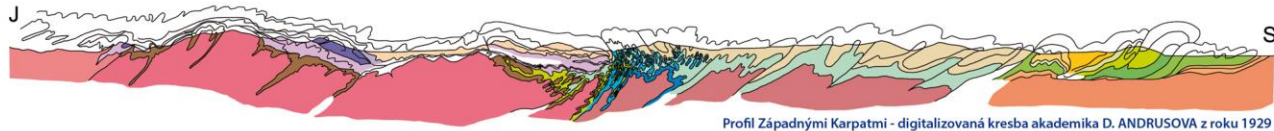




ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA

Geológia pre
Slovensko
od roku
1940



Geologické zaujímavosti Maďarska

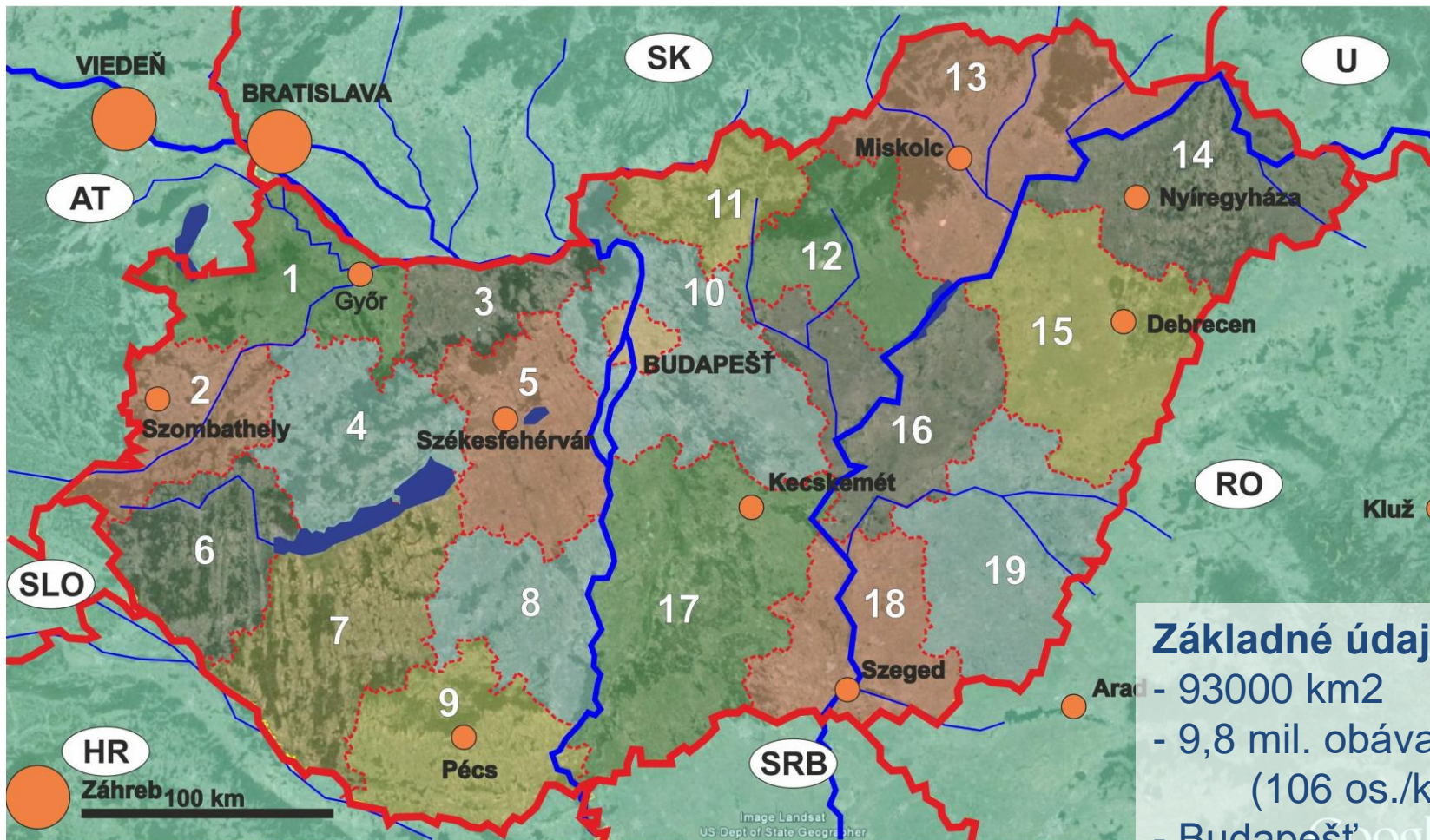
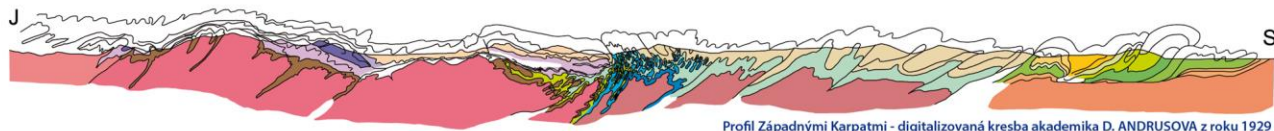
Mgr. Balázs Kronome, PhD.
Štátny geologický ústav Dionýza Štúra



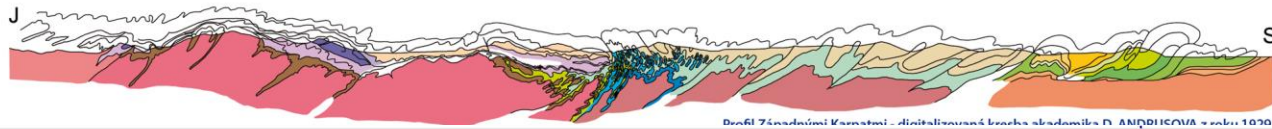


ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA

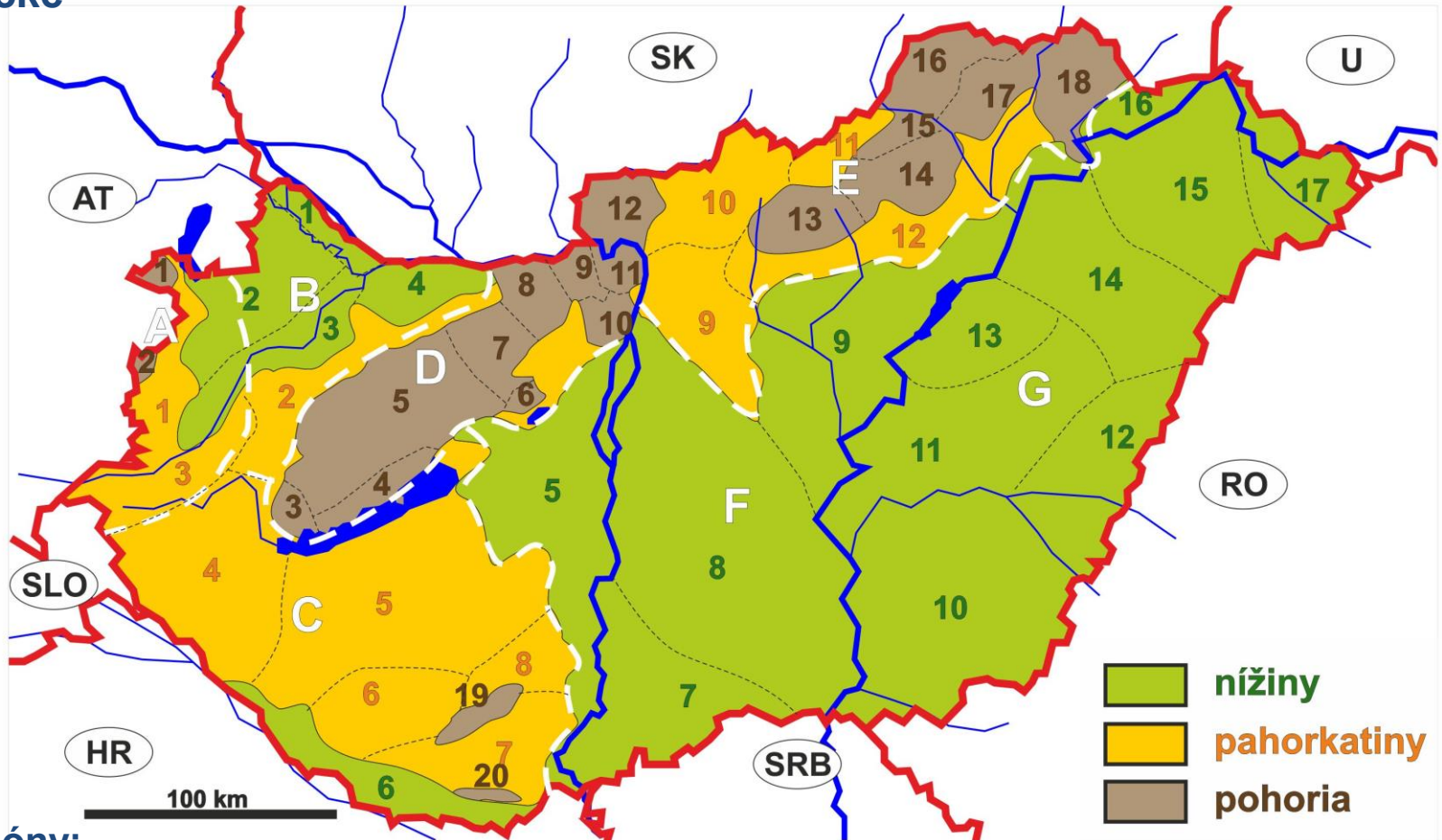
Geológia pre
Slovensko
od roku
1940



- Základné údaje:**
- 93000 km²
 - 9,8 mil. obyvateľov (106 os./km²)
 - Budapešť 1,7 / 2,5 mil. (3347 os./km²)



Morfologické členenie Maďarska



Hlavné regióny:

A – "Podalpie" (Alpokalja)

C – Juhoadunajská pahorkatina

E – Severné stredohorie

G – Tiszántúl ("za Tisou")

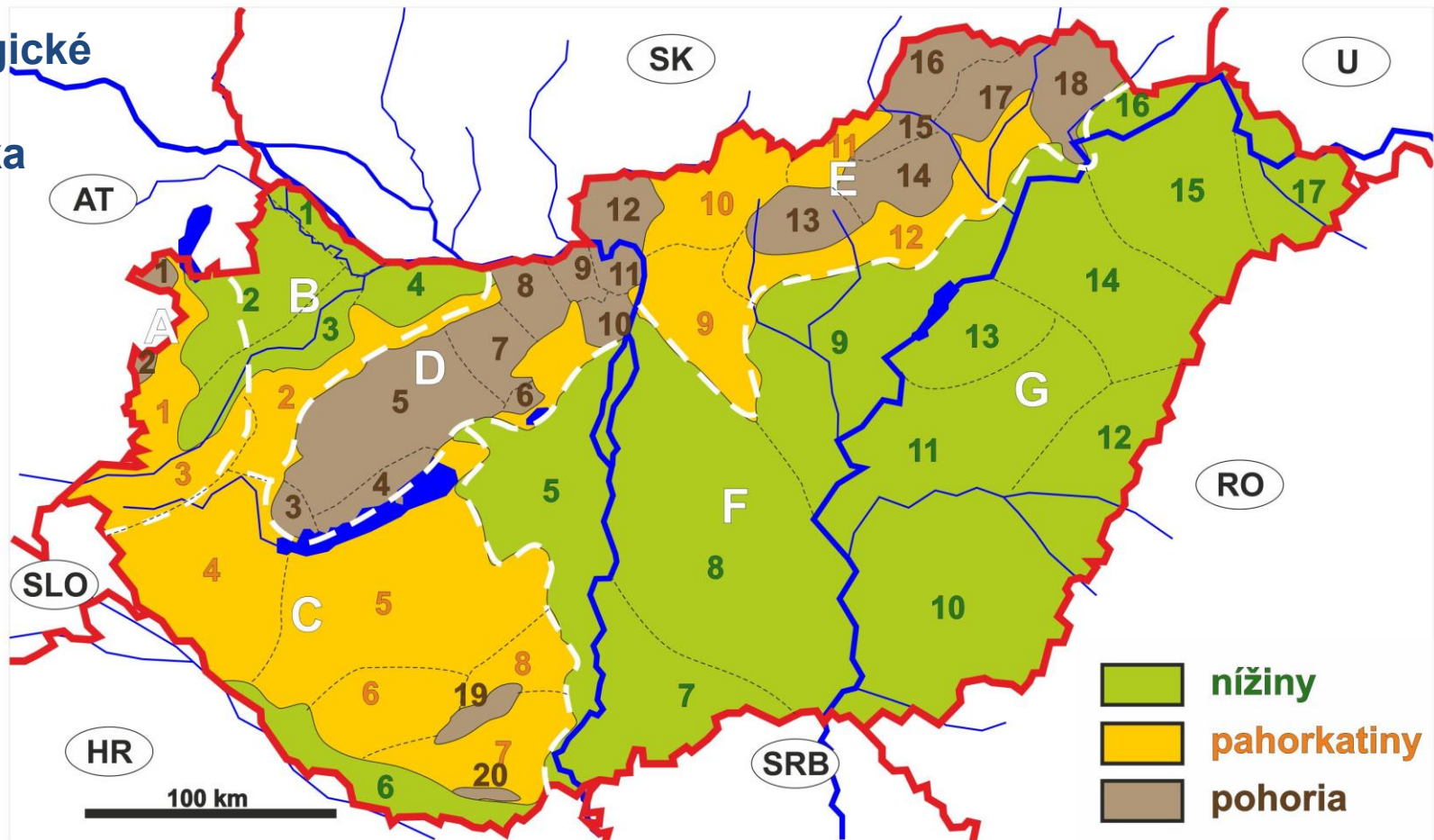
B – Malá uhorská nížina (Kisalföld)

D – Zadunajské stredohorie

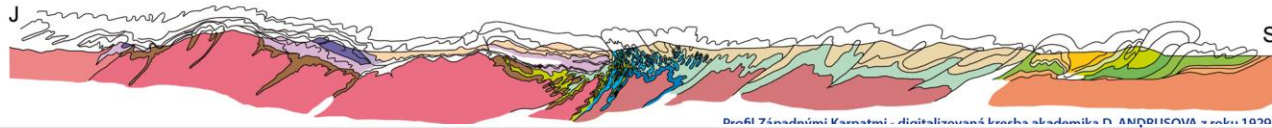
F – Duna-Tisza köze ("medzi Dunajom a Tisou")



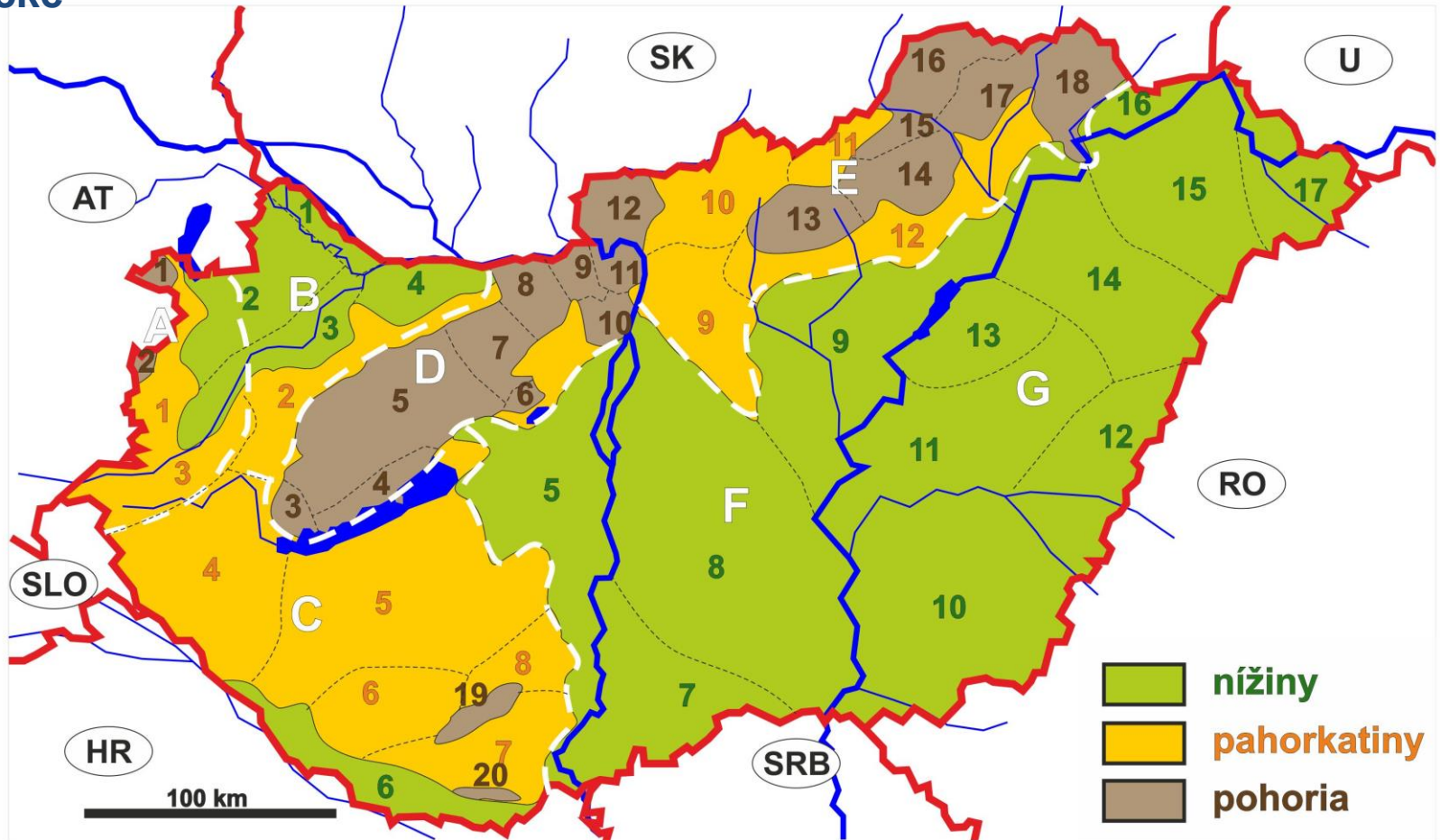
Morfologické členenie Maďarska



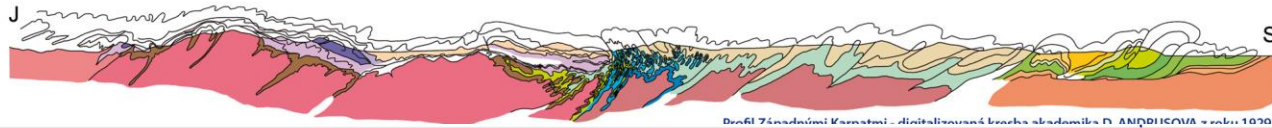
POHORIA (hnedé): 1 – sopronské poh., 2 – kőszegské poh., 3 – keszthelyské poh.
 4 – balatonská vysočina, 5 – Bakony, 6 – poh. Velence, 7 – poh. Vértes, 8 – poh. Gerecse
 9 – poh. Pilis, 10 – Budínske poh., 11 – Visegrádske poh., 12 – Börzsöny, 13 – Mátra
 14 – Bükk, 15 – Uppony, 16 – Aggtelecký kras, 17 – poh. Rudabánya a Szendrő
 18 – Zemplénsko-tokajské poh.



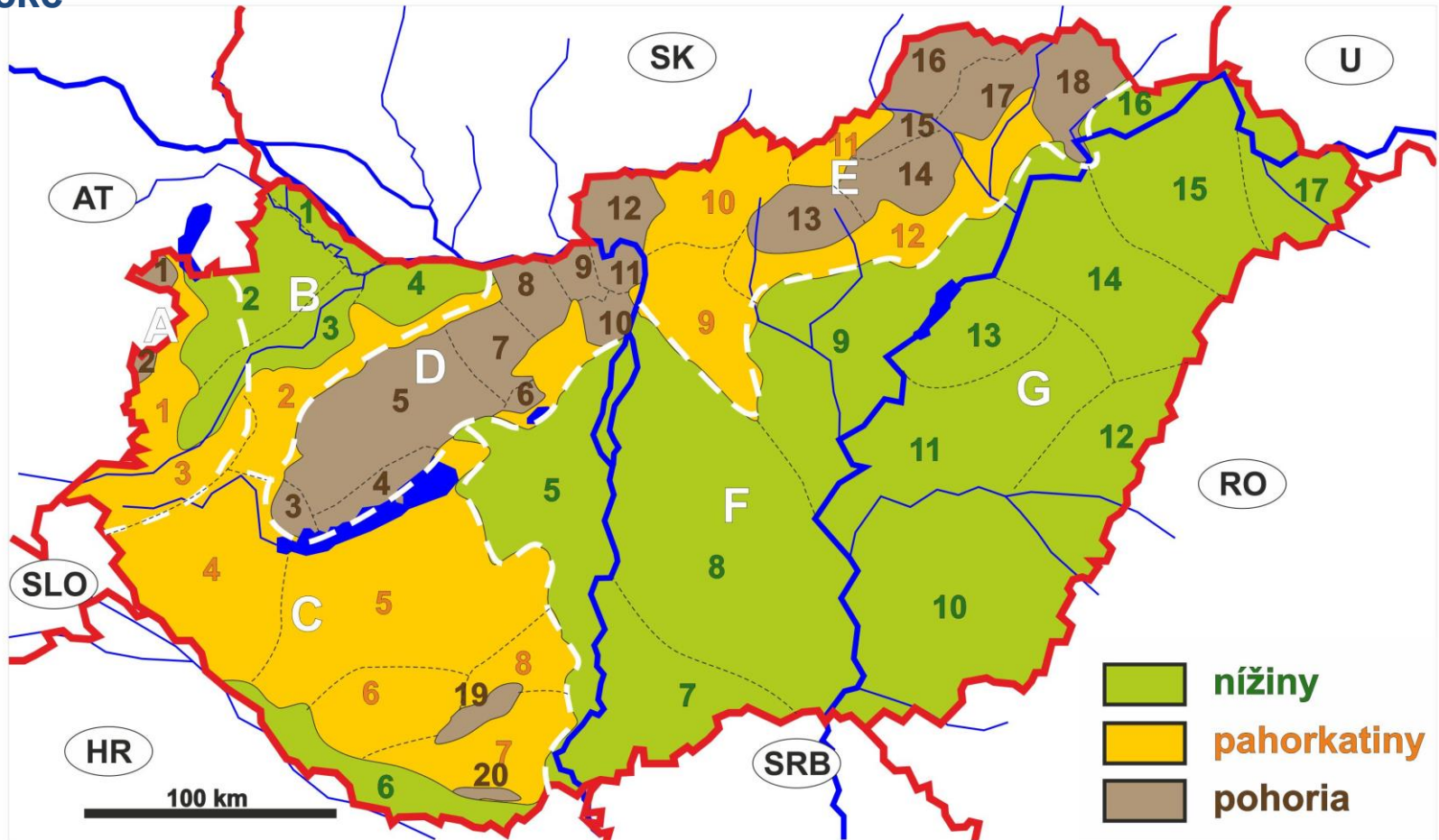
Morfologické členenie Maďarska



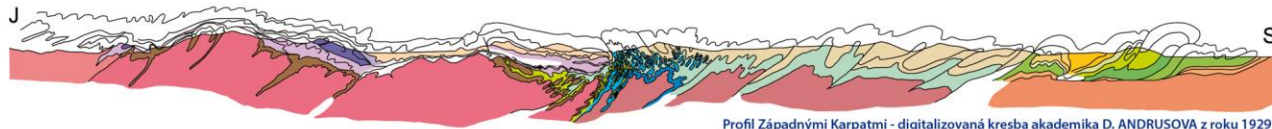
PAHORKATINY (oranžové): 1 – Órség, 2 – Bakonyalja, 3 – Kemeneshát, 4 – Zalajská pah., 5 – Somogyská pah., 6 – Zselic, 7 – Baranyská pah., 8 – Völgység, 9 – pah. Gödöllő, 10 – Cserhát, 11 – Borsodská pah., 12 – Mátraalja a Bükkalja



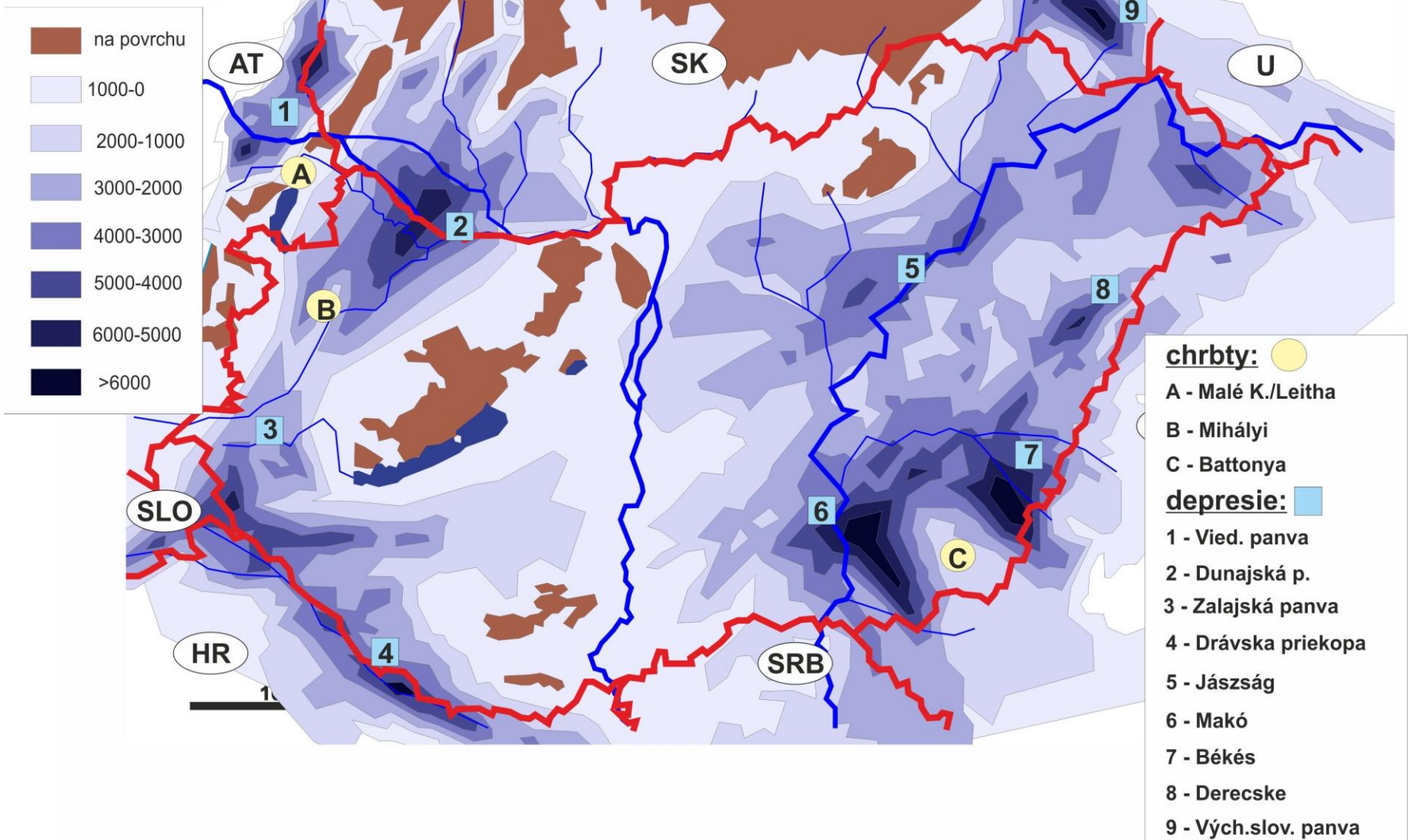
Morfologické členenie Maďarska

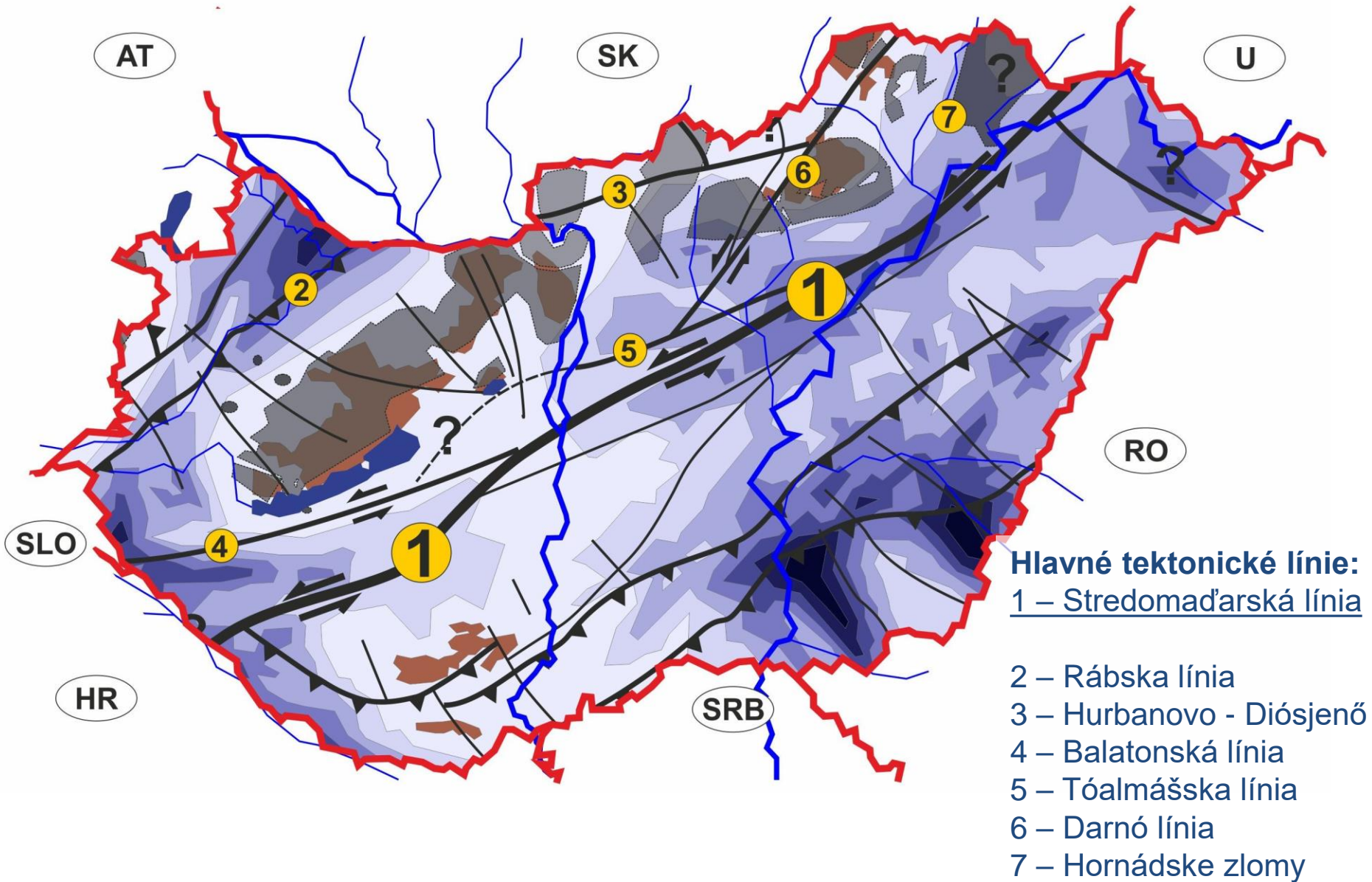
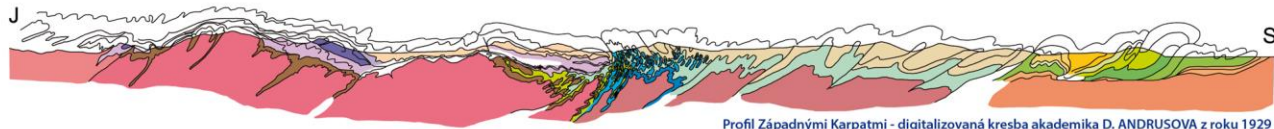


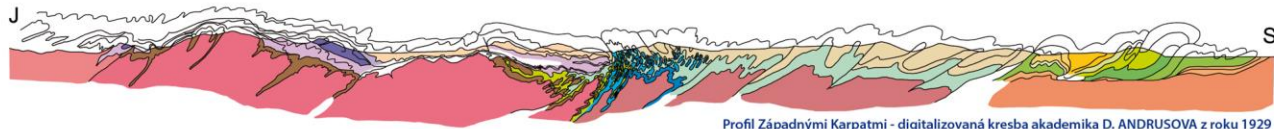
ROVINY (zelené): 1 – Szigetköz, 2 – Hanság a Rábaköz, 3 – údolie Marcalu, 4 – Győrsko-komáromská rovina, 5 – Mezőföld, 6 – úd. Drávy, 7 – Bácska, 8 – Kiskunság, 9 – Jászság, 10 – Viharsarok, 11 – Nagykunság, 12 – Bihar, 13 – Hortobágy, 14 – Hajdúság, 15 – Nyírség, 16 – Bodrogek, 17 – Szatmárska rovina



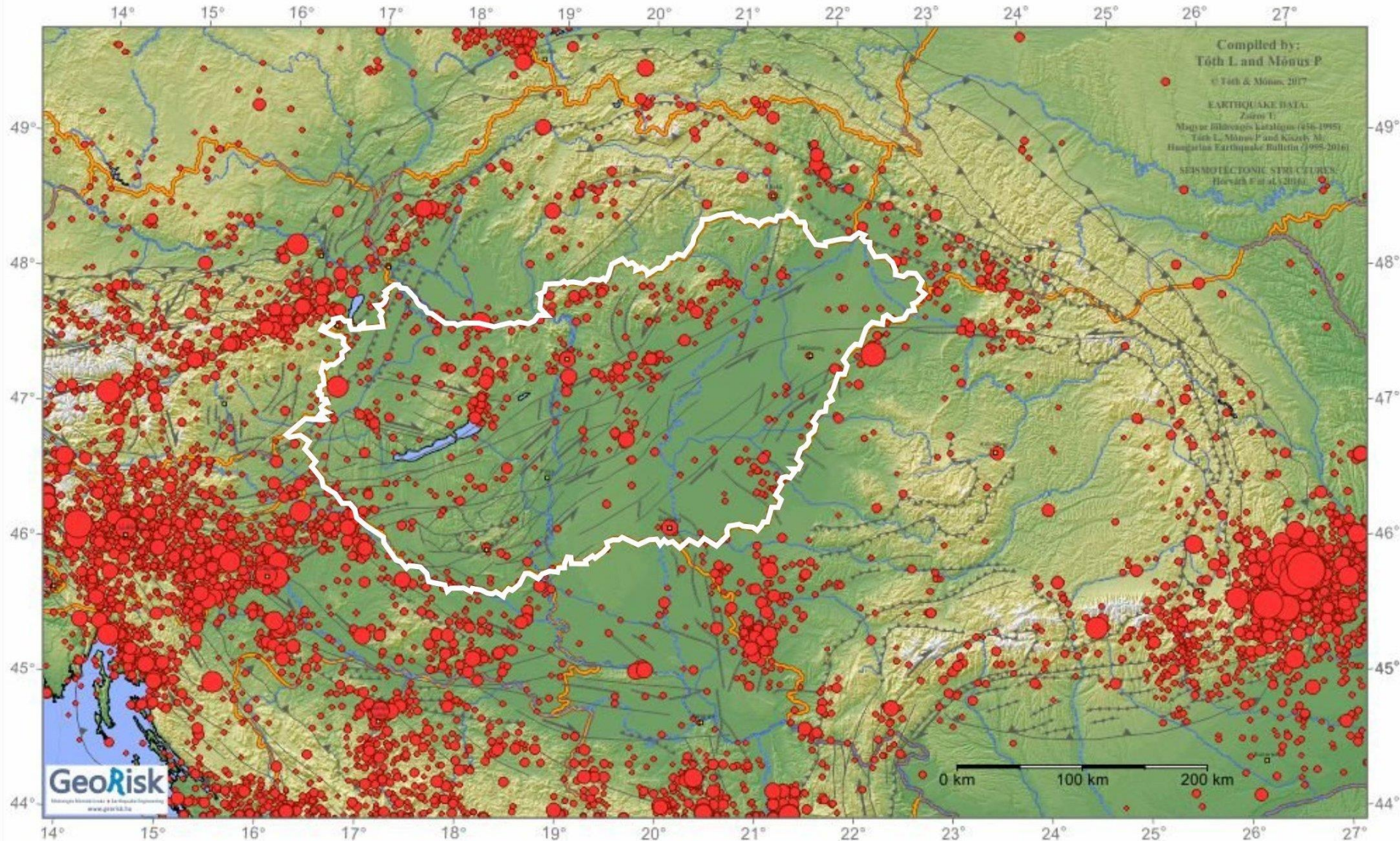
Predneogénne podložie

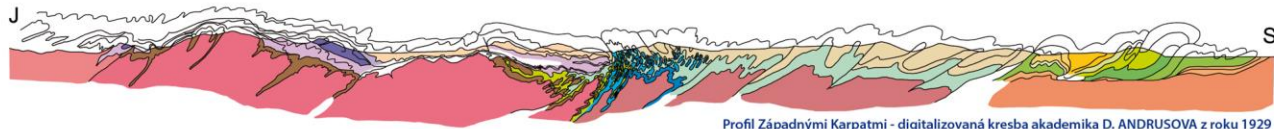




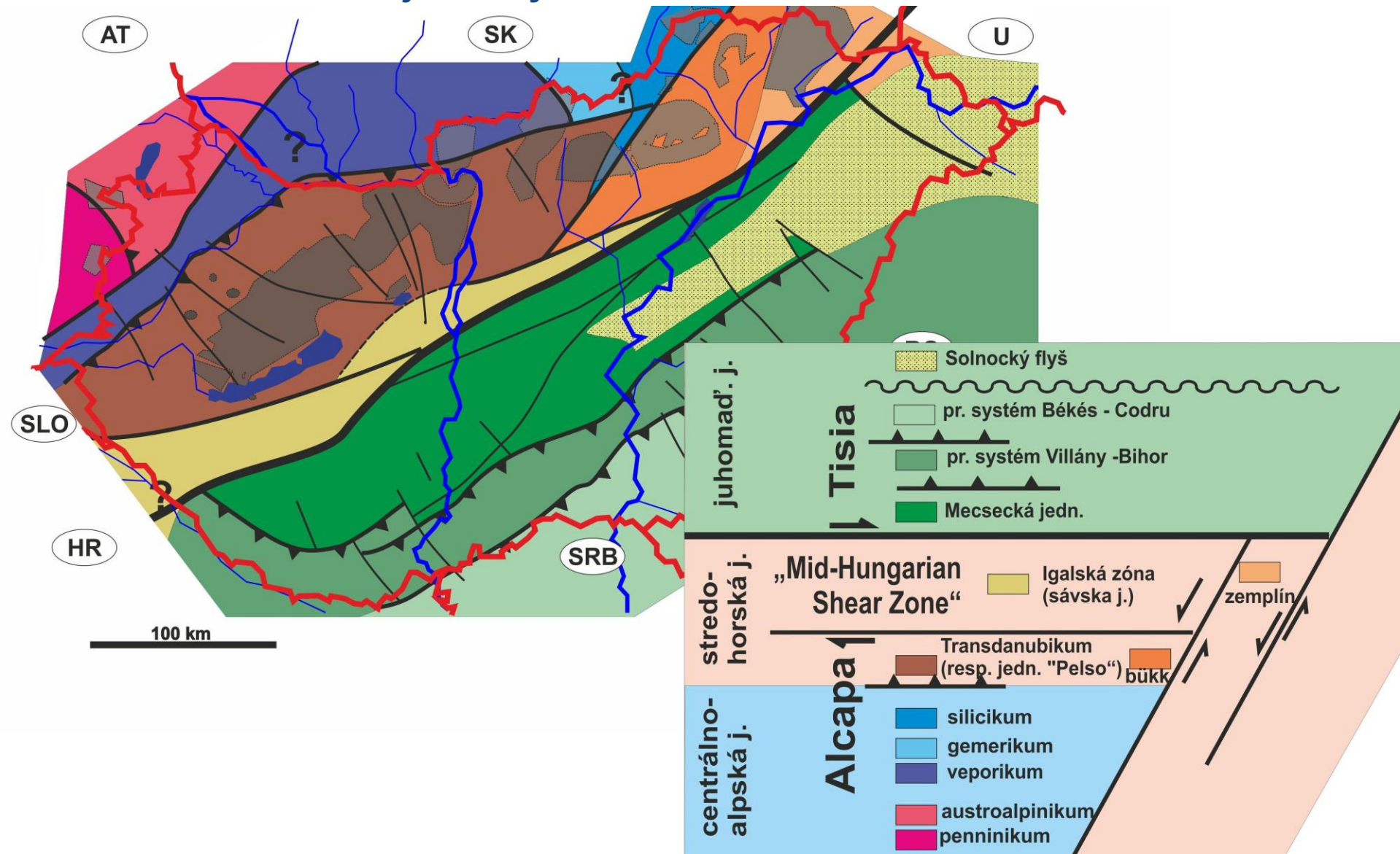


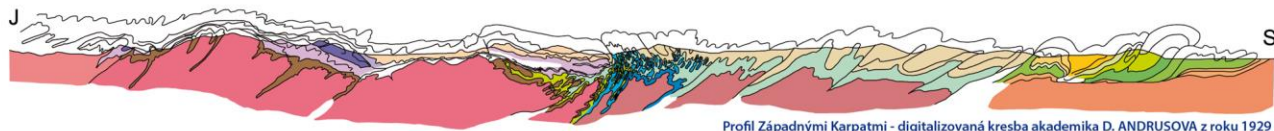
Zemetrasenia medzi rokmi 456-2016



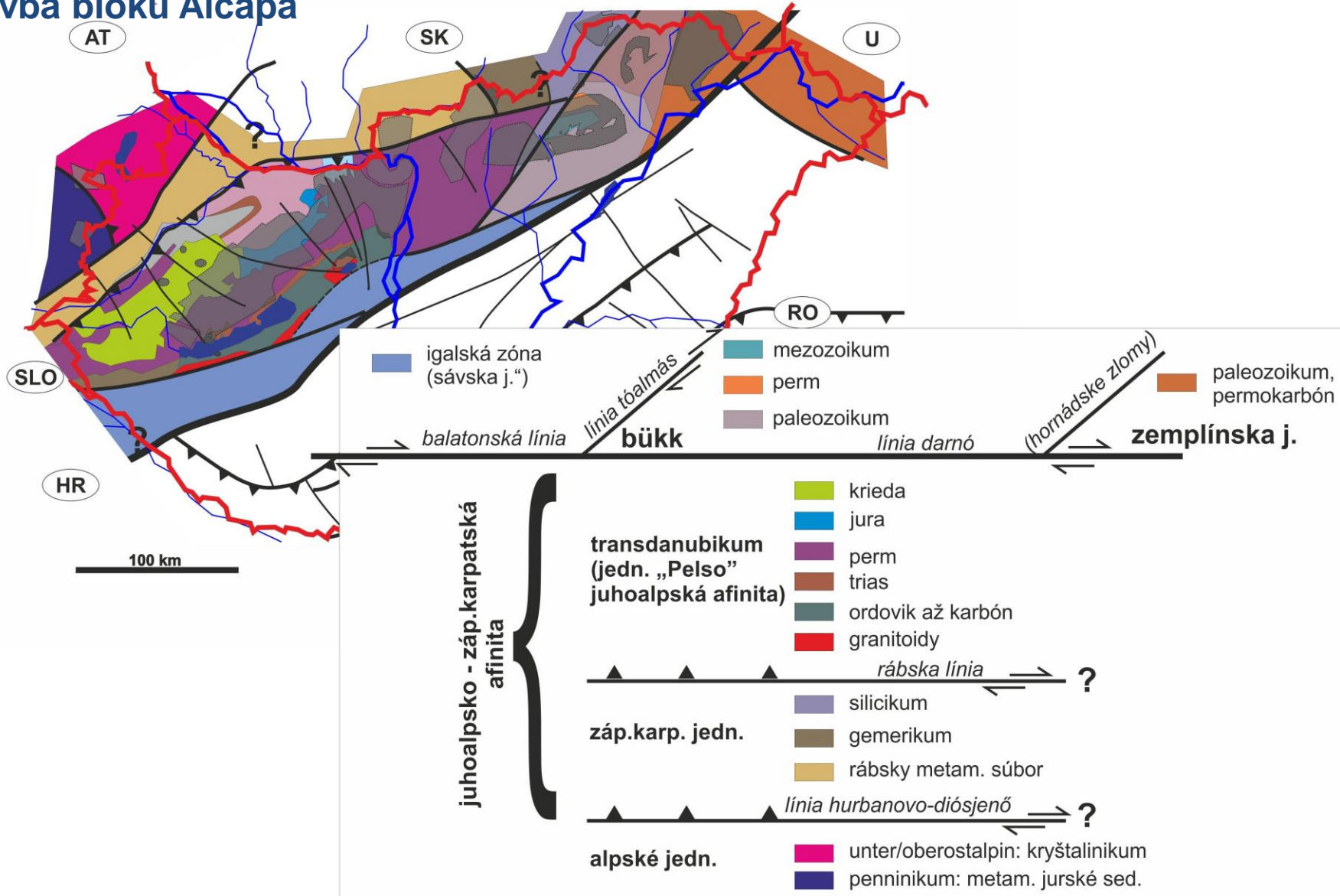


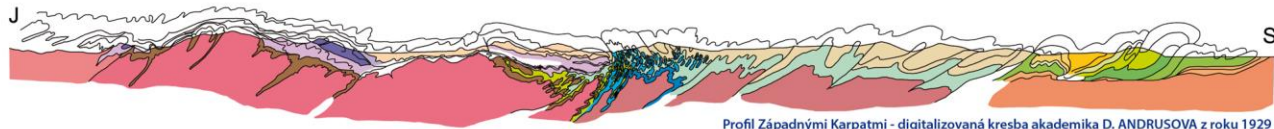
Hlavné tektonické jednotky





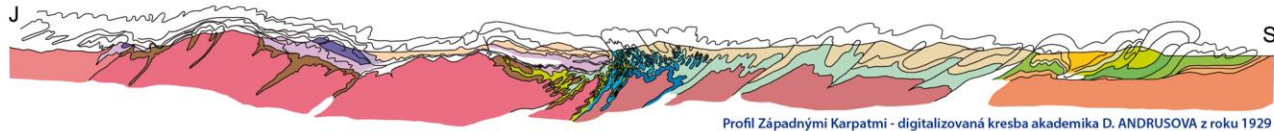
Stavba bloku Alcapa





Sopronské pohorie kryštalické horniny (ruly, svory atď.) tzv. "unterostalpínskych" príkrovov Álp





Sopronské pohorie

silne premenené kryštálické horniny (ruly, svory atď.) tzv. "unterostalpínskych" príkrovov Álp

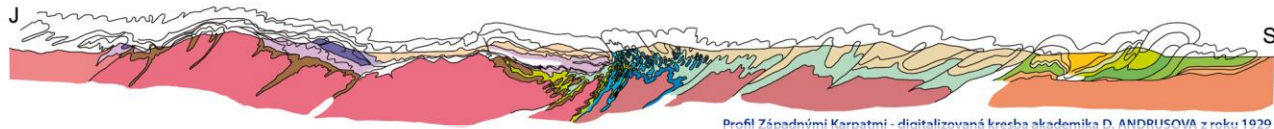


HOM

mastenec - kozmetická surovina (púdre) a plnivo pri výrobe kriedového papiera



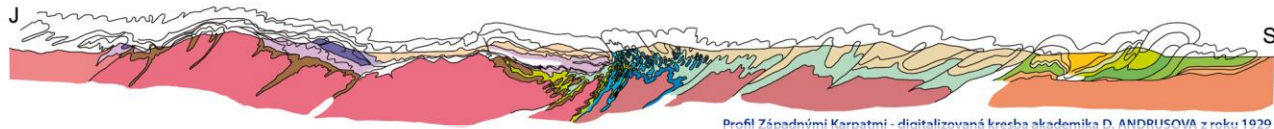
granátický svor - typická hornina Sopronského pohoria



Kőszegské pohorie metamorfované jurské zlepence, pieskovce a bridlice



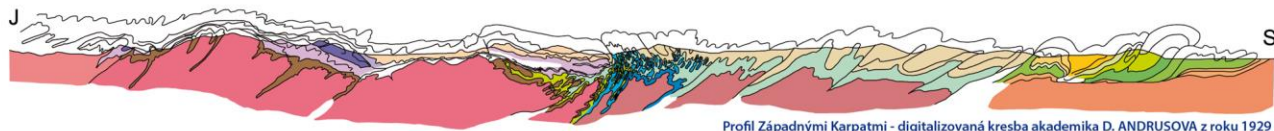
Tzv. "Klobúková skala" - praveké kultické miesto



Kőszegské pohorie metamorfované jurské zlepence, pieskovce a bridlice

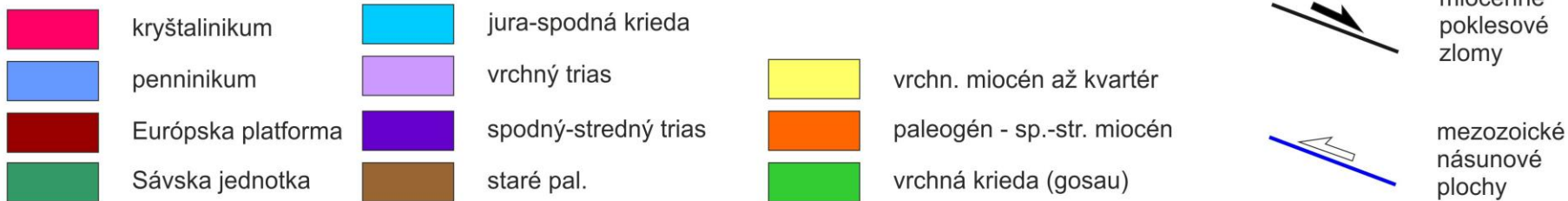
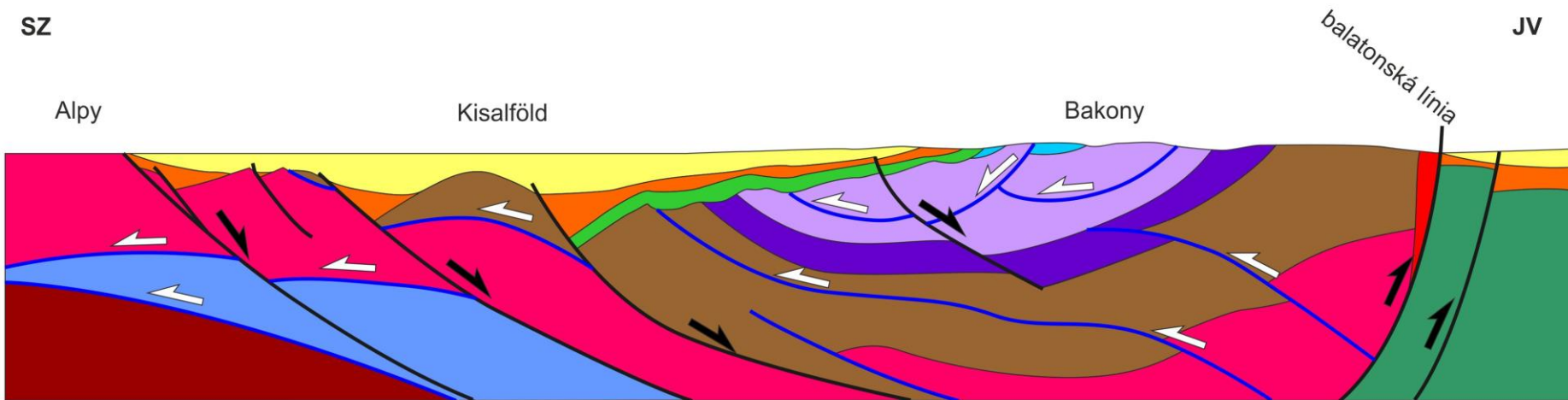


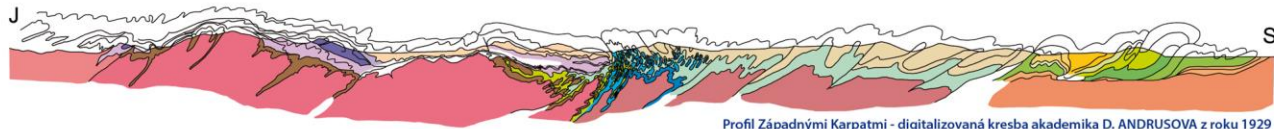
Bralá premenených zlepenčov, kremencov a kremitých bridlíc



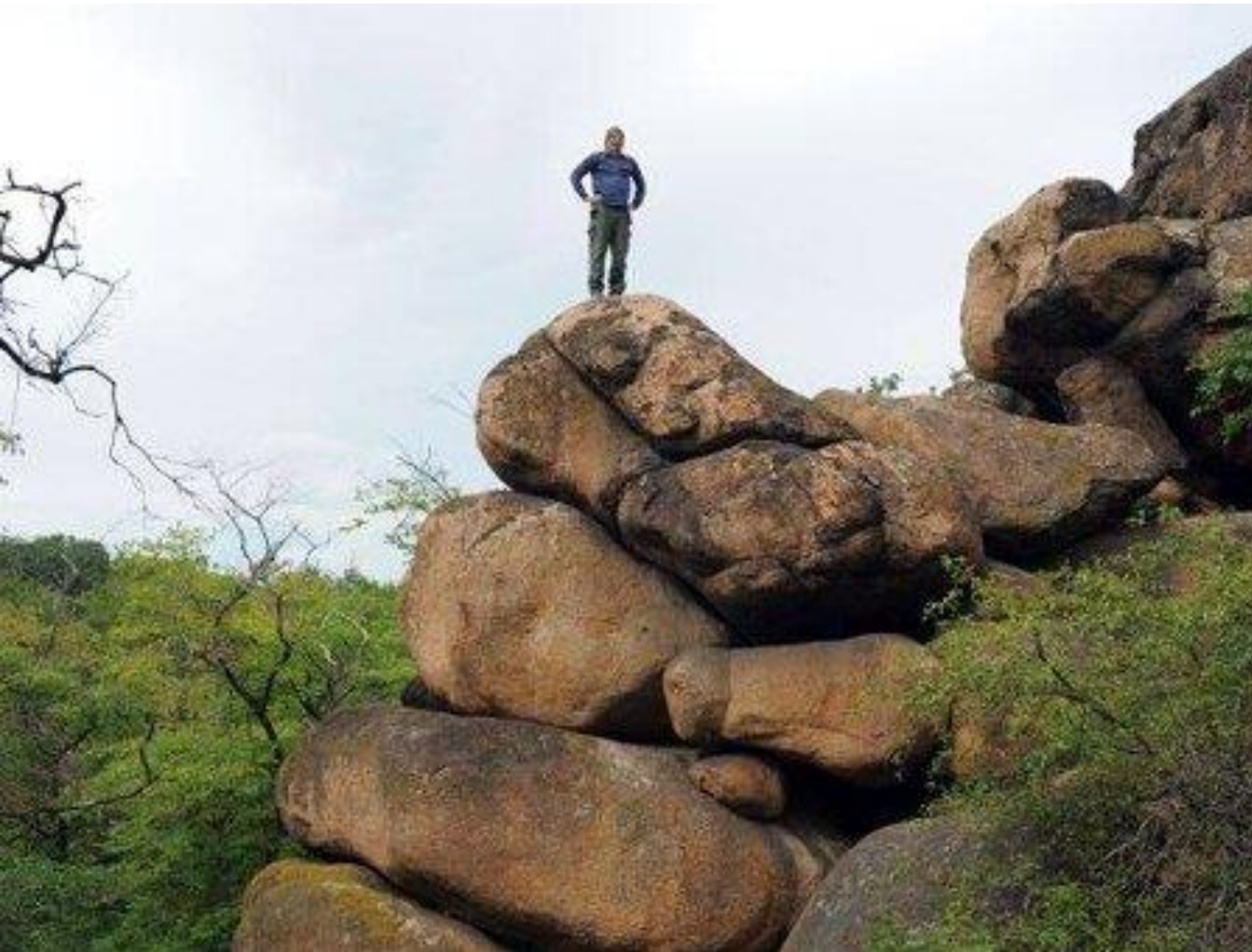
Zadunajské stredohorie

predkenozoický sled od ordoviku (najstarší známy vek 472 Ma.), na povrchu hlavne mezozoikum

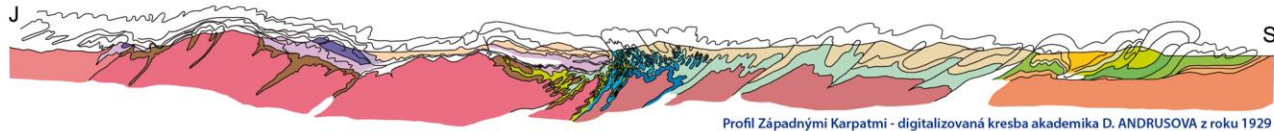




Zadunajské stredohorie



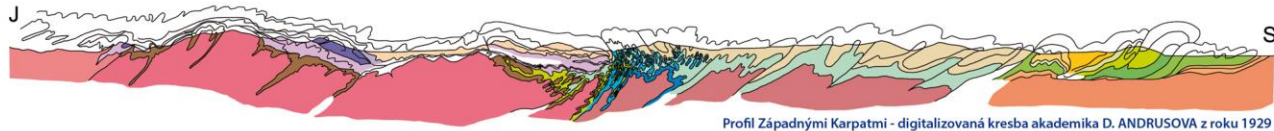
Tzv. "vrecia vlny" -
skalné útvary
vytvárané
zvetrávaním
karbónskych (359-
299 Ma) žúl v
pohoríčku Velence
pri rovnomennom
jazere



Zadunajské stredohorie



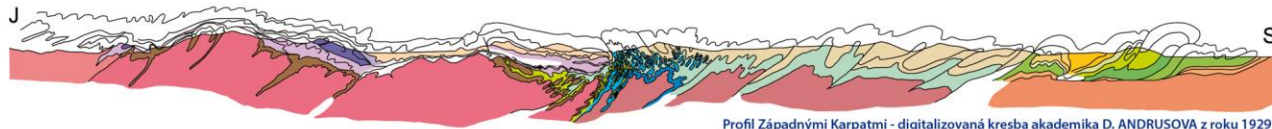
Románsky kostolík v obci Felsőörs (neďaleko Balatonfüredu) postavený z permského (299-251 Ma) červeného pieskovca - obľúbeného stavebného materiálu od staroveku dodnes; svetlejšie kvádre sú triasové vápence



Zadunajské stredohorie trias (251-199 Ma): typické sú plytkomorské karbonáty miestami s bohatou faunou, prejavmi vulkanizmu s relatívne veľkým podielom dolomitov v strednom triase. Koncom triasu sa územie začína dvíhať



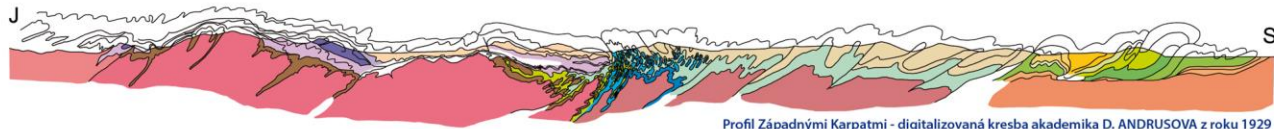
Typická
bakonyská
panorama



Zadunajské stredohorie



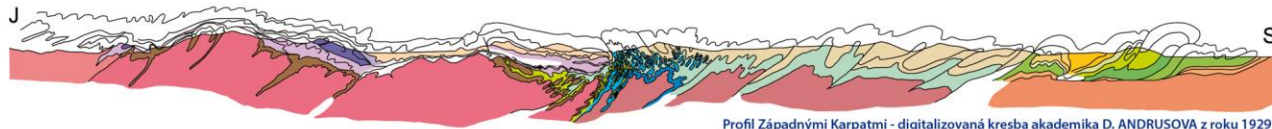
Bralá vrchnotriasových dolomitov v Budapešti



Zadunajské stredohorie



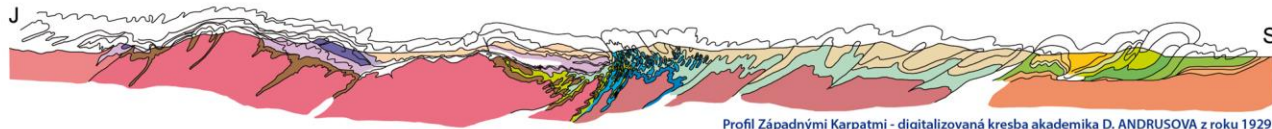
Tatabánya, mesto na rozhraní pohorí Vértes a Gerecse; vrchnotriasové tzv. „dachsteinské“ vápence s ikonickou obrovskou sochou Turulu



Zadunajské stredohorie



Tatabánya, jaskyňa Selim v dachsteinských vápencoch



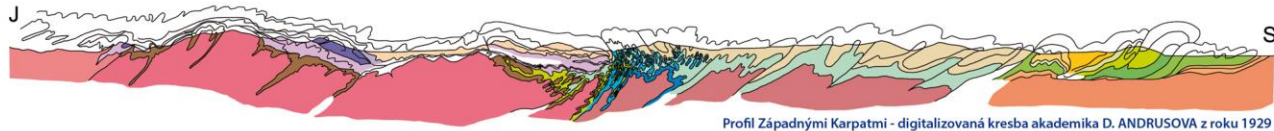
Zadunajské stredohorie



Triasový amonit *Hungarites* z
Balatonfüredu



Lebka a rekonštrukcia triasového plaza
Placochelys placodonta z Veszprému

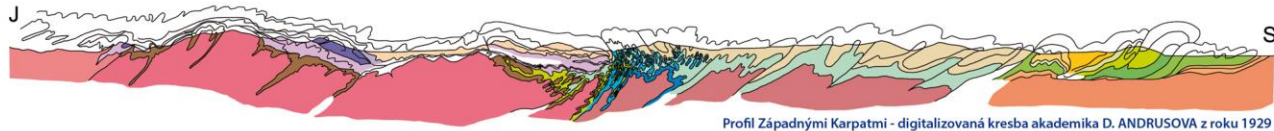


Zadunajské stredohorie

jura (199-145 Ma): po pokračujúcom splytčovaní sa dno panvy rozláme - niektoré bloky poklesnú (hlbokomorské sedimenty), iné vyzdvihnú (plytkomorské sedimenty až vynorenie)



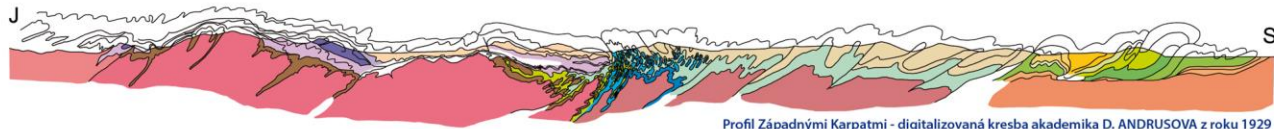
Tata, kopec Kalvária (poh. Gerecse): sprístupnený upravený geologický profil mezozoika, od vrchného triasu cez juru až po spodnú kriedu



Zadunajské stredohorie

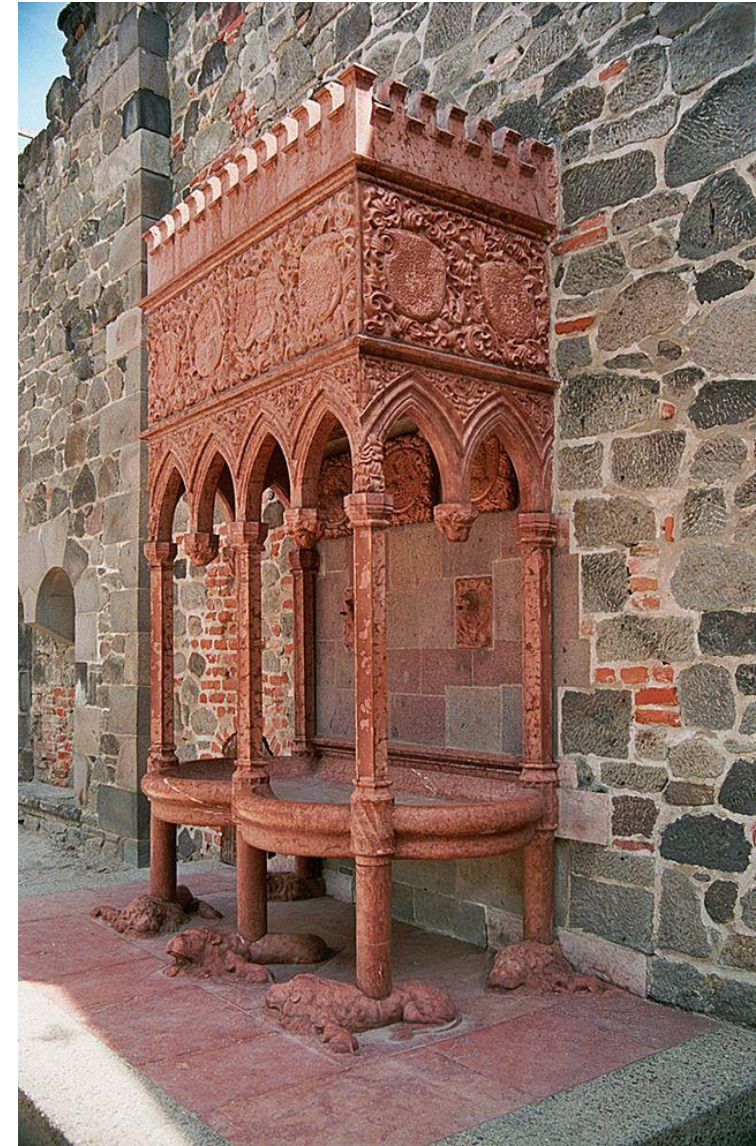
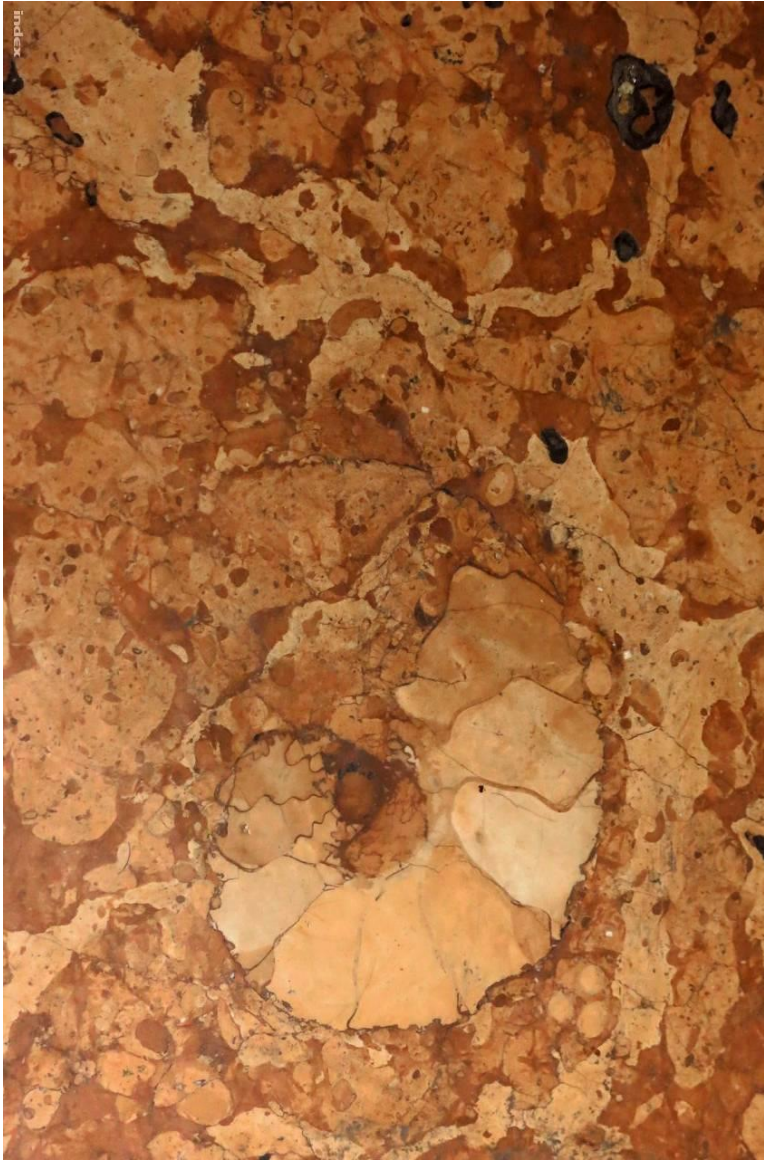


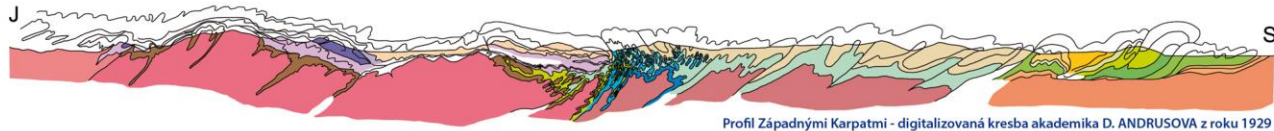
Bakony, Csárda-hegy: skrasovatené spodnojurské vápence vyplnené mangánovým kalom ešte stále v spodnej jure - ručná ťažba mangánovej rudy odhalila reliéf jurského paleokrasu



Zadunajské stredohorie

Červený
amontový
vápenec zo
spodnej jury
Gerecse,
oblíbený
dekoračný aj
stavebný
kameň od
rímskych čias;
vpravo tzv.
levová studňa z
paláca Mateja
Korvína vo
Visegráde



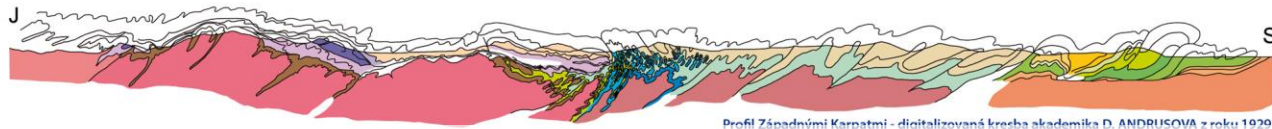


Zadunajské stredohorie

krieda (145-95 Ma): časté hiáty, veľmi plytkovodné až lagunárne a rífové vápence, slieňovce a pieskovce, vo vyššej kriede skrasovatenie starších vápencov, dokonca prvé bauxity a uhlie



Hrad v Sümege (neďaleko záp. konca Balatonu), postavený na kopci z kriedových vápencov



Zadunajské stredohorie

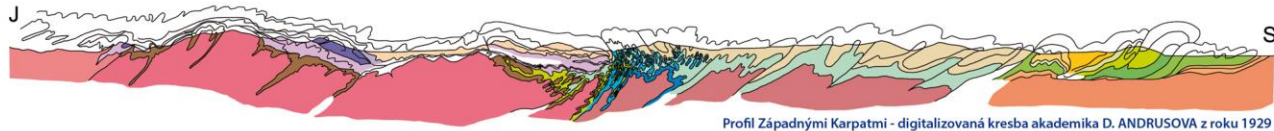
krieda (145-95 Ma): časté hiáty, veľmi plytkovodné až lagunárne a rífové vápence, slieňovce a pieskovce, vo vyššej kriede skrasovatenie starších vápencov, dokonca prvé bauxity a uhlie



Príbrežný vápenec preplnený zvláštnymi lastúrnikmi Hippurites, vrchná krieda (Sümeğ, Bakony)



Nález Hungarosaura z vrchnej kriedy v bývalom bauxitovom lome v Iharkúte (Bakony)

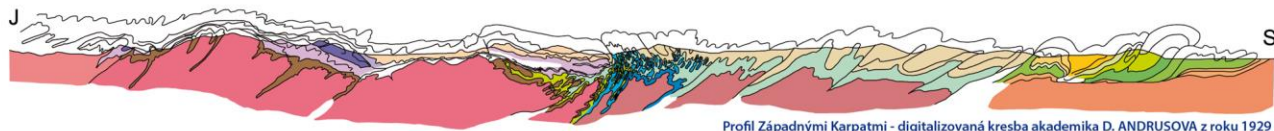


Severné stredohorie Bükk

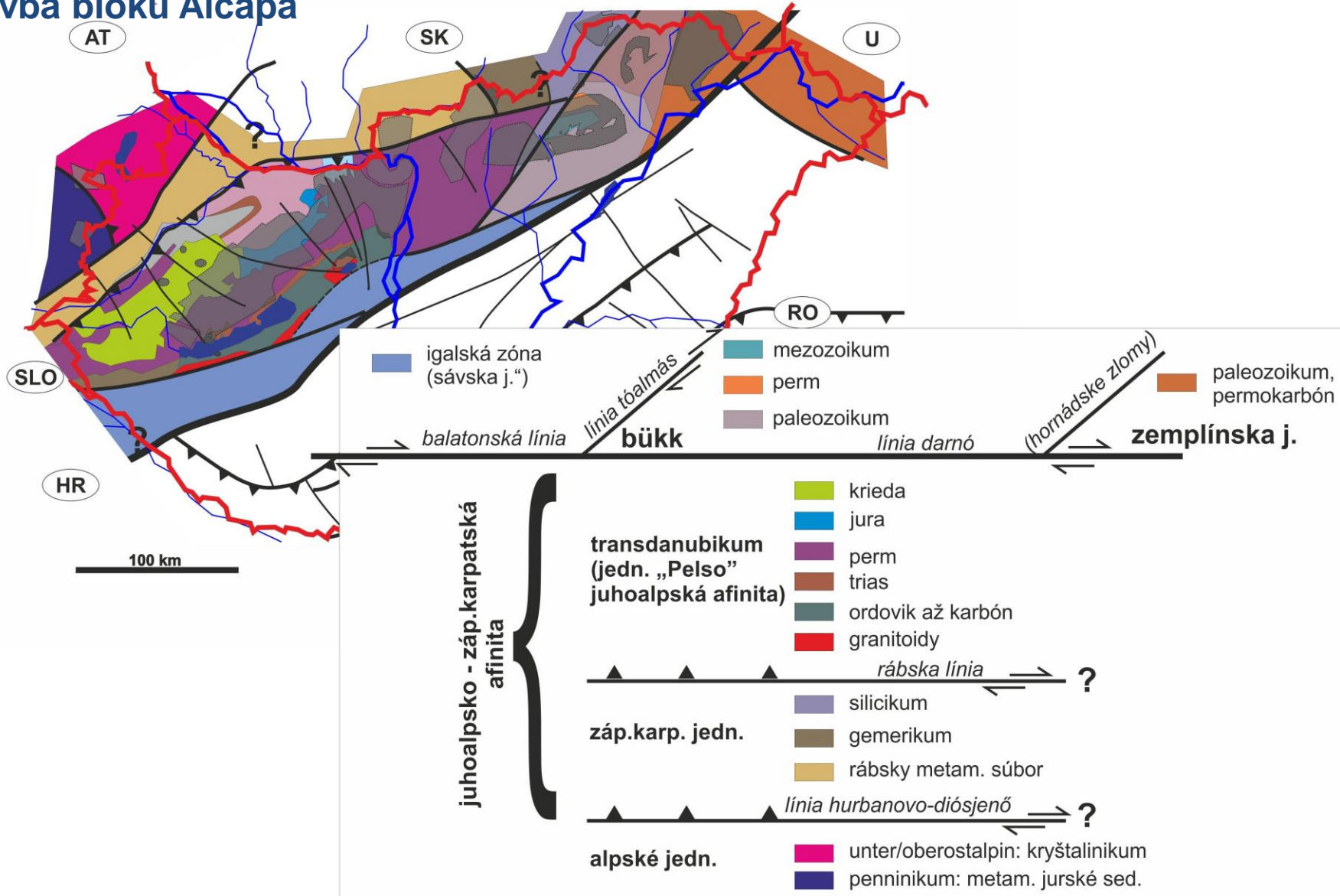
v povrchovom pokračovaní "igalského pásma" alebo "sávskej jednotky" podložia; najstaršie členy (ordovik - karbón) v pohoríčkach Uppony a Szendrő na S, resp. SV od Bükku, silne prevrásnený a premenený, prevažne triasový vápencový sled s triasovými aj jurskými vulkanitmi

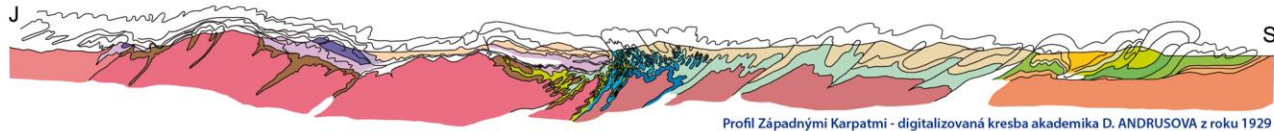


Bélapátfalva - pohľad na masív Bükku zo severu s opátstvom, v pozadí rekultivovaný bývalý vápencový lom



Stavba bloku Alcapa

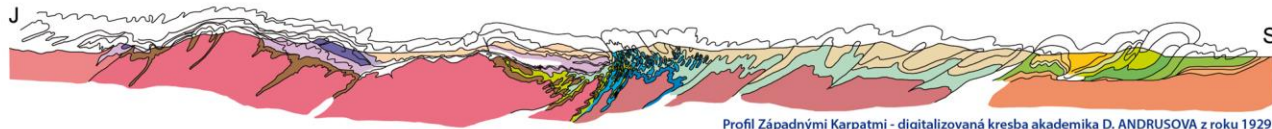




Severné stredohorie - Bükk

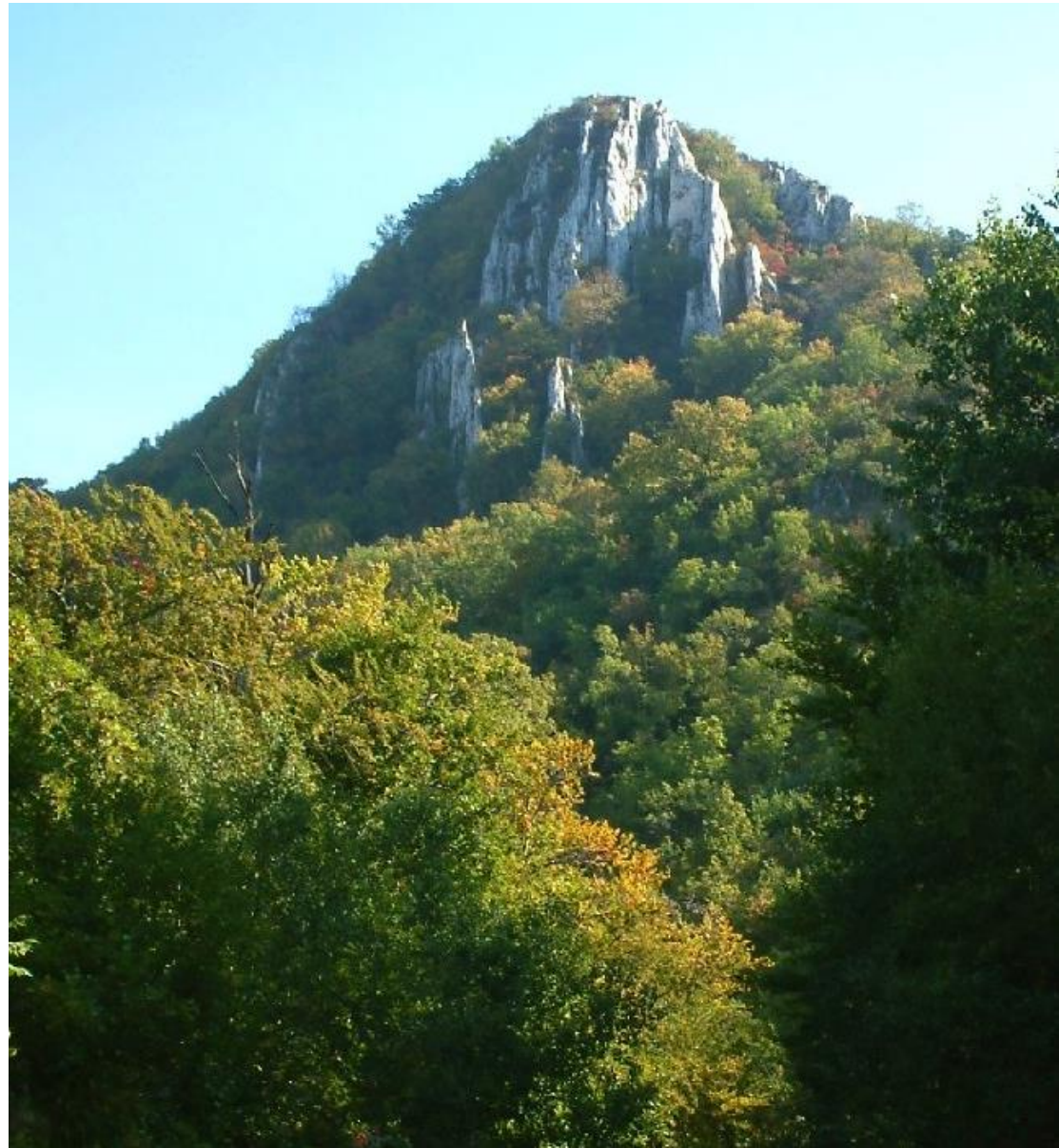


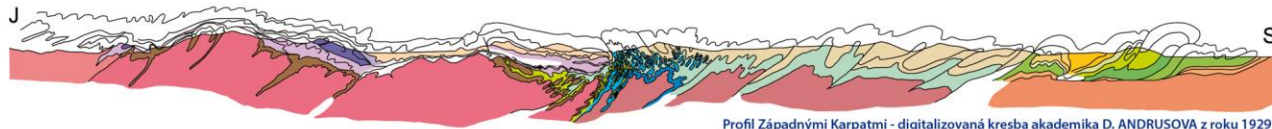
Permský koralový vápenec zo severného Bükku - podobné vápence sú typické v Južných Alpách



Severné stredohorie - Bükk

Bél-kő: impozantný skalný
útvár vo vztýčených
premenených triasových
vápencoch

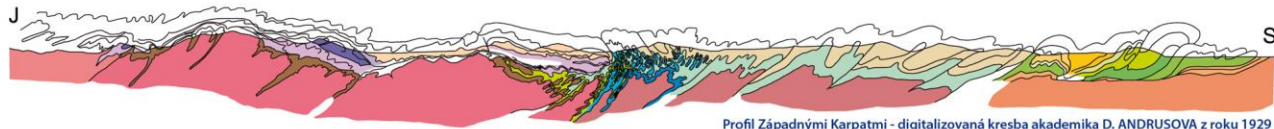




Severné stredohorie - Bükk



Poduškovité ("pillow") lávy jurského veku poukazujúce na vznik na stredoocéánskom chrbte (Szarvaskő)



Severné stredohorie

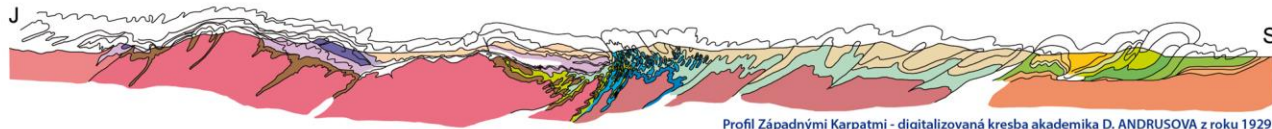
Aggtelecký kras

geologicky tvorí jeden celok so susedným Slovenským krasom, na maďarskom území sú známe aj permské evapority, je viac spodotriasových pieskovcov,

ináč tvorené podobnými triasovými vápencami



Prevrásnené vrchnopermské evapority (anhydrit) v Alsótelekes

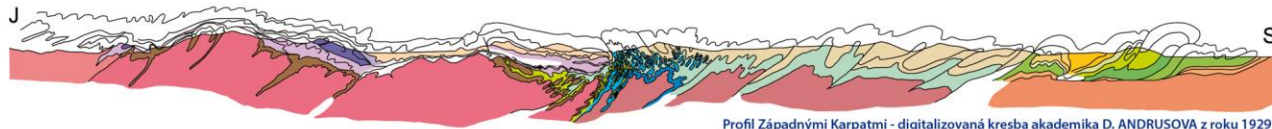


Severné stredohorie - Aggtelecký kras



Vyťažené a zatopené ložisko železných rúd - sideritizovaných stredotriasových vápencov v Rudabányi; miesto náleziska Rudapithec, pre zberateľov minerálov známy hlavne krásnymi minerálmi medi (azurit, malachit)

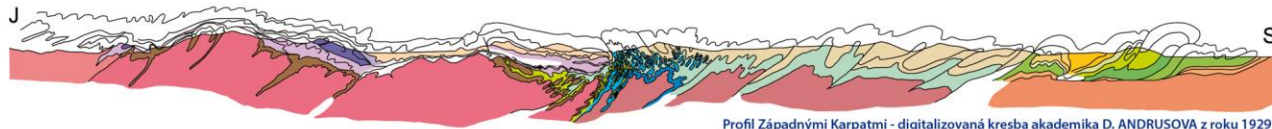




Severné stredohorie - Aggtelecký kras



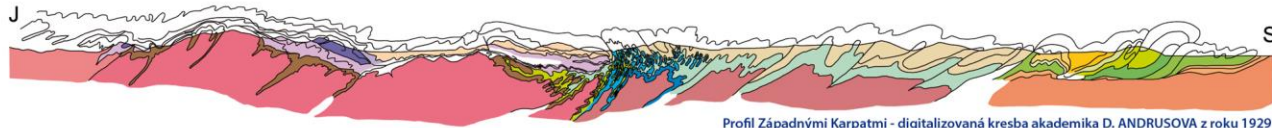
Hlavný vchod do jaskyne Baradla v Aggteleku



Severné stredohorie - Aggtelecký kras

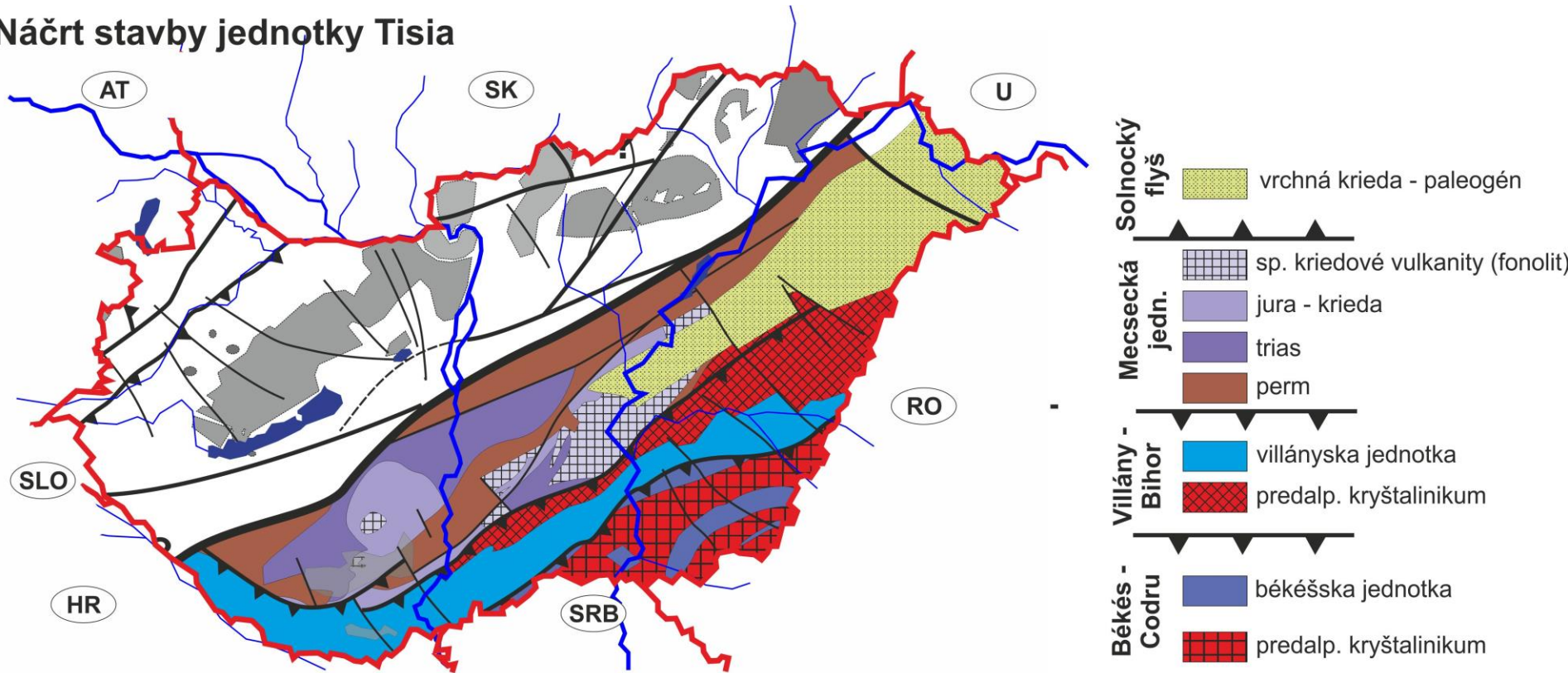


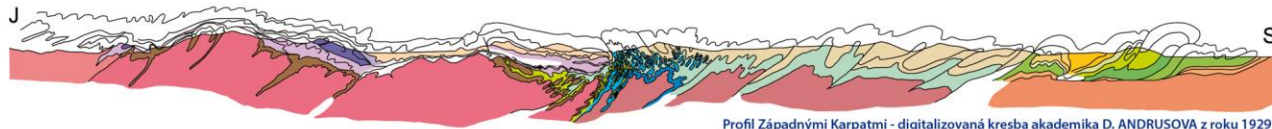
Krasová výzdoba v prístupnenej jaskyni Baradla v Aggteleku



Stavba mikrokontinentu Tisia

Náčrt stavby jednotky Tisia



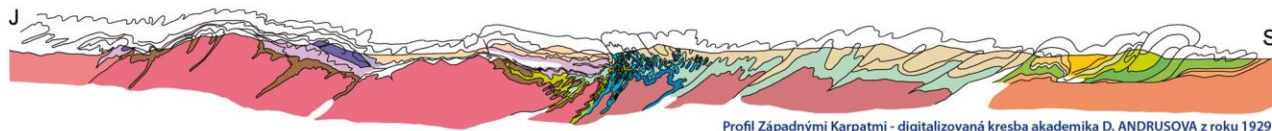


Mecsek

permsko-mezozoický sled, veľmi odlišný od sledov v bloku Alcapa; na povrchu iba v pohorí Mecsek, vo vrtoch dokázané značné rozšírenie ďalej na východ.



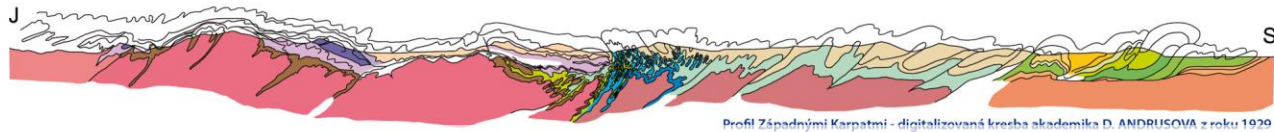
Pécs, Jakab-hegy: skaly permských červených pieskovcov; na ne sa viazali ložiská uránu



Mecsek



Komló: jurské čierne uhlie

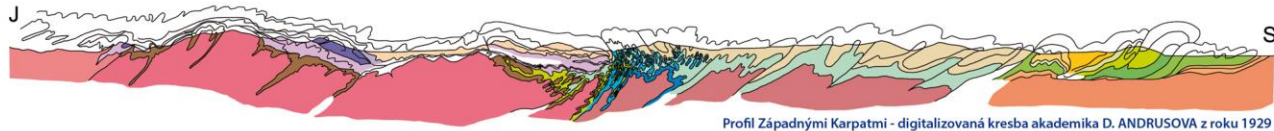


Villány

maličké pohorie napriek blízkosti s odlišným, hlavne jursko-kriedovým sledom ako Mecsek; značné rozšírenie pod povrchom, na povrchu pokračuje v Sedmohradskom Rudohorí v Rumunsku



Jediný povrchový výskyt žúl podložia pri Mórágyi – najstarších hornín jednotky (karbón – 360 Ma)

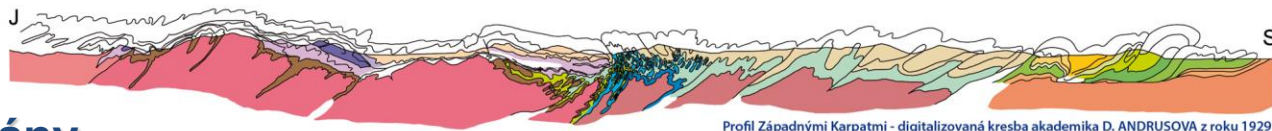


Villány

maličké pohorie napriek blízkosti s odlišným, hlavne jursko-kriedovým sledom ako Mecsek; značné rozšírenie pod povrchom, na povrchu pokračuje v Sedmohradskom Rudohorí v Rumunsku



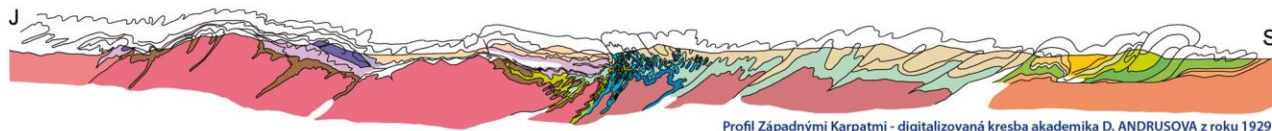
Hora Szársomlyó, úpätiach viniče - oblasť je slávna svojimi vynikajúcimi vínami



Villány



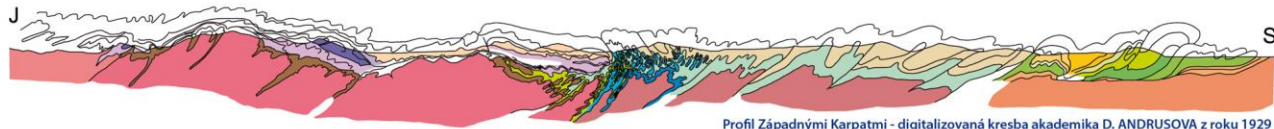
Kriedový amonitový vápenec z Villányškeho pohoríčka



Villány



Originálny spôsob rekultivácie starého lomu: výstava sôch pod šírím nebom na hore Szársomlyó

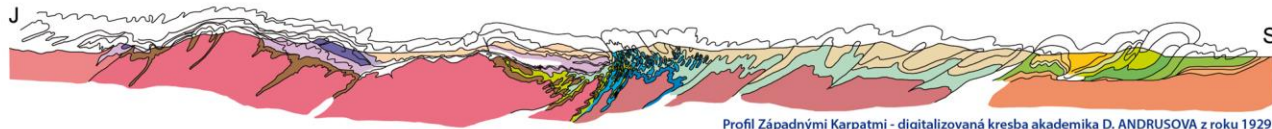


Kenozoikum paleogén

V stredohorskej jednotke pokračuje plytkovodný až suchozemský vývoj s veľmi významnými ložiskami hnedého uhlia a bauxitu; tzv. "budínska panva" - centrum panvy sa posúva postupne na SV



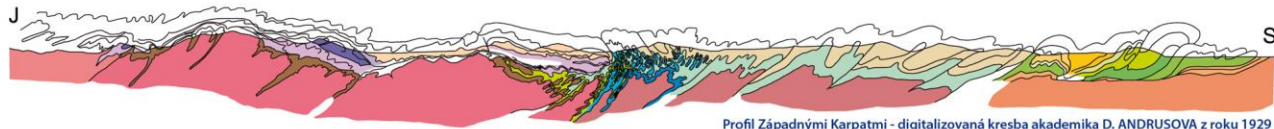
Opustený eocénny bauxitový lom v Gánte (poh. Vértes) - dnes geologický náučný chodník



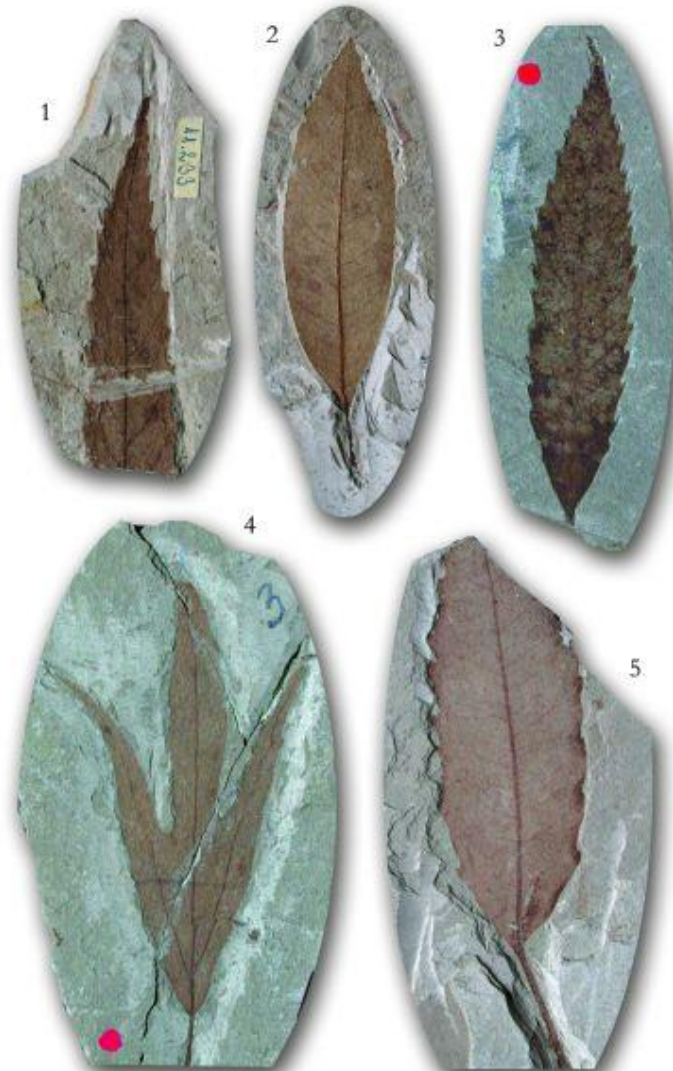
Kenozoikum - paleogén



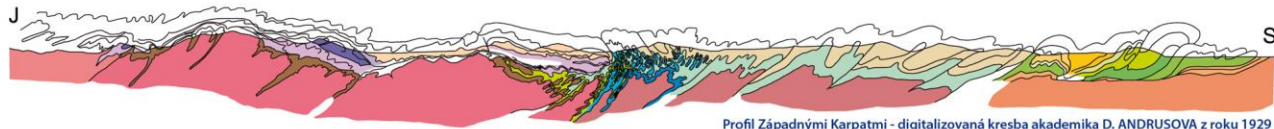
"Mince Sv. Ladislava" - numulity (fosílie veľkých jednobunkových organizmov) v príbrežných eocénnych vápencoch



Kenozoický vývoj - paleogén



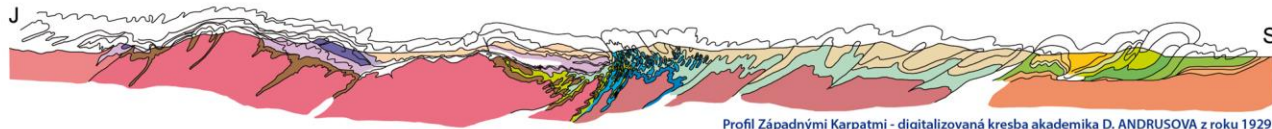
Olačok ryby a listov z oligocénnych birdlíc z Egeru



Kenozoikum - spodný miocén



Ipolytarnóc - unikánte nálezisko na slovensko-maďarskej hranici na území Novohrad–Nógrádskeho Geoparku; pred 23 Ma v spodnom miocéne žeravý popol po výbuchu rýolitovej sopky doslova vypálil blato okolo jazierka so stopami zvierat, ktoré tam chodili piť.

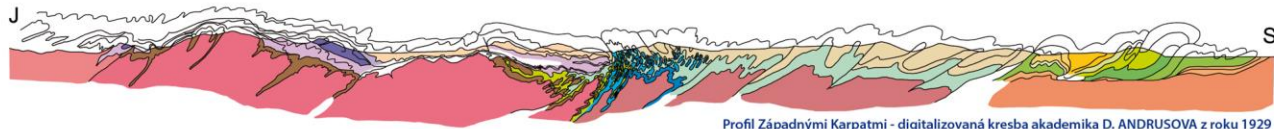


Kenozoikum - spodný miocén

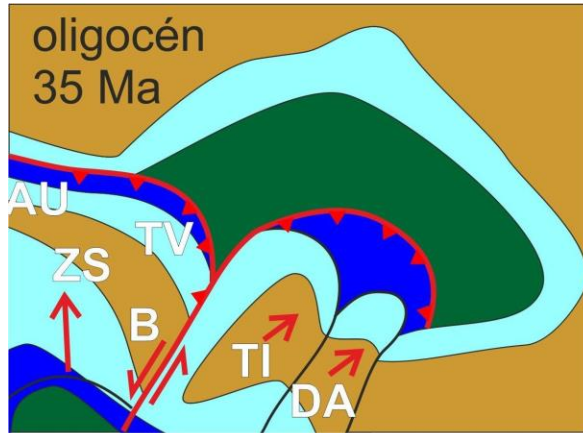


Ipolytarnóc – žraločie zuby a stopy medveďa

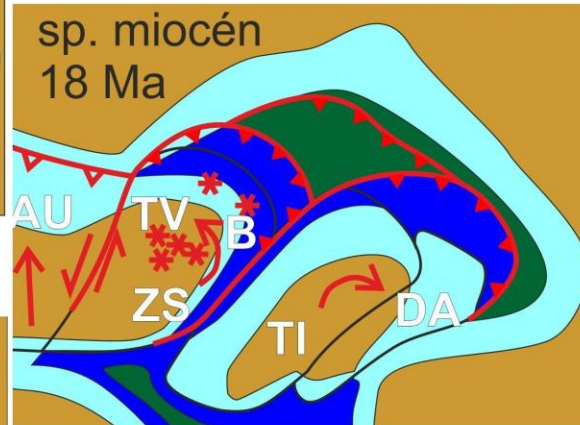




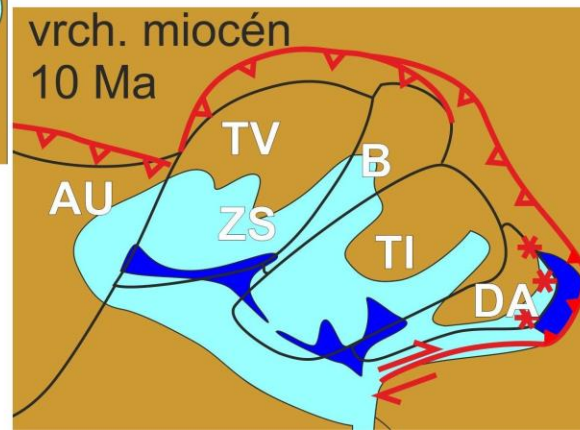
koniec
paleogénu –
adriatický
mikrokontinent
sa „dorazí“ k
okraju Európy



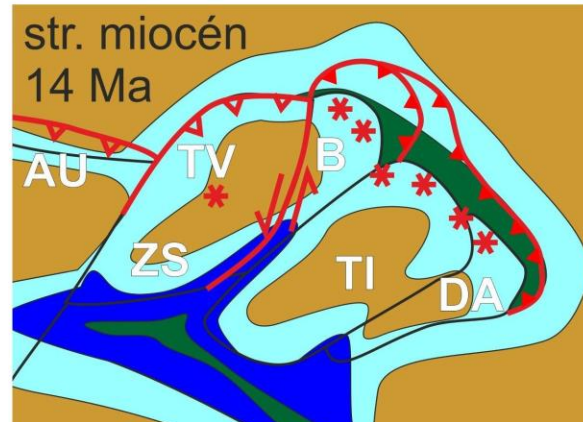
začiatok miocénu
– narastajúce
napätie; Tisia sa
zrazí s Daciou
smerom na V

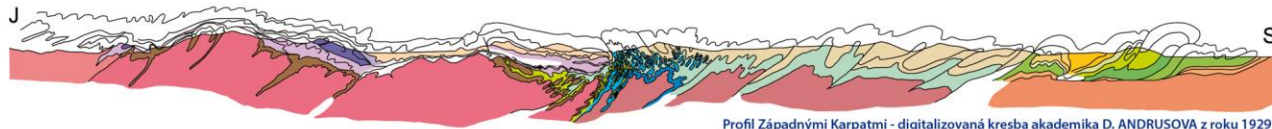


rozlámaný
mikrokontinent
Alcapa a neskôr
aj Tisza-Dacia sa
dosunú na ich
dnešné miesto



blok Alcapa
začína unikať pre
tlakom na V a
„konzumuje“
pred sebou
oceánsku kôru,
pred čelom má
zónu
podsúvania,
zrazí sa s Tisza-
Daciou



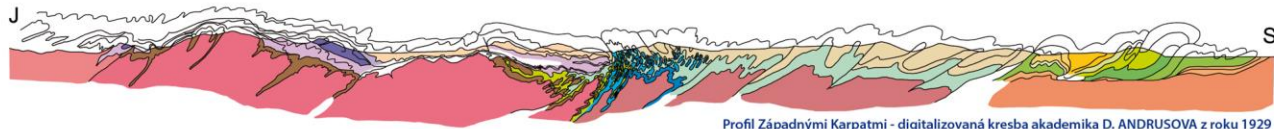


Kenozoický vývoj stredný miocén

Na povrchu zvyčajne plytkovodné, v priekopách
hlbokovodné sedimenty; časté sú aj slojčky uhlia (lignitu)



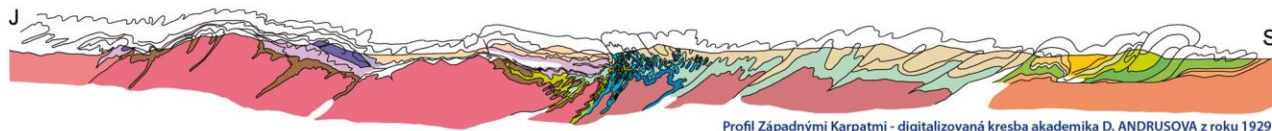
Chránený geologický profil vrchného bádenu v obci Sámsonháza



Kenozoický vývoj - stredný miocén



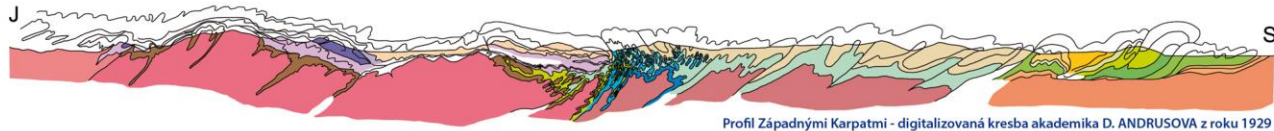
Kameňolom vo Fertőrákos - od rímskych čias tu ťažili pílením tzv. "Leithakalk", vrchnobádenský riasový piesčité vápenec, obľúbený stavebný a dekoračný kameň



Kenozoický vývoj - stredný a vrchný miocén



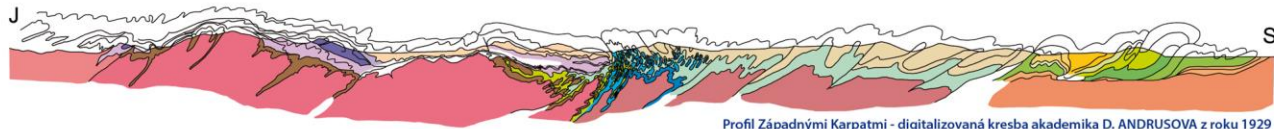
Bralá v sarmátskych piesčitých vápencoch pri Biatorbágy neďaleko Budapešti



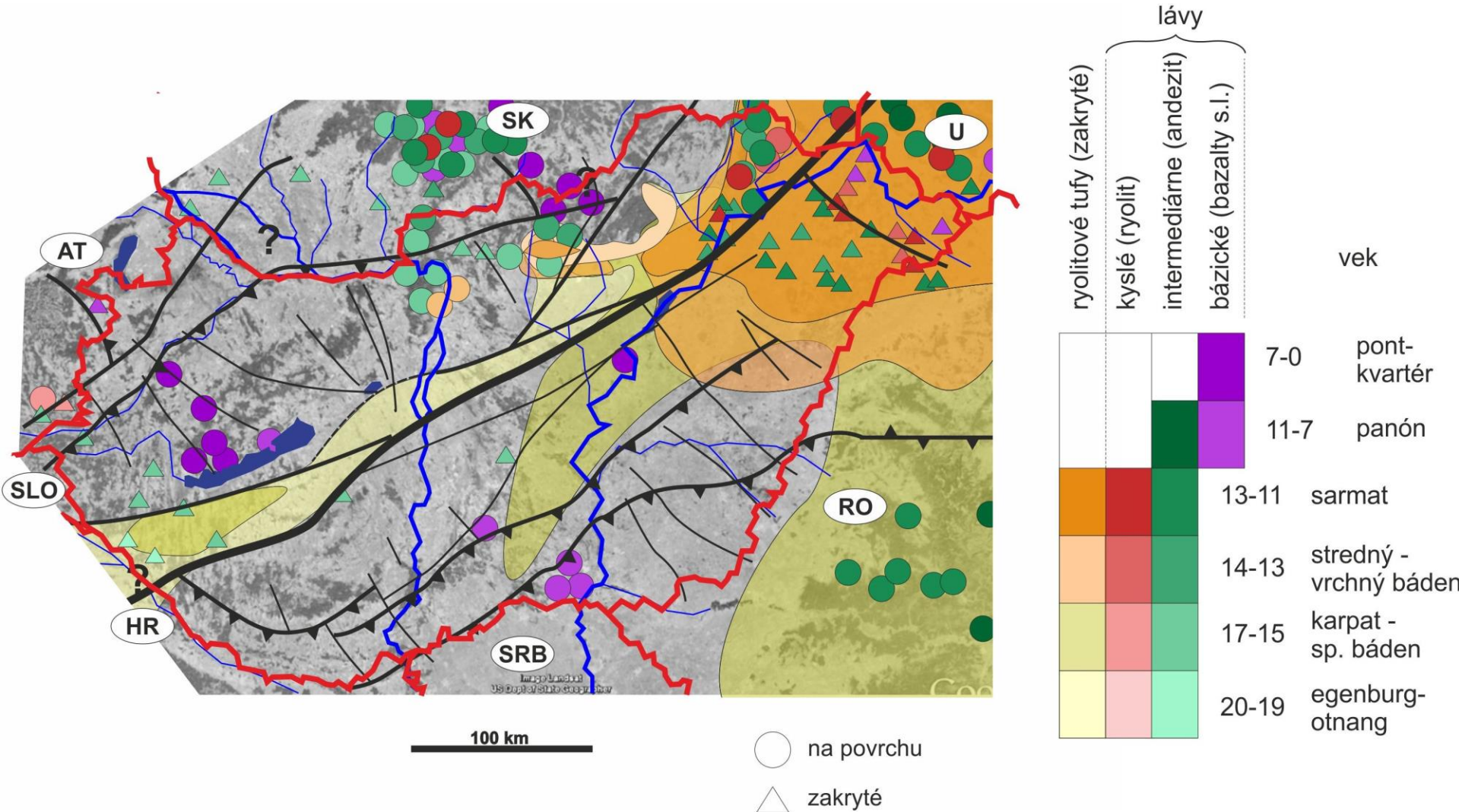
Kenozoický vývoj - stredný a vrchný miocén

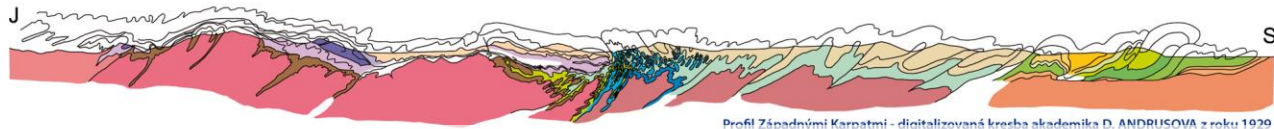


Divoký kaňón "Kőszikla-völgy" v pieskovcoch/pieskoch najvrchnejšieho panónu (Somogyská pahorkatina)



Kenozoický vývoj - mladý (miocén - pliocén) vulkanizmus



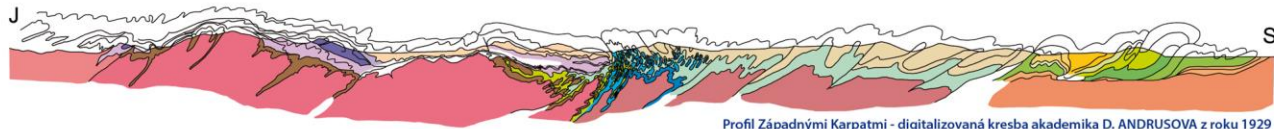


Mladé vulkanity ryolity

Ryolitový vulkanizmus - veľmi výbušná magma, sopka pri činnosti produkuje obrovské množstvá tufov, ktorými pokryje veľké plochy; známe z vrto, na povrchu z Börzsönyu a Mátry, z predpolia Bükku a zo Zemplínskych vrchov



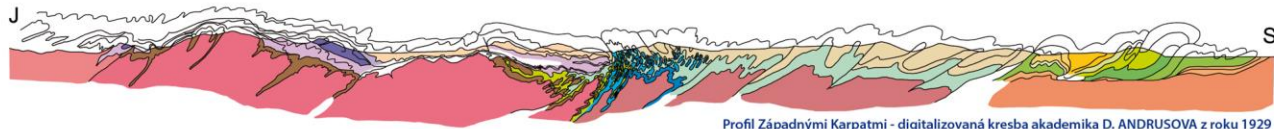
Megyer-hegy (pri Sárospataku, Zemplín) - prekremenené ryolitové tufy, umelo vytvorený reliéf po ťažbe na účely mlynských kameňov



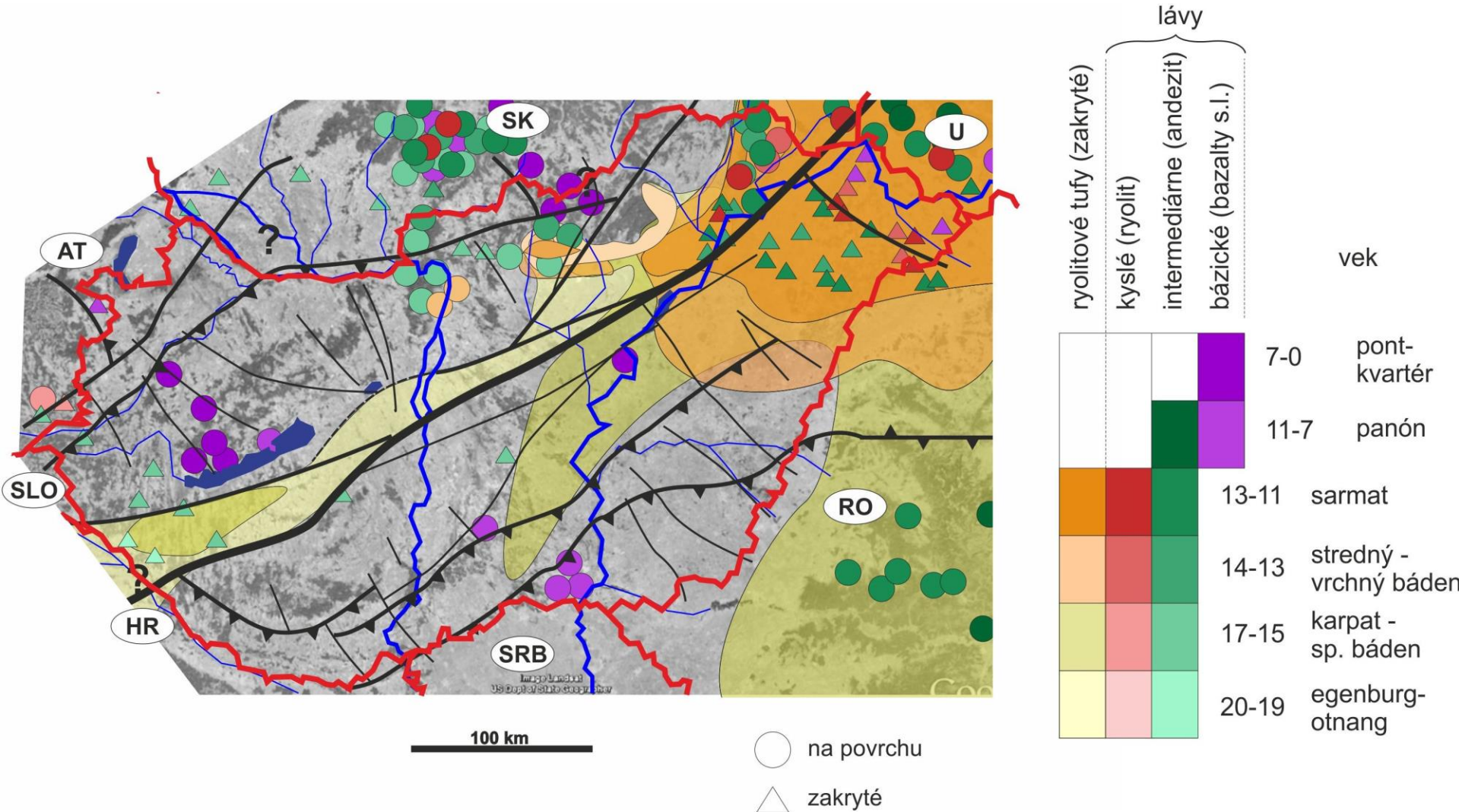
Mladé vulkanity - ryolity



Kazár (poh. Mátra) - mesačná krajina vymodelovaná vodou do mäkkých bielych ryolitových tufov



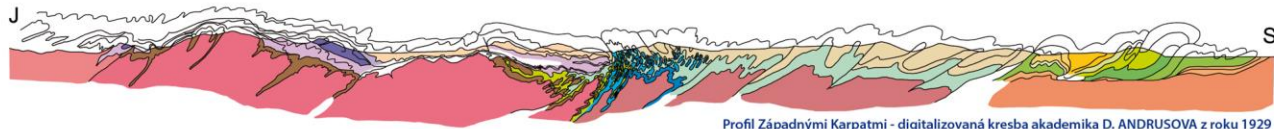
Kenozoický vývoj - mladý (miocén - pliocén) vulkanizmus





ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA

Geológia pre
Slovensko
od roku
1940

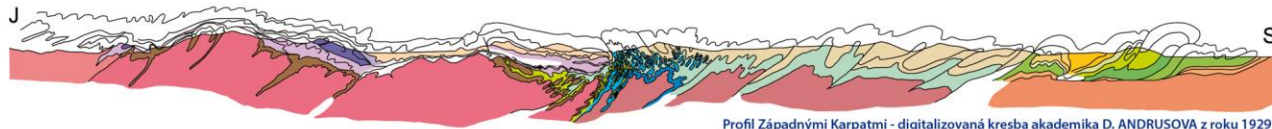


**Mladé
vulkanity
andezity**

Andezitový vulkanizmus sa viaže na procesy podsúvania oceánskej kôry, tvorí - podobne ako aj na Slovensku - jadro všetkých vulkanických pohorí



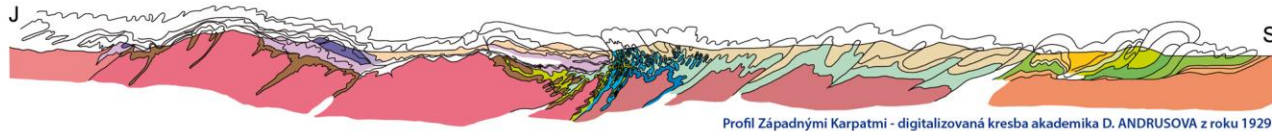
Hrad v Siroku - na parazitickej bočnej sopke masívu Matry



Mladé vulkanity - andezity

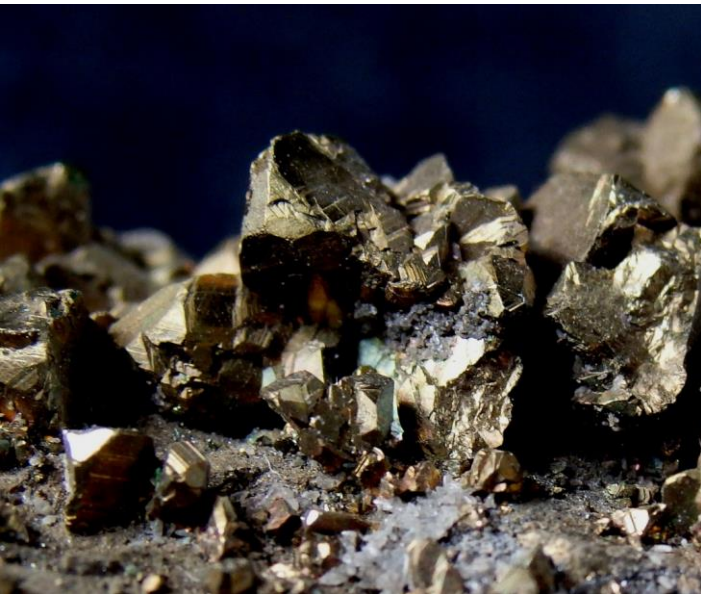


Hrad v Boldogkő - andezitické tufy (Zemplín)



Mladé vulkanity nerastné suroviny viazané na ryolity a andezity

Vulkanizmus bol sprevádzaný významným zrudnením a vznikom iných surovín (napr. zeolit, bentonit, diatomit atď.)
zlato: Nagybörzsöny (Börzsöny), Gyöngyösoroszi (Mátra),
Telkibánya (Zemplín)
meď: Recsk (Mátra)
Pb-Zn: Gyöngyösoroszi, Recsk (Mátra)



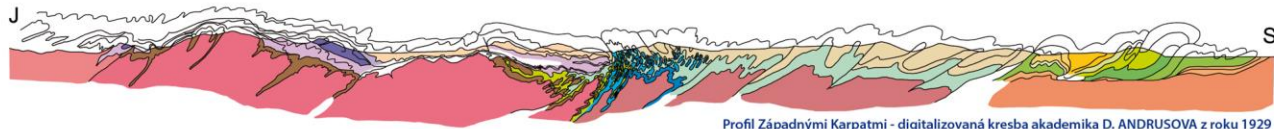
Cu-ruda: chalkopyrit z
Recsku



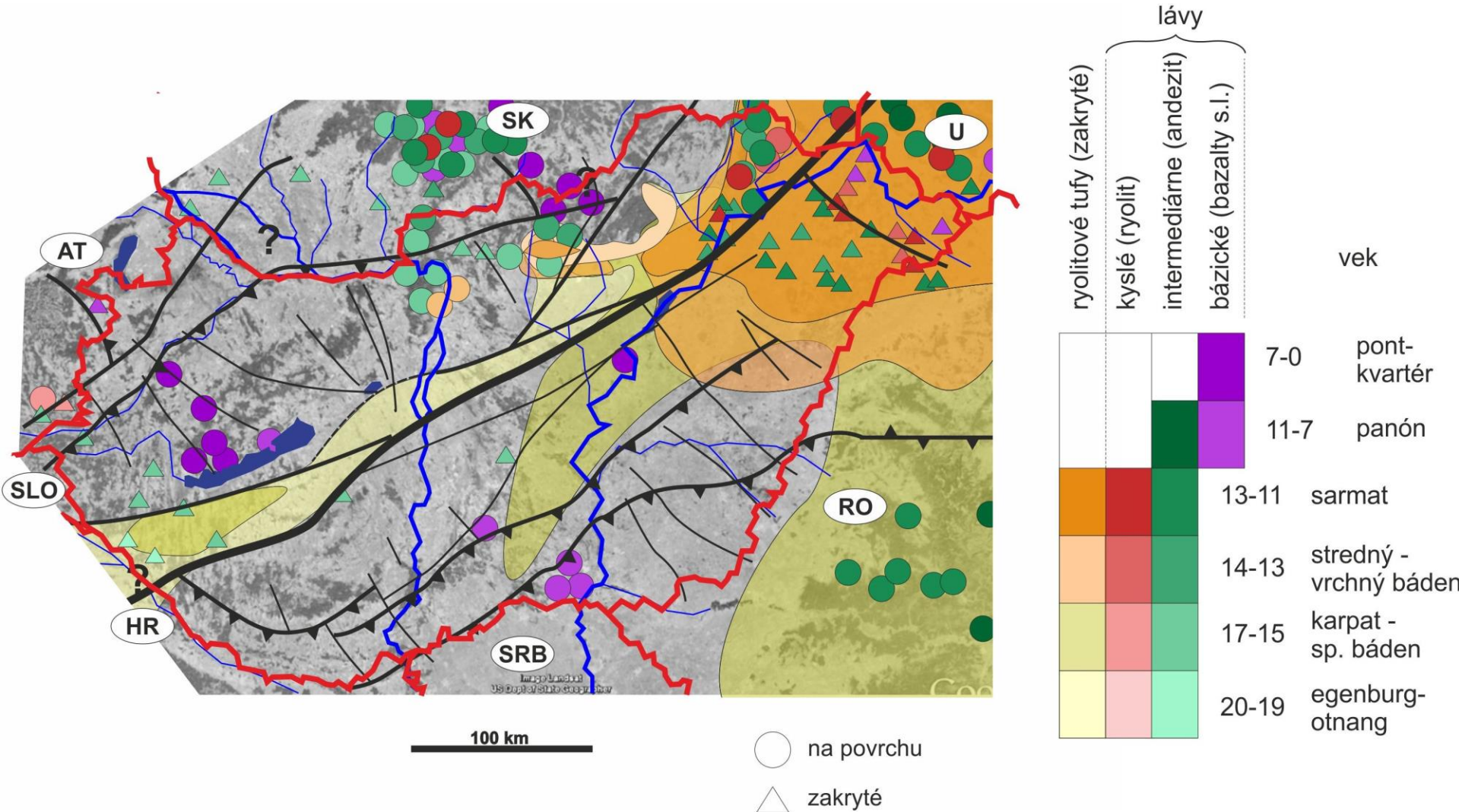
Drahý opál
(Telkibánya, Zemplín)

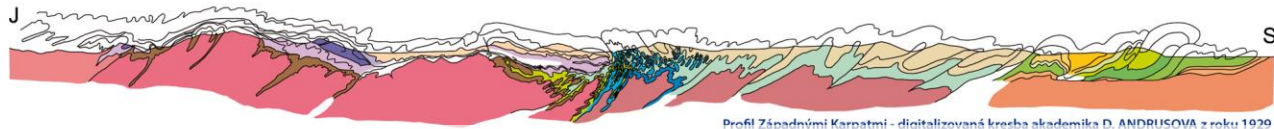


Zeolit (Mád, Zemplín)



Kenozoický vývoj - mladý (miocén - pliocén) vulkanizmus



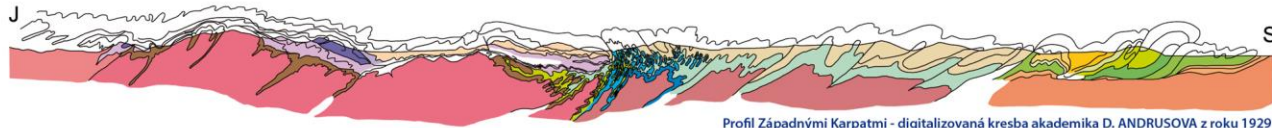


Mladé vulkanity bazalty (čadiče)

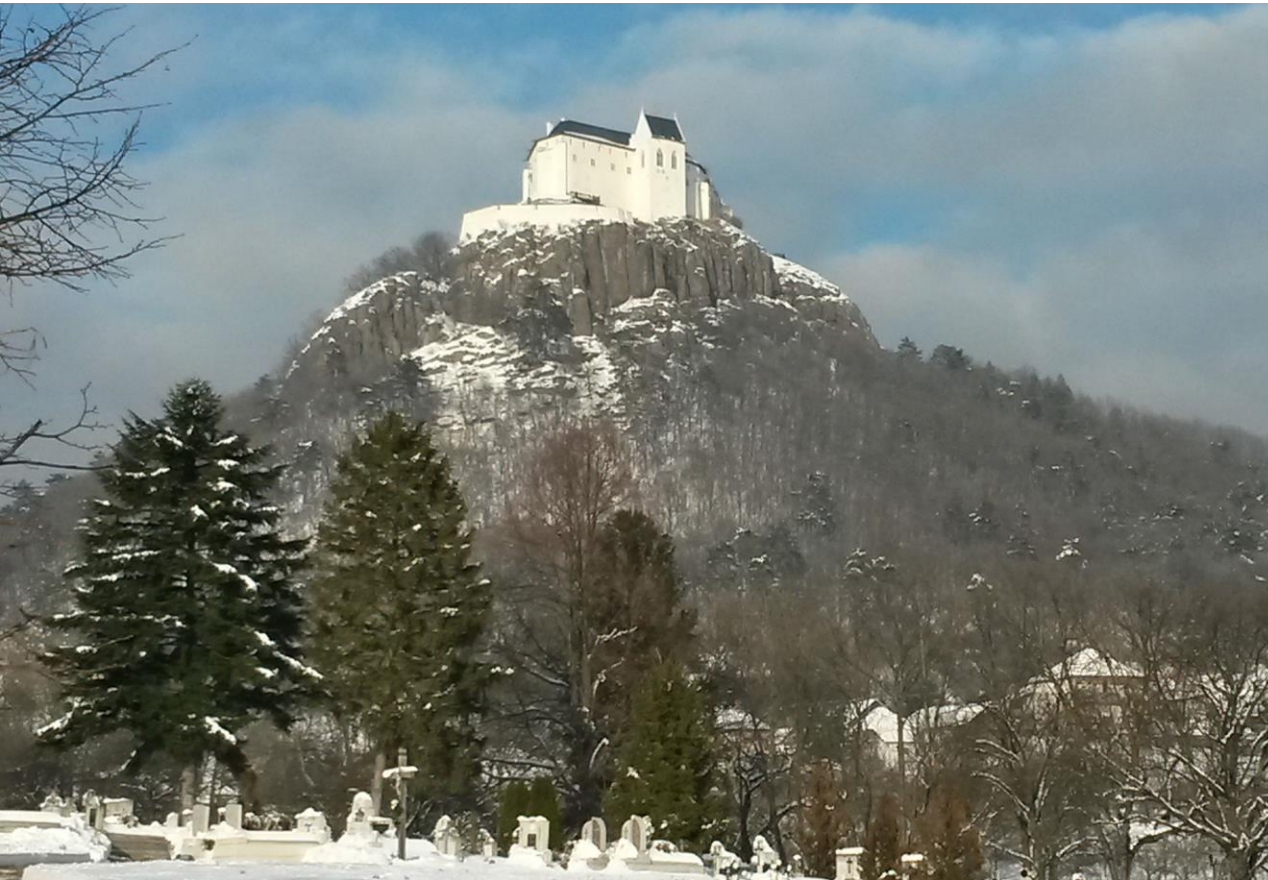
Čadičový vulkanizmus sa vyznačuje „bodovým“ výskytom pri hlbokých puklinách vo finálnej fáze horotvorných procesov; nachádzajú sa na sever od Balatonu a v severnom stredohorí (Zemplín, Novohrad)



Badacsony – azda najimpozantnejšia čadičová sopka pri severnom brehu Balatonu

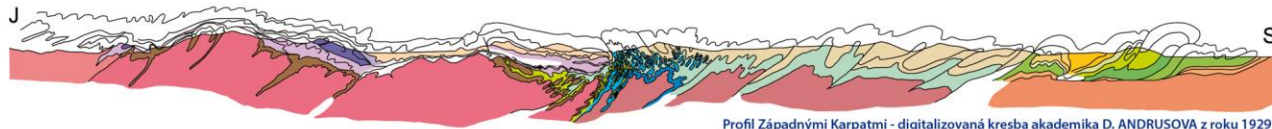


Mladé vulkanity - bazalty (čadiče)



Hrad Füzér (Zemplín) – stĺpcovitá odlučnosť
čadiča

Alginit – hornina vznikajúca v
jazerách z ílov po rozklade
čadiča a rias (Gérce, na SZ od
Balatonu)



Mladé vulkanity bazalty (čadiče)

Posledné prejavy vulkanizmu: vrchnopanónske tufy a gejziry

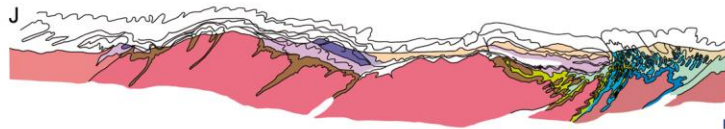


Obydlia pustovníkov vyhlíbené do tufov a pieskov Panónskeho jazera

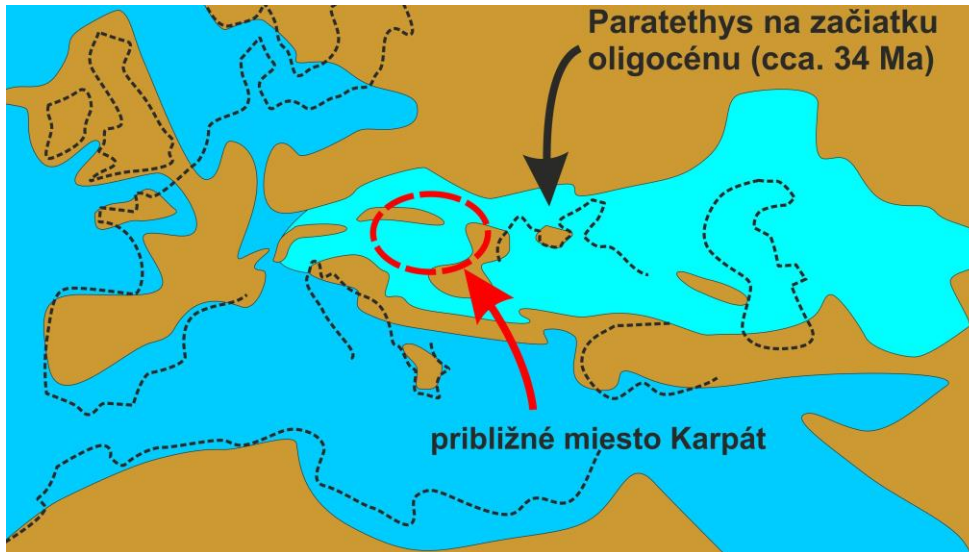


Výhľad z tzv. "Zlatého domu" - vrchu gejzíru

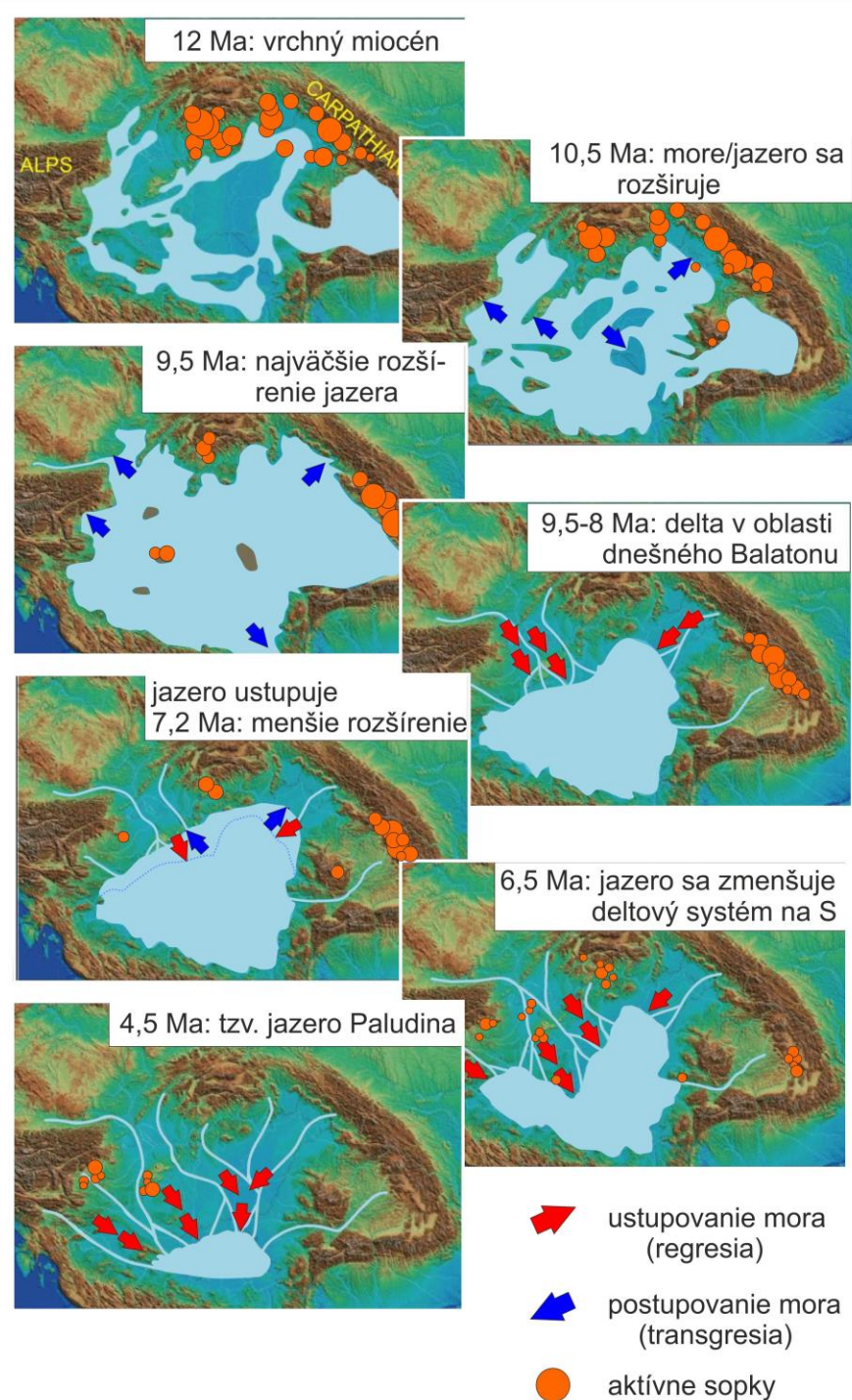
Tihanský polostrov v Balatone

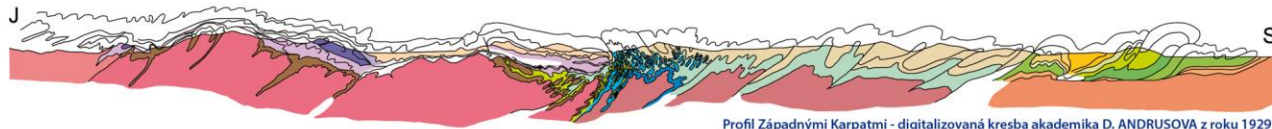


Kenozoický vývoj - vrchný miocén až kvartér



- vyvrásnením a následným výzdvihom alpsko-karpatských horstiev sa od oligocénu od hlavného oceánu odrezala samostatná severná panva – Paratethys
- voda sa stala postupne sladkou
- rieky postupne zapíňali Panónsku panvu od severu smerom na juh, naposledy v okolí najjužnejších častí

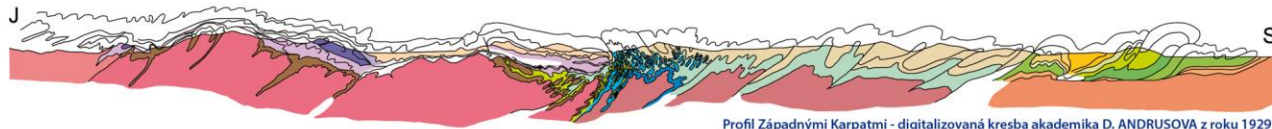




Kenozoický vývoj - kvartér (pleistocén)



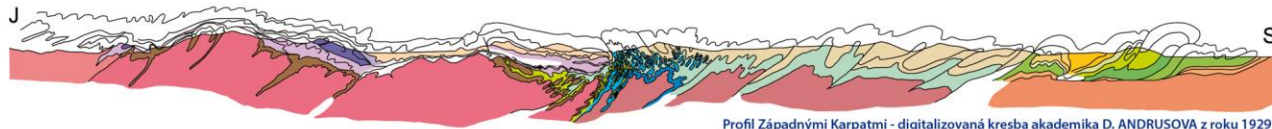
Strmé sprašové steny na brehu Dunaja (Érd) južne od Budapešti



Kenozoický vývoj - kvartér (pleistocén)



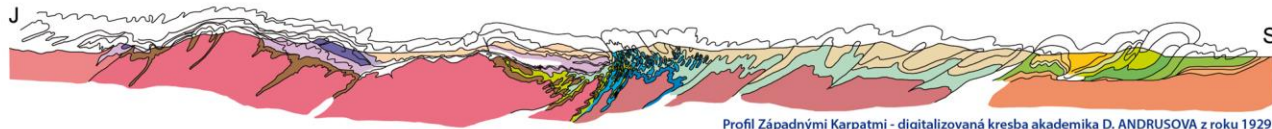
... a keď sa tá stena pohne (Dunaszekcső, 2008)



Kenozoický vývoj - kvartér (pleistocén - holocén)



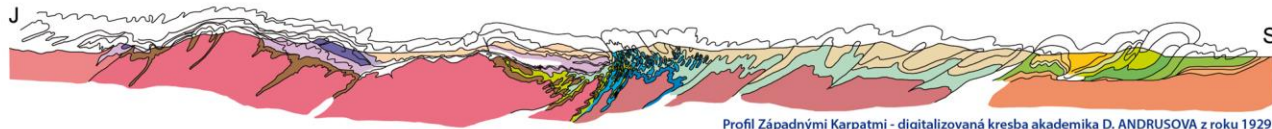
Chránená lokalita ťažby tzv. "poľného vápenca" - vrstvy vyžrážaného vápnitého materiálu v pôde, v minulosti používaného na stavebné účely ako jediný dostupný "kameň" v oblasti (Kiskunság)



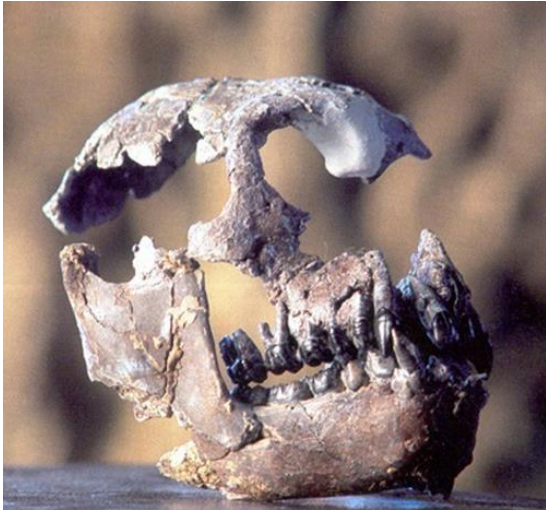
Kenozoický vývoj - kvartér (pleistocén - holocén)



Piesočné duny na Kiskunságu (medzi Dunajom a Tiszou)



Prví predkovia



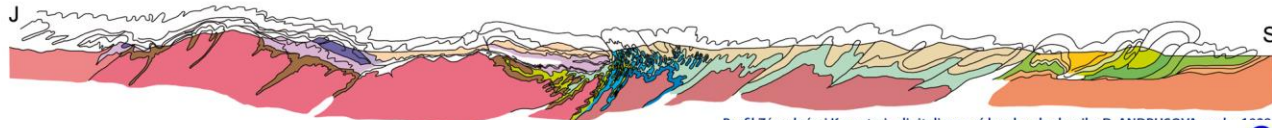
Homo erectus (seu sapiens)
palaeohungaricus a ich
táborisko nájdené vo
Vértesszőlős



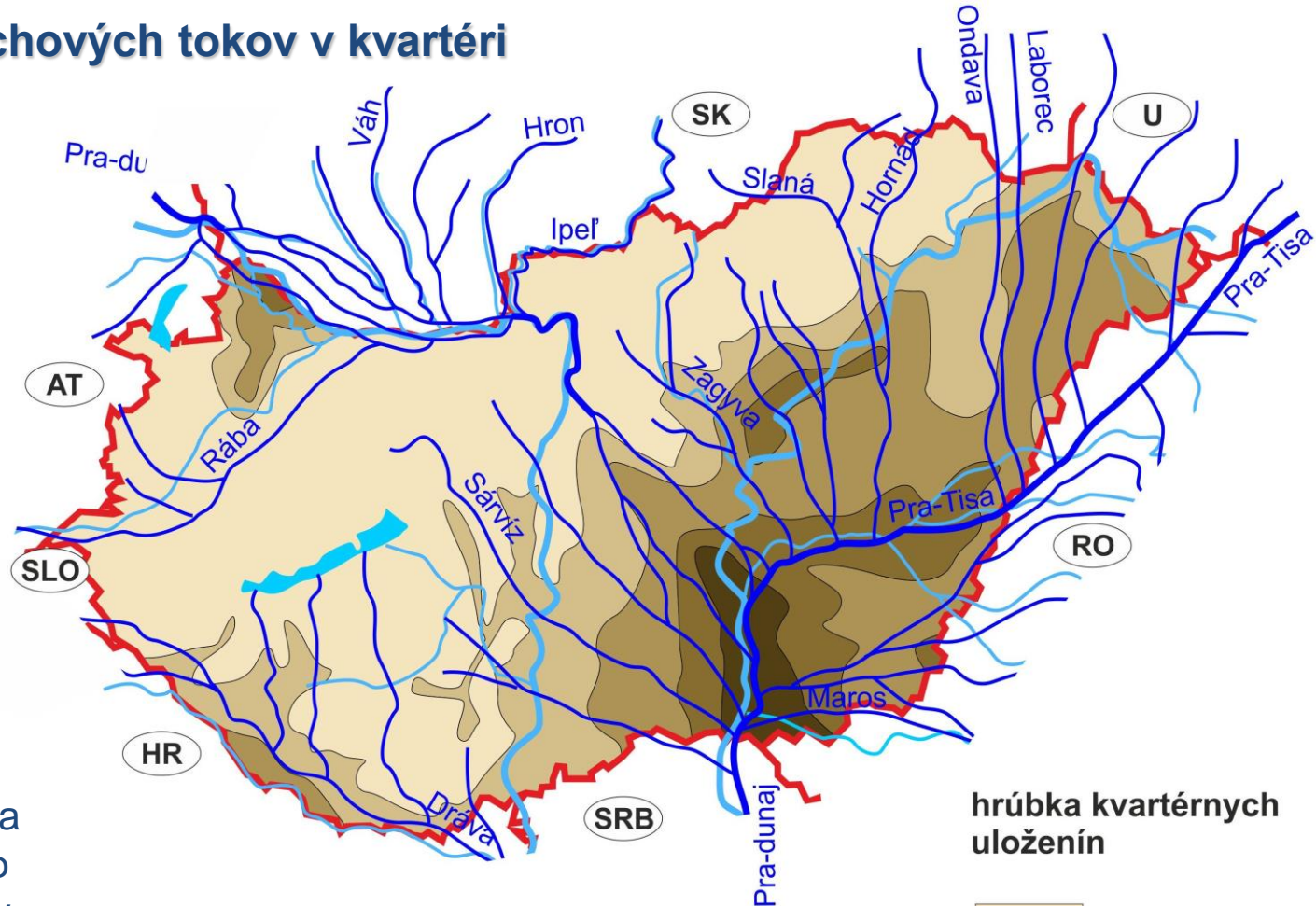
Rudapithecus, nájdený v
Rudabányi

Nástroje kultúry
Szeleta
pomenovanej
podľa jaskyne v
Bükku



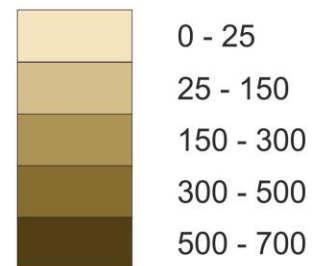


Zmena korýt povrchových tokov v kvartéri

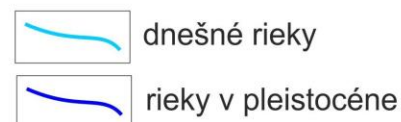


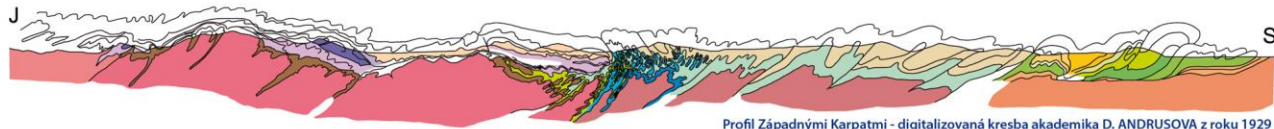
- najväčšia „jama“ v Békéši (a ďalej v Srbsku)
- hlavnou riekou je Tisa
- Dunaj sa rozvetví do vnútropanvovej delty

hrúbka kvartérnych
uloženín



100 km

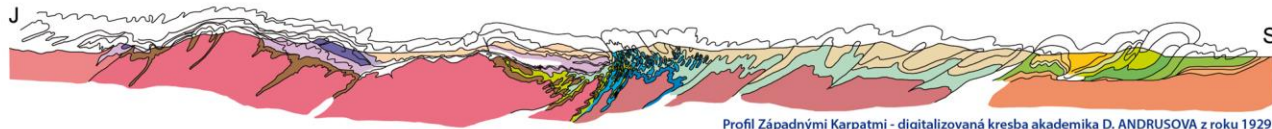




Povrchové toky



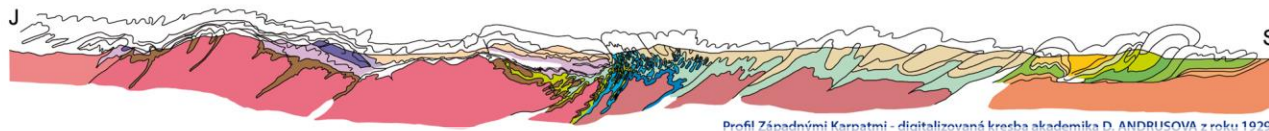
Tisza je dodnes oveľa menej regulovaná ako Dunaj, s množstvom mrtvých ramien



Povrchové toky

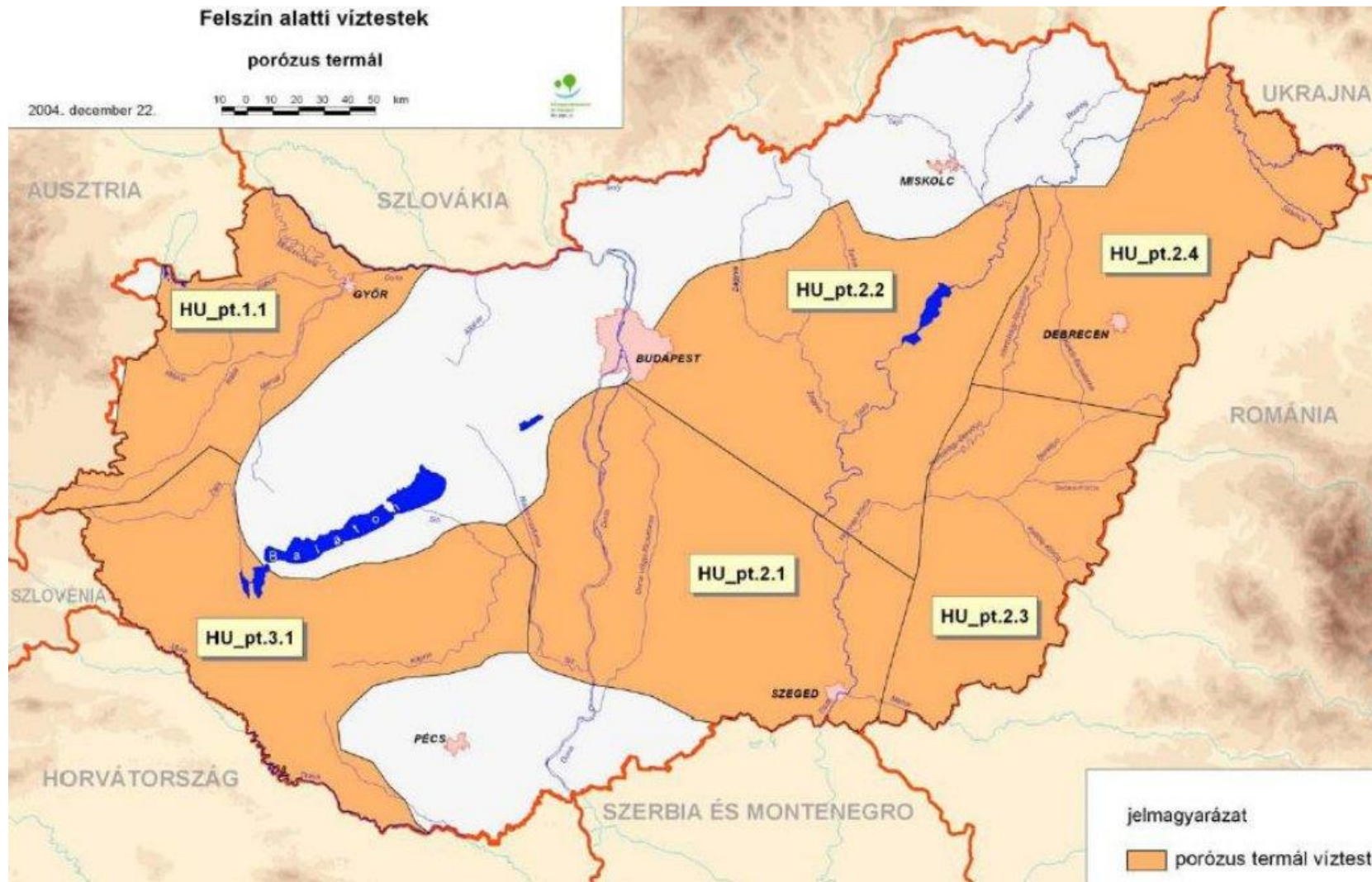
Poroszló (pri umelom jazere na Tisze tzv. "Tisza-tó") - sladkovodné akvárium fauny Tiszy ... a iné atrakcie

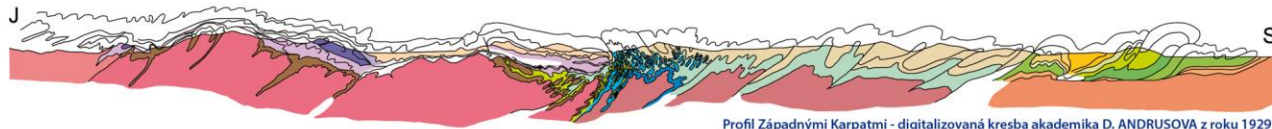




Mladé sedimenty Panónskej panvy sú obrovské zásobárne sladkej (a miestami aj slanšej) vody, ktorá je často zahriata, vo vápencových pohoriach sú bežné aj krasové vody

Podzemné vody



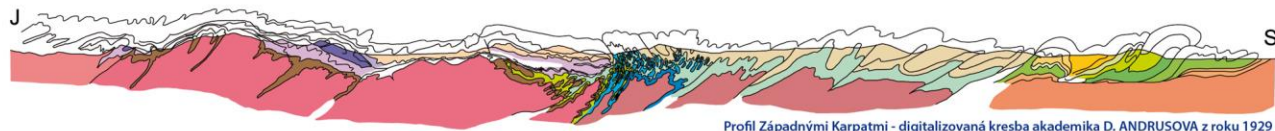


Podzemné vody

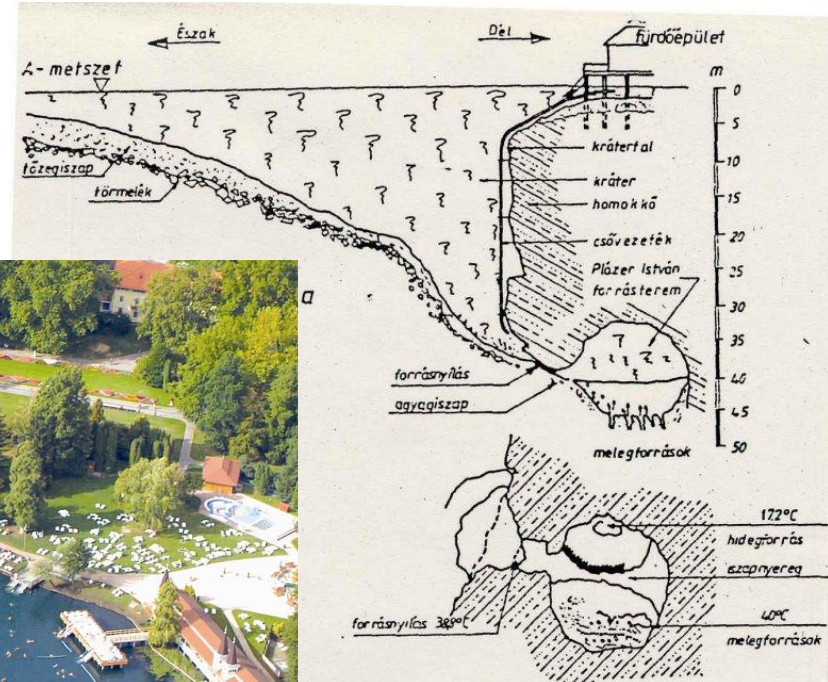
Pod Panónskou panvou je výrazne stenčená kôra, čo spôsobuje, že horúci plášť dokáže lepšie prehrievať podzemné vody - skoro všade by sme sa mohli dovŕtať termálnej vody

Magyarország termál- és gyógyfürdői

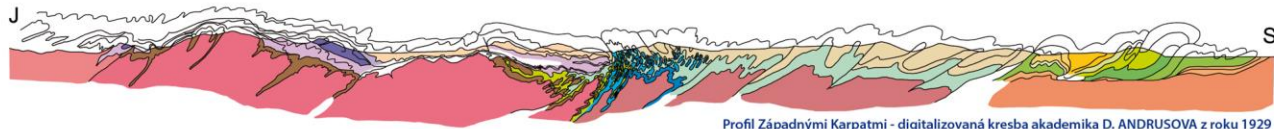




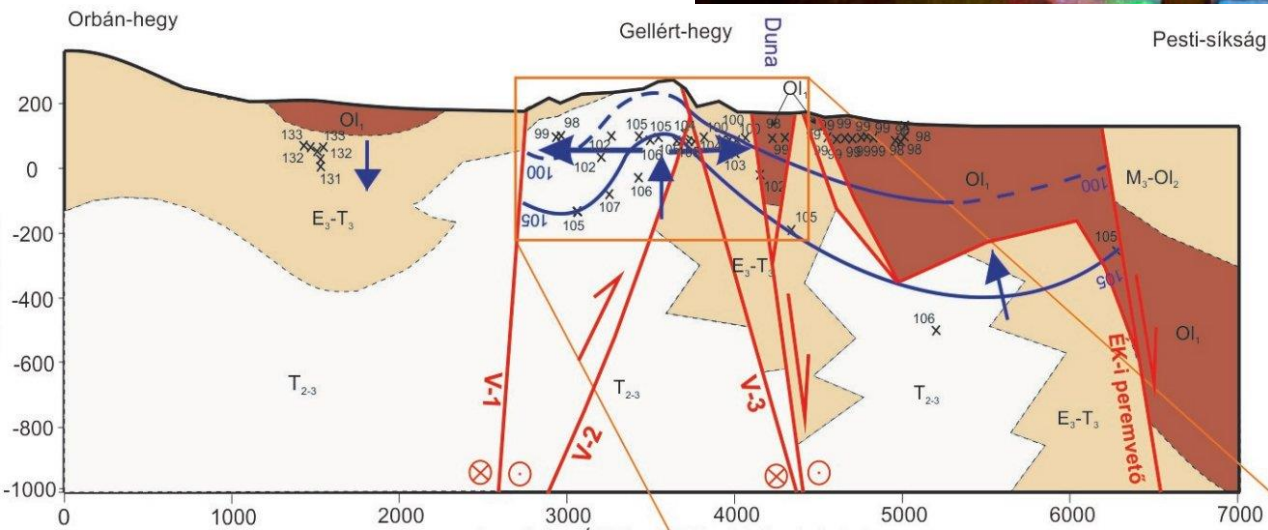
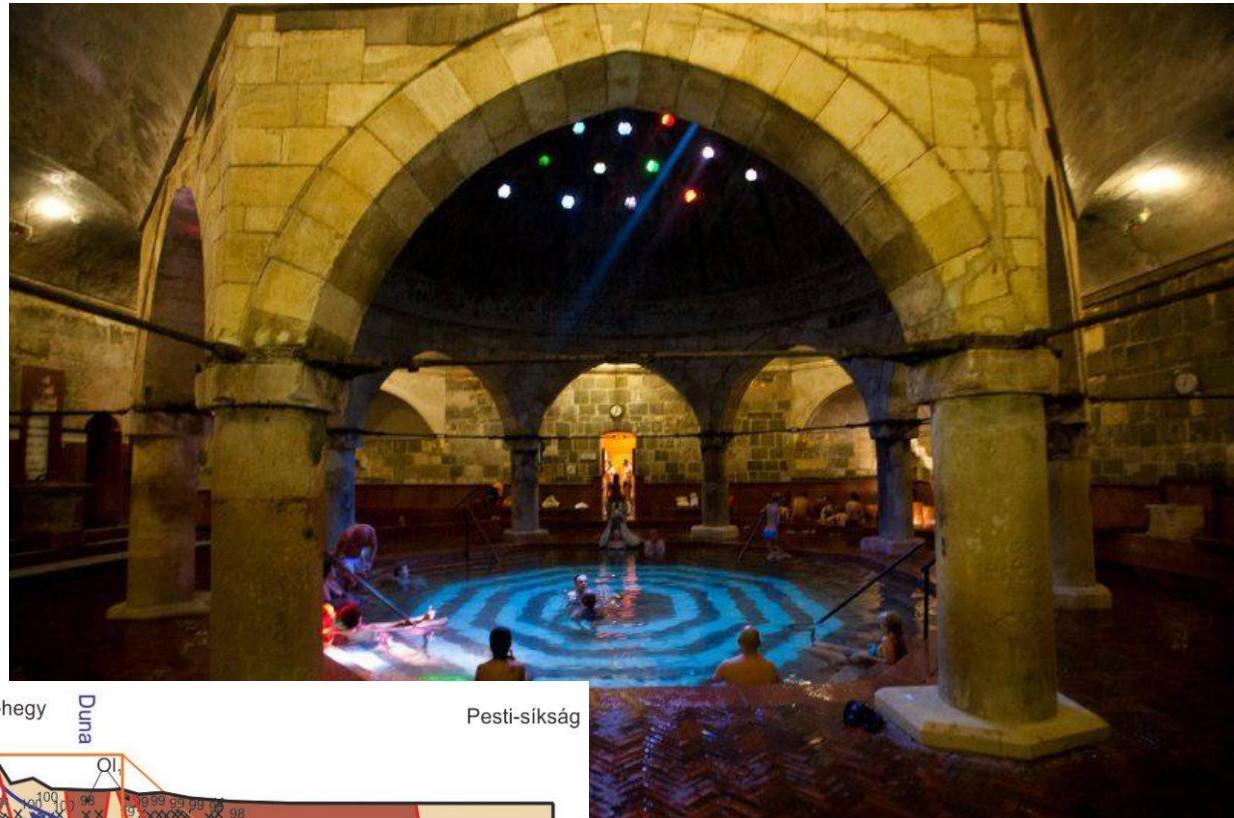
Termálne pramene

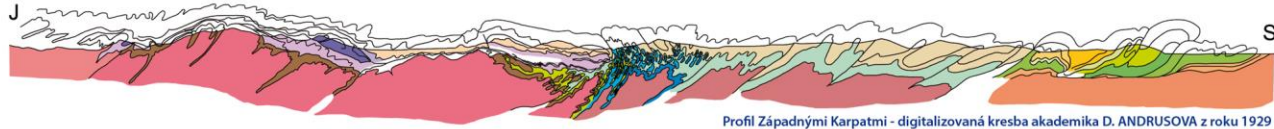


Jazero v Hévízi –
unikátna kombinácia
prepadnutej krasovej
jaskyne (cez 80 m
hĺbka!) a termálneho
prameňa - t.j. zohriate
krasové vody



Termálne pramene - prírodné



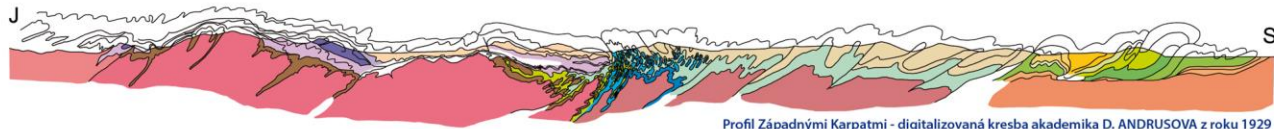


Termálne pramene - umelé

Často termálne vody boli objavené akoby "náhodou" pri hľadaní ropy a plynu



"Maďarské Pamukkale" (Egerszalók) - pôvodne vrt na ropu a plyn v roku 1961 navrtal termálnu vodu (okolo 65-68 °C) bohatu na min. látky (Ca, Mg), ktorá sa vyzráža vo forme schodov a na ktorej sú založené aj kúpele



Ďakujem za pozornosť

