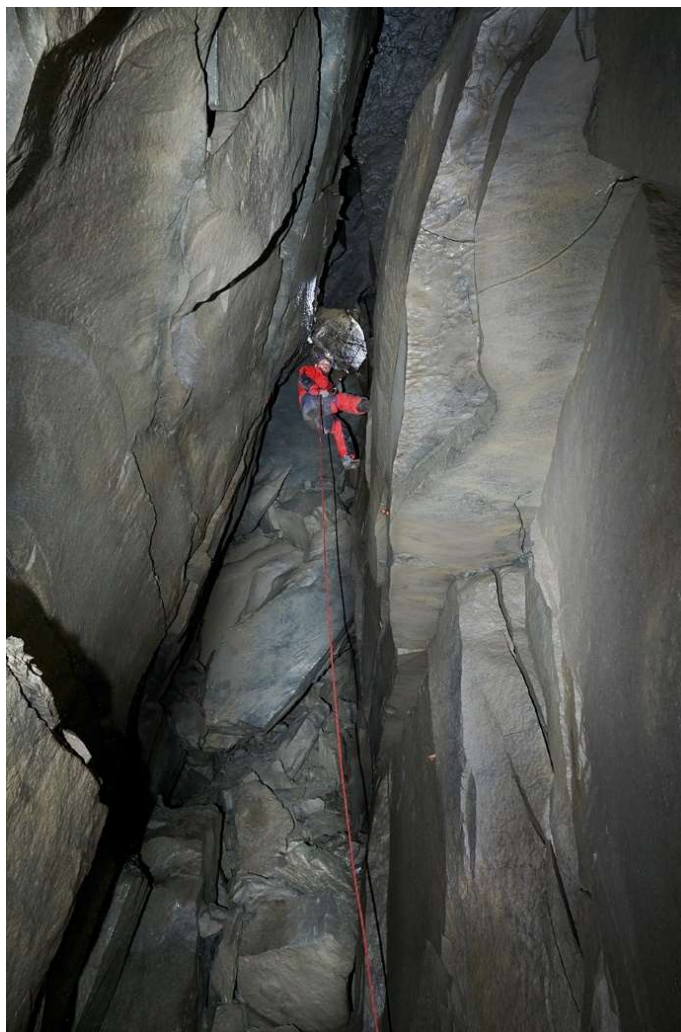
Dno jeskyní vyplňuje hrubá a drobná ostrohranná pískovcová suť a zaklíněné i volně ležící bloky. Dna částí jeskyní ležící blízko povrchu pak často vyplňují hlíny, stahované do podzemí prosakující srážkovou vodou.



Dno a stropy jedné z komor Kněhyňské jeskyně



Obří prostory v jeskyni Wislanska



Velká propast v Kněhyňské jeskyni

Josef Wagner
ZO ČSS 7-01 ORCUS Bohumín
2020