



Seismická aktivita na Chebsku



- Lidé na Chebsku žijí ve stínu zemětřesení dlouhá staletí. Byli na otřesy země zvyklí, ale stejně se jich báli. Pravděpodobně jeden z nejstarších věrohodně doložených záznamů o zemětřesném roji na Chebsku nalezneme v chebské kronice Pankraze Engelharda z druhé poloviny 16. století. Pro rok 1540 Pankraz Engelhard píše: „*V roce 1540, stejně jako v letech předtím, bylo několik zemětřesení a i zde v Chebu se otřásly a bortily domy. Já sám měl vyřizování v Jáchymově, kde jsem pocítil otřesy na vlastní kůži. Otřesy byly tak silné, že se v jáchymovských dolech trhaly stěny štol a řítily skalní bloky.*“
- Zdaleka nejsilnější zemětřesení za posledních 100 let mělo sílu 4,6 na desetibodové Richterově škále a postihlo západ Čech před více než třiceti lety. Zemětřesný roj ze zimy 1985 až 1986 je doposud nejvýznamnější přístroji zaznamenané zemětřesení v České republice. Nejsilnější otřes z tehdejší série byl 21. prosince 1985. Tehdy praskaly zdi domů, řítily se chatrnější komíny, tvořily se škvíry mezi panely, padala omítka.
- Největší škody tehdy způsobil jev v obcích Skalná, Dolní Žandov, Nový Kostel a Plesná, kde bylo poškozeno přibližně 15 procent domů. Na mnoha místech se také dočasně ztratila voda ve studnách. Sílu tehdejších otřesů pocítili lidé téměř v celých Čechách.



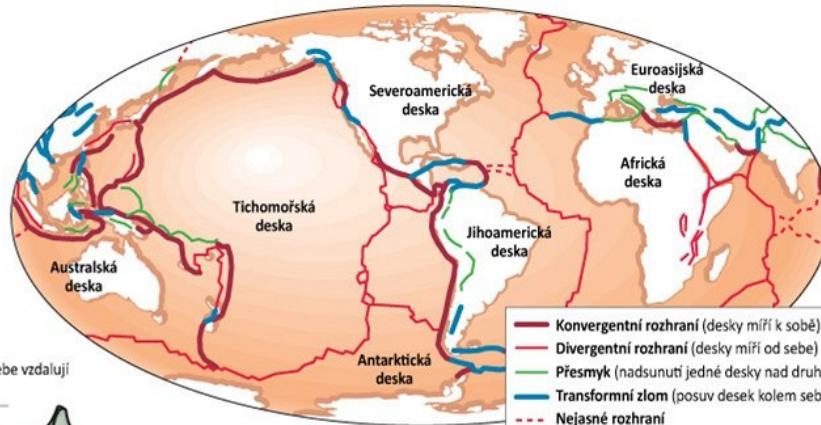
Annodm 1540
Wiemol auchet
liche iar dar/
vor vnd dar/
nach manich
vnd vill erdbo/
ben sein gewesen / groß vnd klei-
ne / das an etlichen steten / die
meurn / heuser / vnd Türn / er-
schöllet **Aber hie zu Eger**
Arzeiget es
denne die
Hevier geschütter vnd erbesent
Jch habs auch selbst in sanct Jo-
achims talt / do ich meiner ge- /

- Územím s nejméně výraznější vlastní seismickou aktivitou je Kraslicko v západních Čechách – na sever od Chebu. Pro tuto oblast je typický výskyt seismických otřesů v sériích trvajících několik dní i týdnů. Říká se jim zemětřesené roje. Uvolňování seismické energie probíhá formou slabých mikrootřesů, kterých lze zaznamenat denně desítky. Série kulminuje silnějším zemětřesením, po němž opět aktivita doznívá řadou slabých otřesů. Tyto roje se opakují v intervalech zpravidla několika desítek let.
- Zajímavé a důležité přitom je, že se interval mezi zemětřeseními snižuje. Velmi to připomíná dobu před sto lety, kdy se interval mezi zemětřesením podobně snižoval a vyústilo to až k zemětřesení o síle 5 magnituda.
- Tato zemětřesení jsou typická nejen tím, jak silná na naše poměry jsou, ale také tím, že mají jasně rozeznatelný zvuk. Je dobře slyšet i pouhým uchem.
- Rekordním otřesům roje z let 1985 a 1986 se téměř vyrovnaly nejsilnější jevy z 31. května 2014, jimž bylo přiřazeno magnitudo 4,5. Zemětřesení tehdy vyvolalo poměrně silné pohyby půdy.
- Největší škody vznikly v obci Stříbrná severně od Kraslic, ale celkové nahlášené škody byly mnohem menší než v roce 1985. Zemětřesení lidé pociťovali až ve vzdálenosti větší než 150 kilometrů od epicentra, a to hlavně ve výškových budovách.
- Geologové předpokládají, že příčinou zemětřesení u nás je tlak alpského systému na „náš“ stabilizovaný blok. Nejčastější otřesy jsou ty, kdy naše území zasáhnou silnější zemětřesení ze zahraničí, především z východoalpské seismicky aktivní oblasti (tedy Rakouska a Itálie), z Panonské pánve (Maďarska), případně odjinud.
- Kromě těchto „přirozených“ zemětřesení se i na našem území objevují seismické jevy, které způsobil člověk. Jde hlavně o důlní otřesy, které jsou spojené s oblastmi s intenzivní nerostnou těžbou.

TEORIE LITOSFÉRIKÝCH DESEK

Povrch Země se dělí na sedm velkých litosférických desek a několik menších. Pohybují se o několik centimetrů ročně, přičemž kloužou na poloroztavené vrstvě horniny (astenoféře).

Při pohybu se zemské desky vzdalují, přibližují nebo posouvají podél sebe. Obrovské množství energie působí zemětřesení.



- Konvergentní rozhraní (desky míří k sobě)
- Divergentní rozhraní (desky míří od sebe)
- Přesmyk (nadsunutí jedné desky nad druhou)
- Transformní zlom (posuv desek kolem sebe)
- - - Nejasné rozhraní

Jak se měří síla zemětřesení

Sílu zemětřesení udává takzvané **magnitudo**, veličina odpovídající energii uvolněné při zemětřesení. Nemá žádně stupně, obvykle přístroje zaznamenávají hodnotu -2 až 9.

Udávaná síla je logaritmická. Magnitudo o 1 vyšší značí 31,62x více uvolněné energie (síla o 2 vyšší značí 31,62 x 31,62 = 1000x více uvolněné energie).

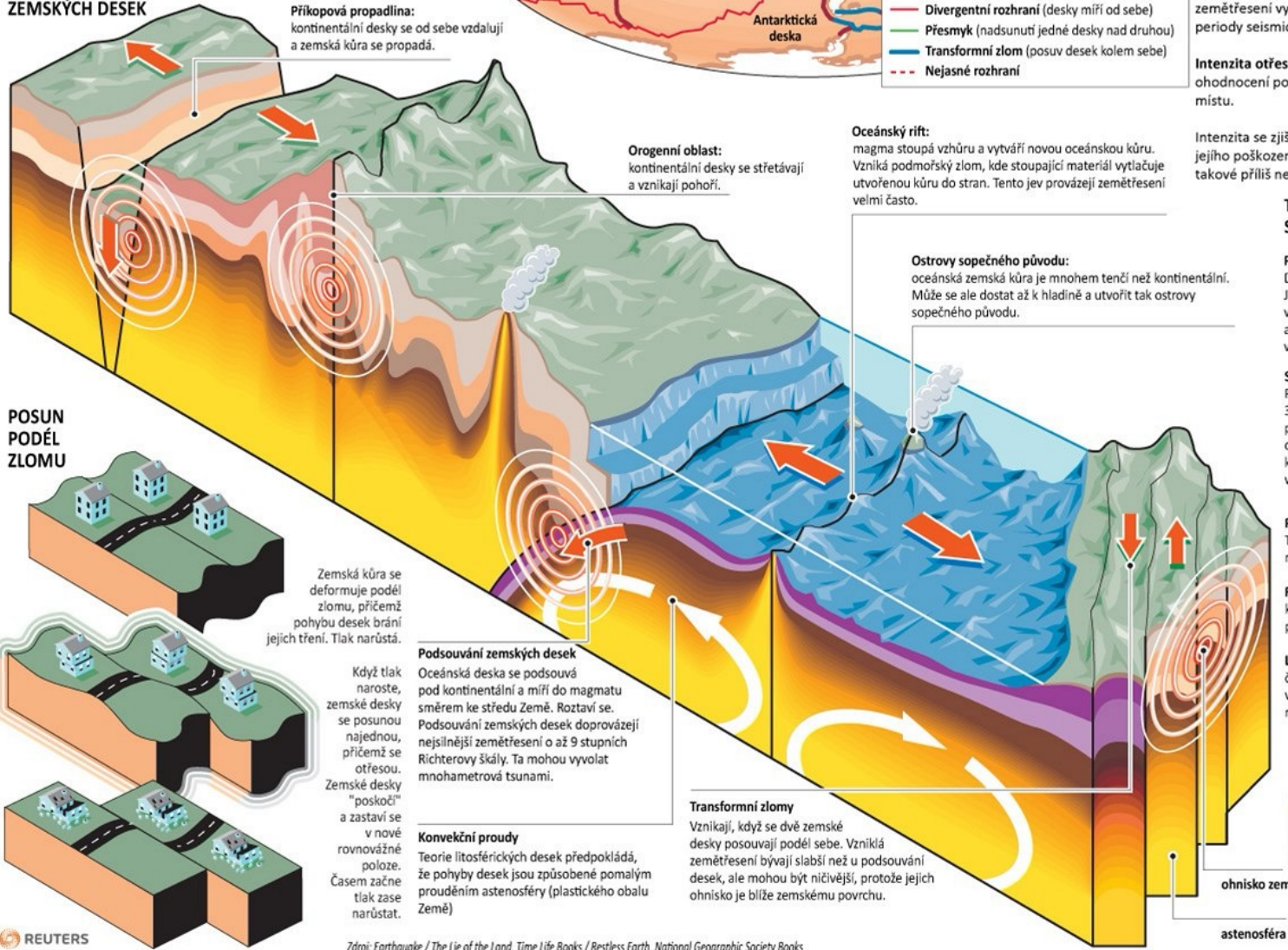


"Richterovo magnitudo" je zastaralé a odborníci ho nepoužívají. Bylo vhodné pro popis malých zemětřesení vyskytujících v Kalifornii. Počítalo se jako dekadický logaritmus poměru amplitudy a periody seismické vlny.

Intenzita otřesů je škála (nejčastěji dvanáctistupňová), kde každému bodu přísluší slovní ohodnocení pozorovaných účinků na různé druhy staveb. Vztahuje se vždy ke konkrétnímu místu.

Intenzita se zjišťuje přímo v terénu - výzkumník ji stanoví mj. na základě kvality budovy a míry jejího poškození podle speciální tabulky. To je pracné, proto se dnes v médiích o intenzitě jako takové příliš nemluví. Intenzita nicméně narozdí od magnituda říká, jak moc se kde země třásla.

TYPY ROZHRAŇÍ ZEMSKÝCH DESEK



Přikopová propadlina: kontinentální desky se od sebe vzdalují a zemská kůra se propadá.

Orogenní oblast: kontinentální desky se střetávají a vznikají pohoří.

Oceánský rift: magma stoupá vzhůru a vytváří novou oceánskou kůru. Vzniká podmořský zlom, kde stoupající materiál vytlačuje vytvořenou kůru do stran. Tento jev provází zemětřesení velmi často.

Ostrovny sopečného původu: oceánská zemská kůra je mnohem tenčí než kontinentální. Může se ale dostat až k hladině a vytvořit tak ostrovny sopečného původu.

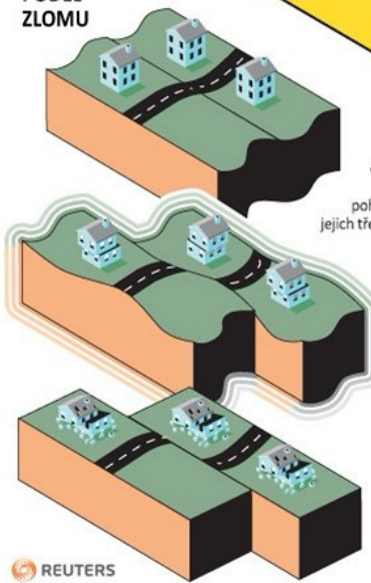
Zemská kůra se deformuje podél zlomu, přičemž pohybu desek brání jejich tření. Tlak narůstá.

Podsouvání zemských desek
Oceánská deska se podsouvá pod kontinentální a míří do magmatu směrem ke středu Země. Roztaví se. Podsouvání zemských desek doprovázejí nejsilnější zemětřesení o až 9 stupních Richterovy škály. Ta mohou vyvolat mnohametrová tsunami.

Konvekční proudy
Teorie litosférických desek předpokládá, že pohyby desek jsou způsobené pomalým prouděním astenosféry (plastického obalu Země)

Transformní zlomy
Vznikají, když se dvě zemské desky posouvají podél sebe. Vzniklá zemětřesení bývají slabší než u podsouvání desek, ale mohou být ničivější, protože jejich ohnisko je blíže zemskému povrchu.

POSUN PODÉL ZLOMU



TYPY SEISMICKÝCH VLN

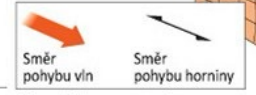
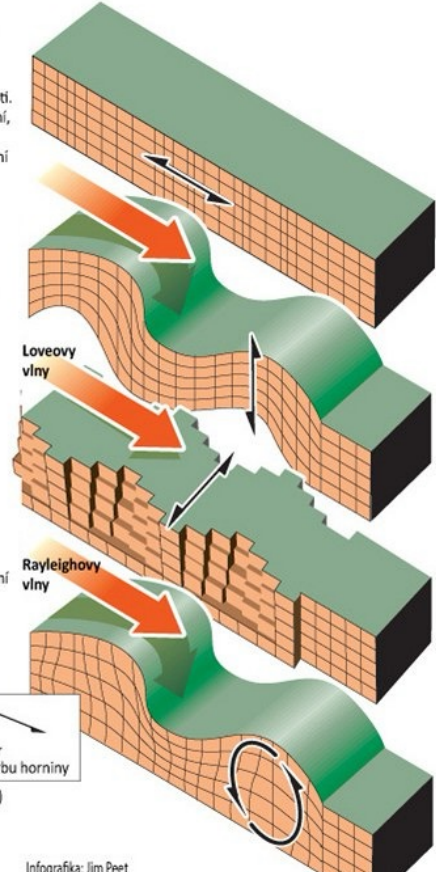
P VLN (primární)
Dosahují nejvyšší rychlosti. Jedná se o podélné vlnění, vlny tedy hmotu stlačují a rozpínají ve směru šíření vln.

S VLN (sekundární)
Pohybují se rychlostí 3 km za sekundu. Při průchodu hmotou dochází k oscilaci kolmé ke směru průchodu vlny.

POVRCHOVÉ VLN
Tyto vlny jsou nejpomalější.

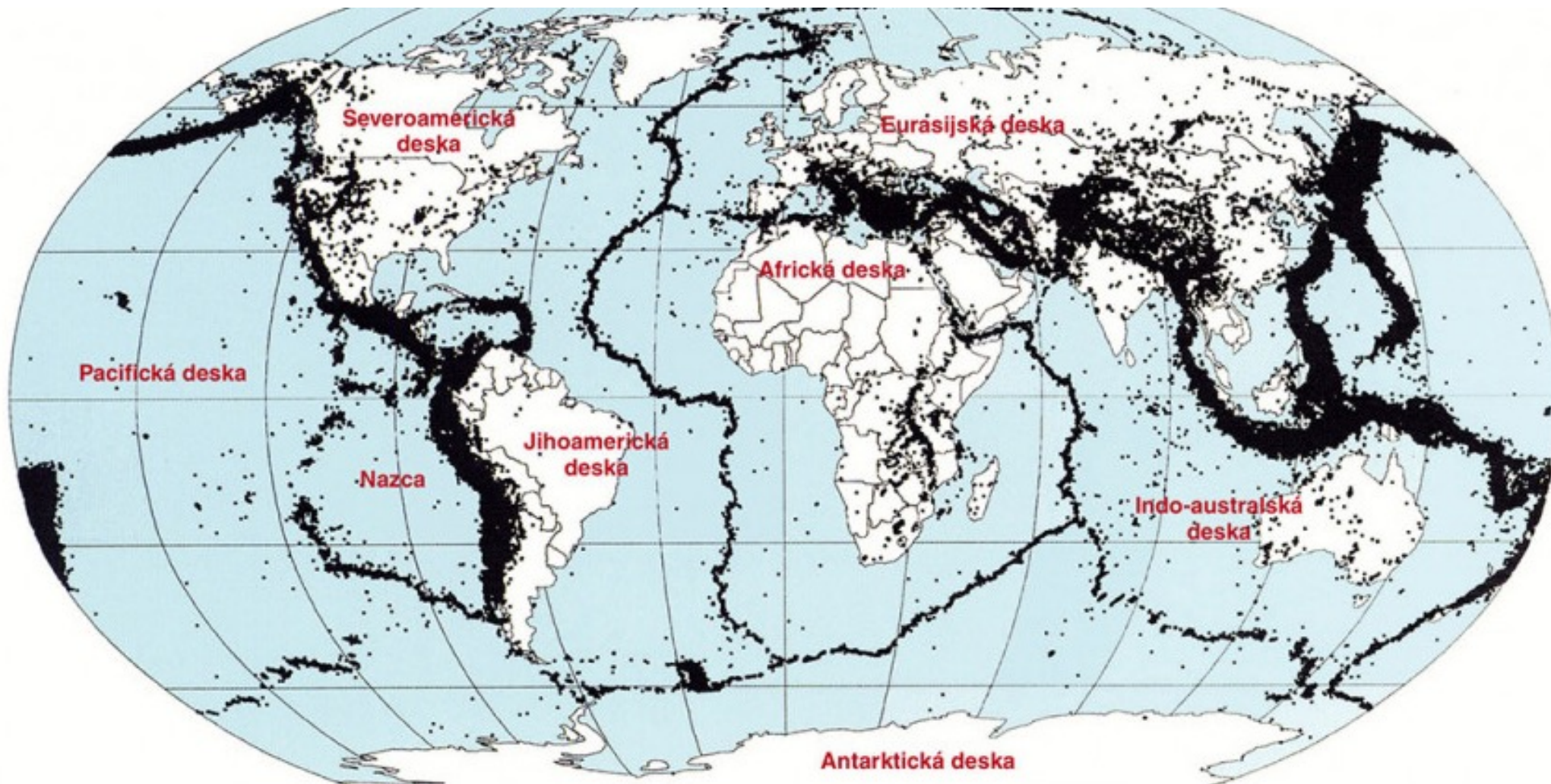
Rayleighovy vlny
kruhové vlnění při povrchu Země.

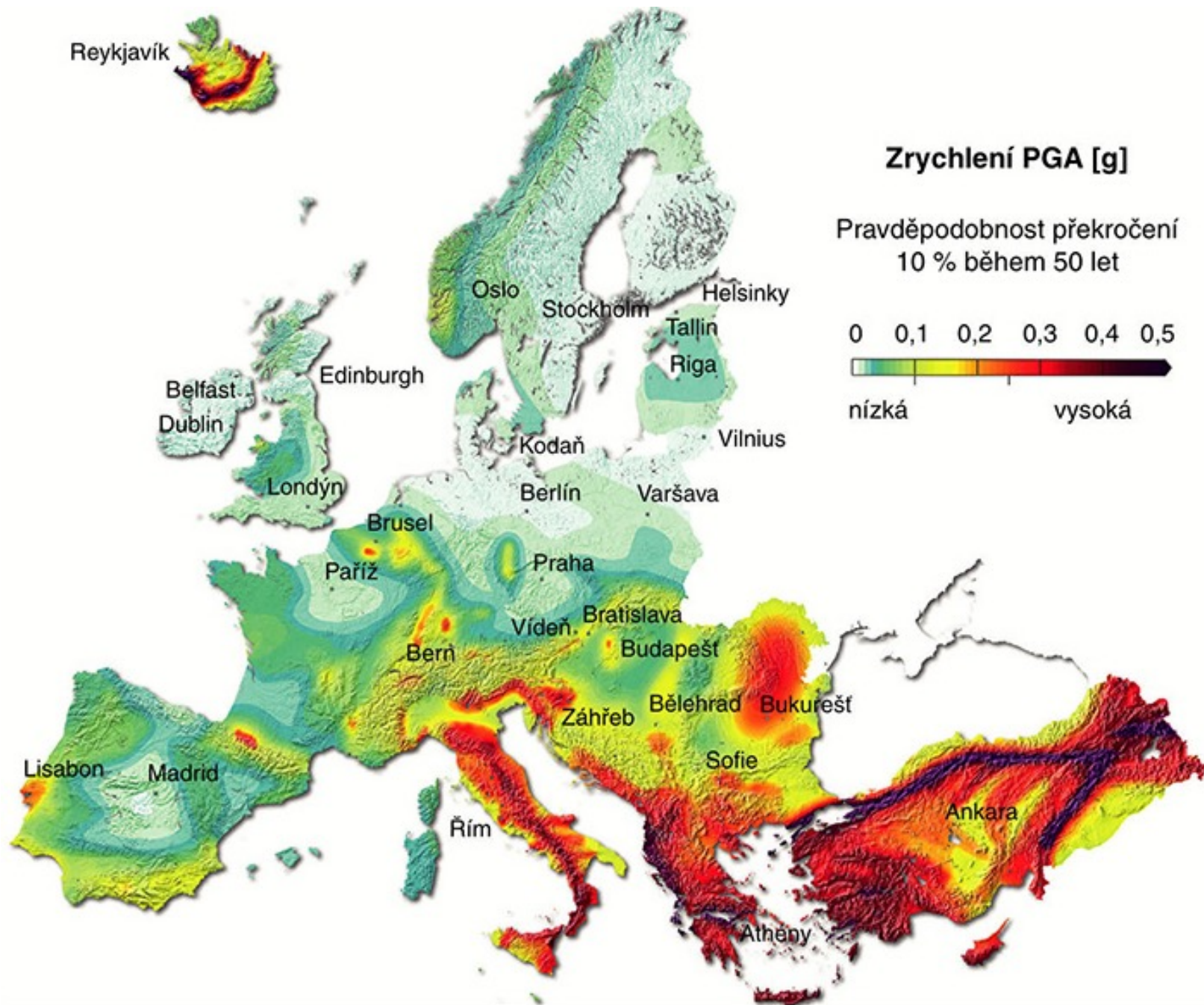
Loveovy vlny
částice se pohybují vzhledem ke směru vlnění na šířku v pravém úhlu



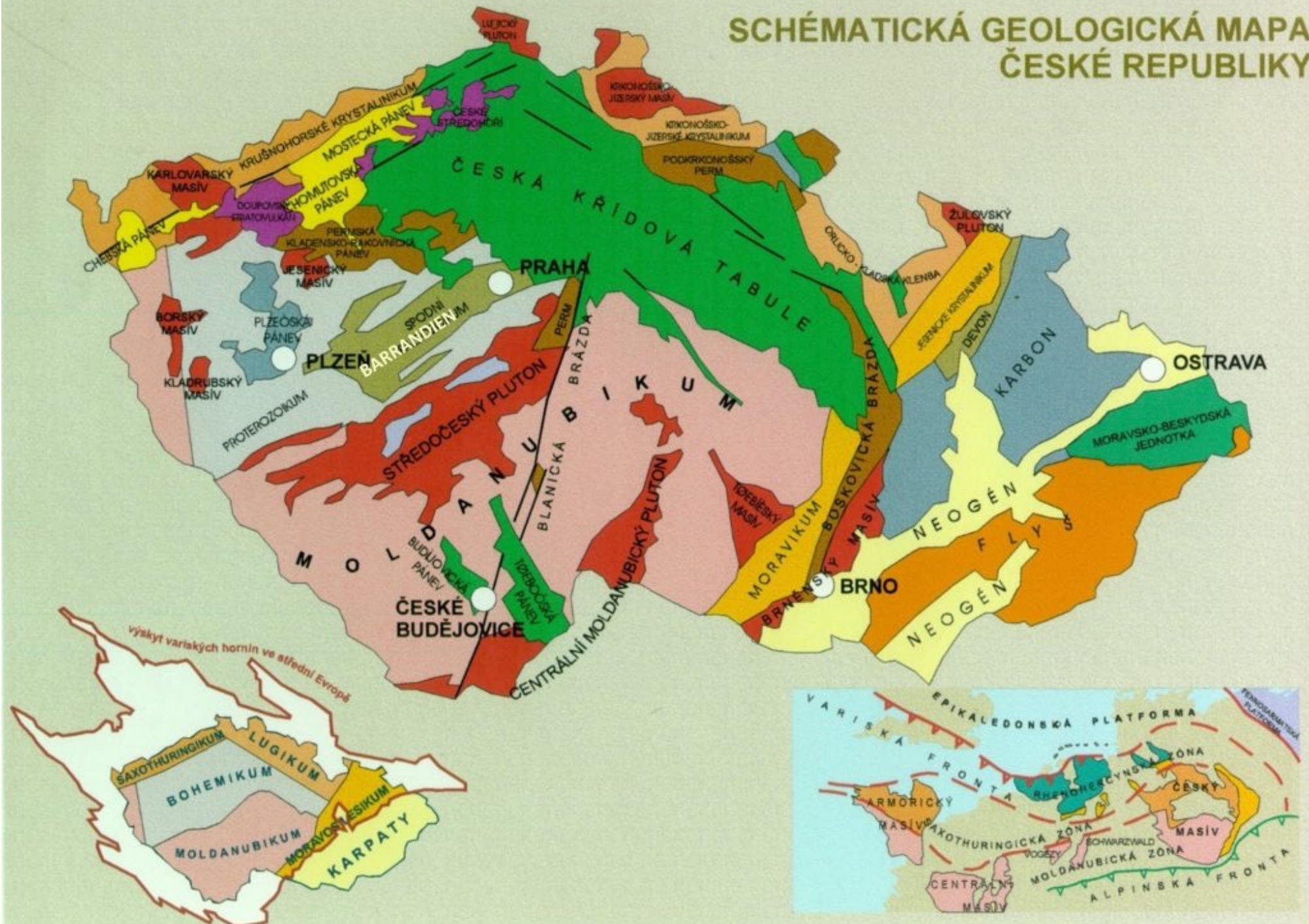
ohnisko zemětřesení (hypocentrum)

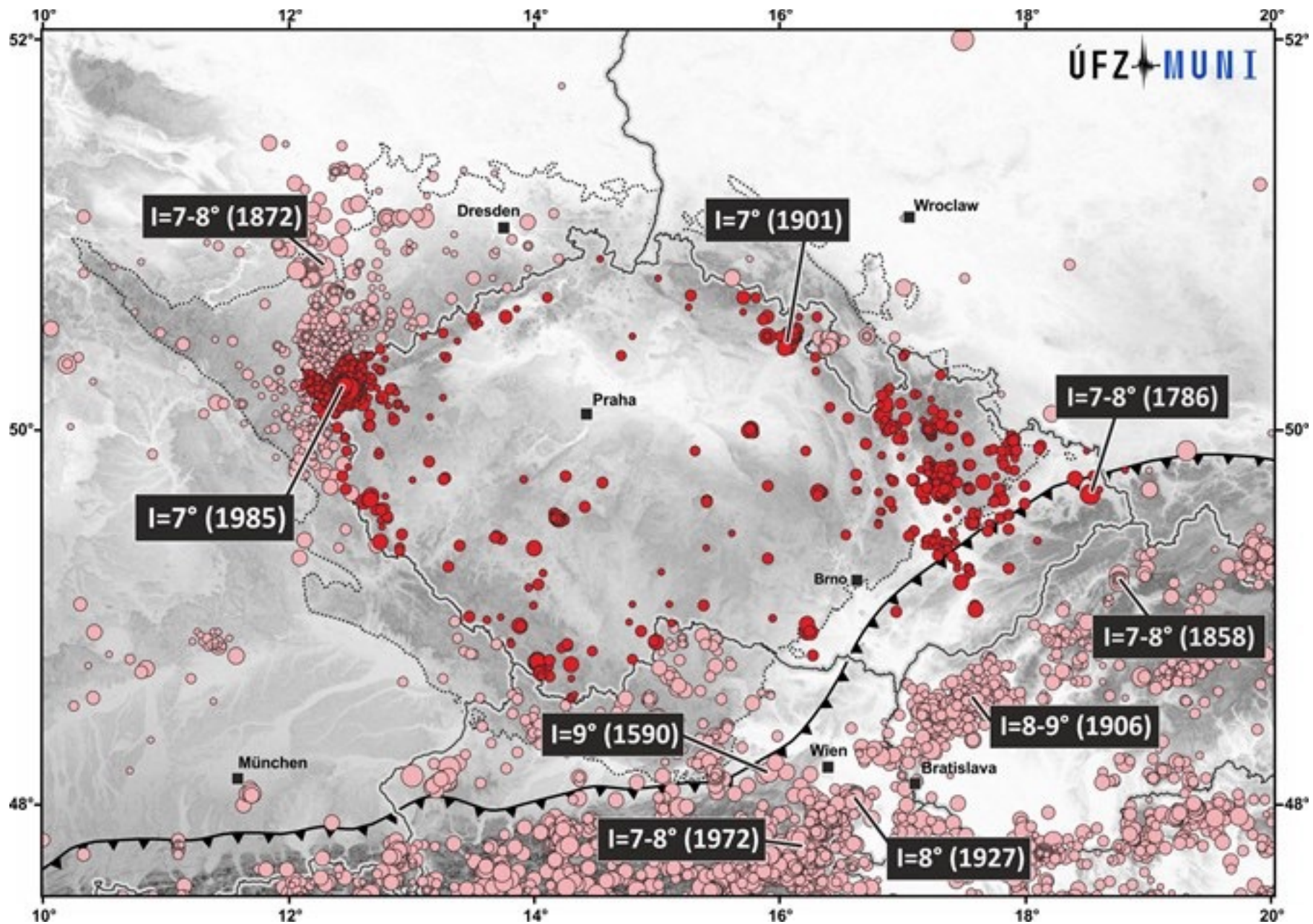
astenoféra

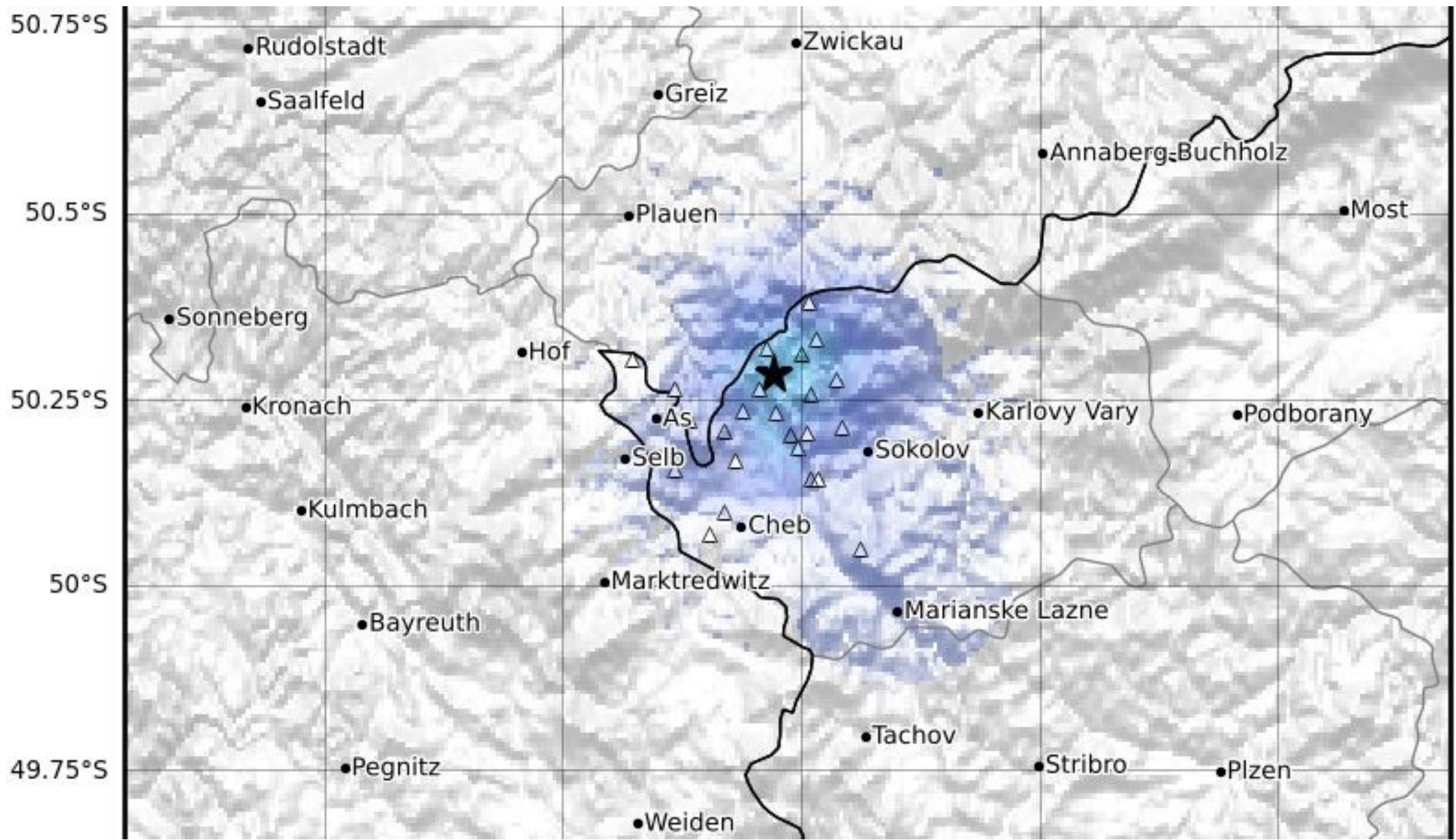


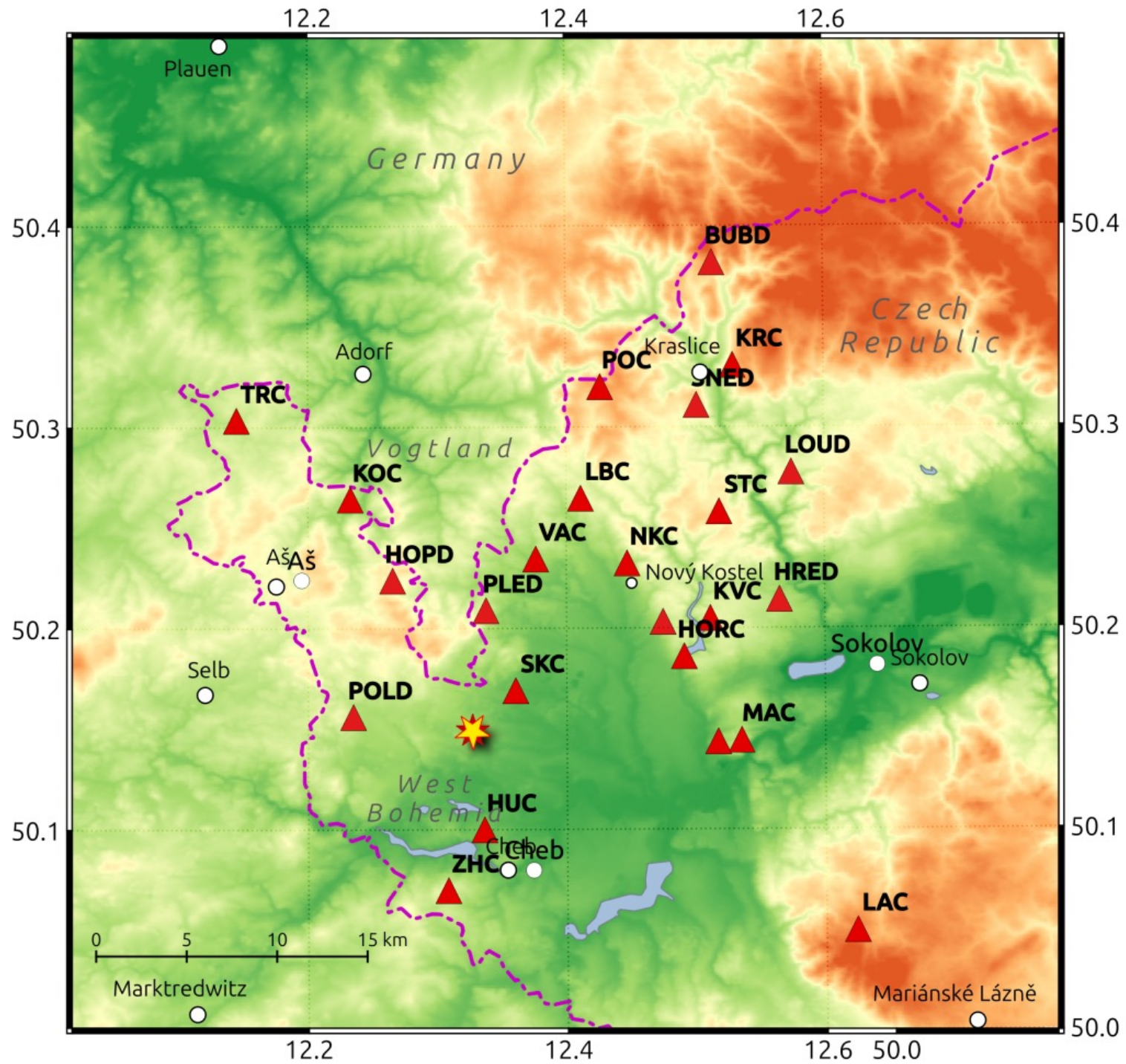


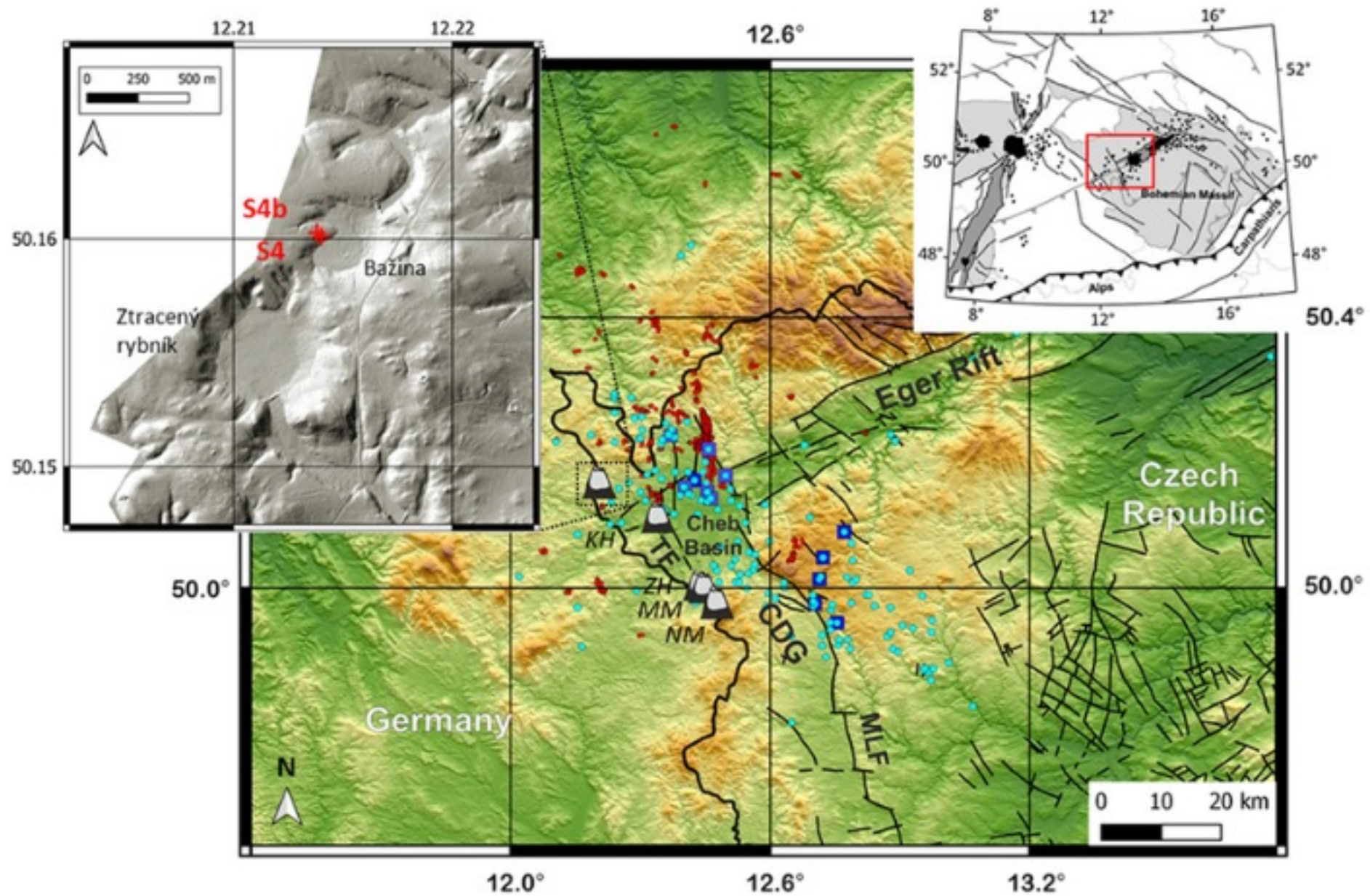
SCHÉMATICKÁ GEOLOGICKÁ MAPA ČESKÉ REPUBLIKY

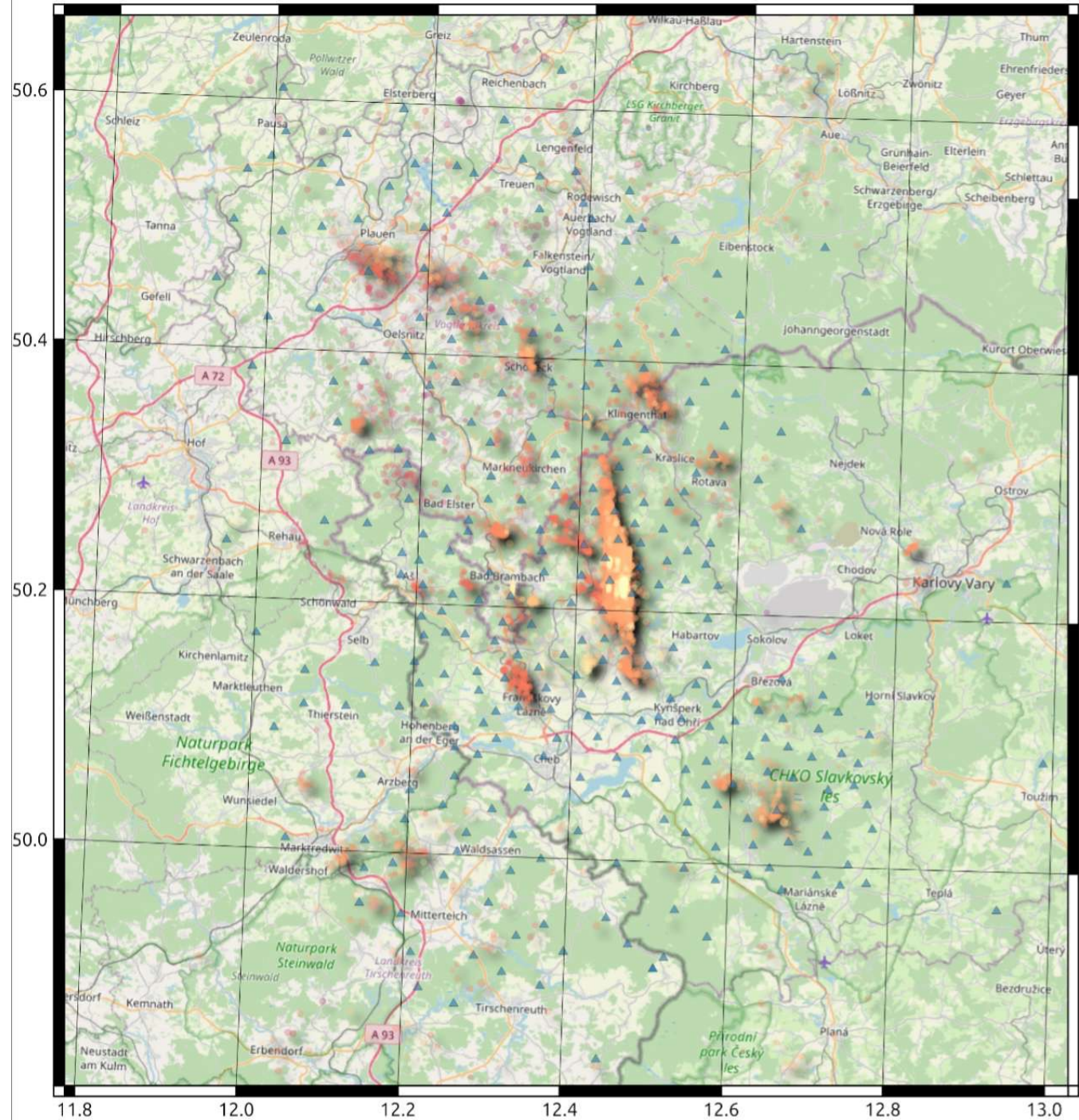


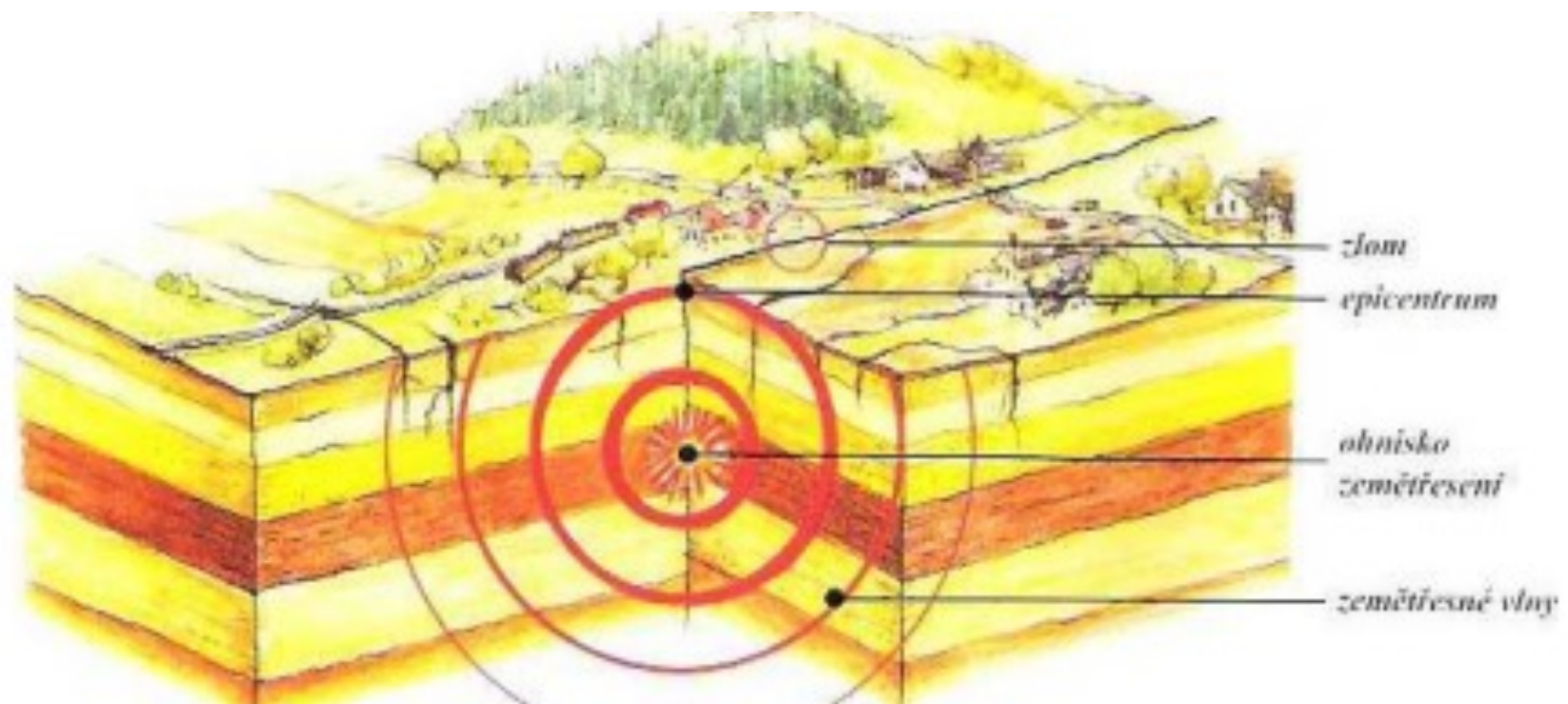


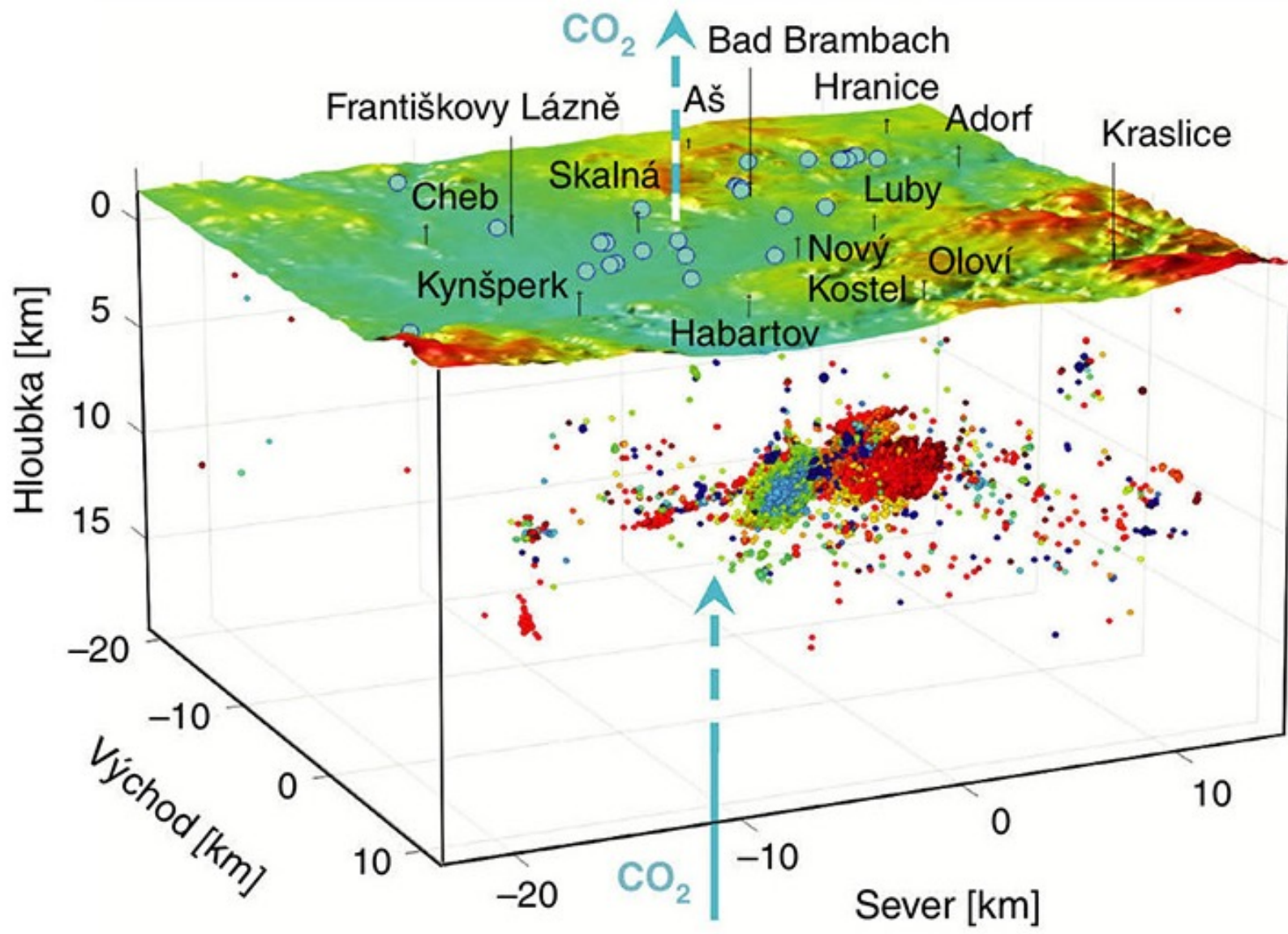


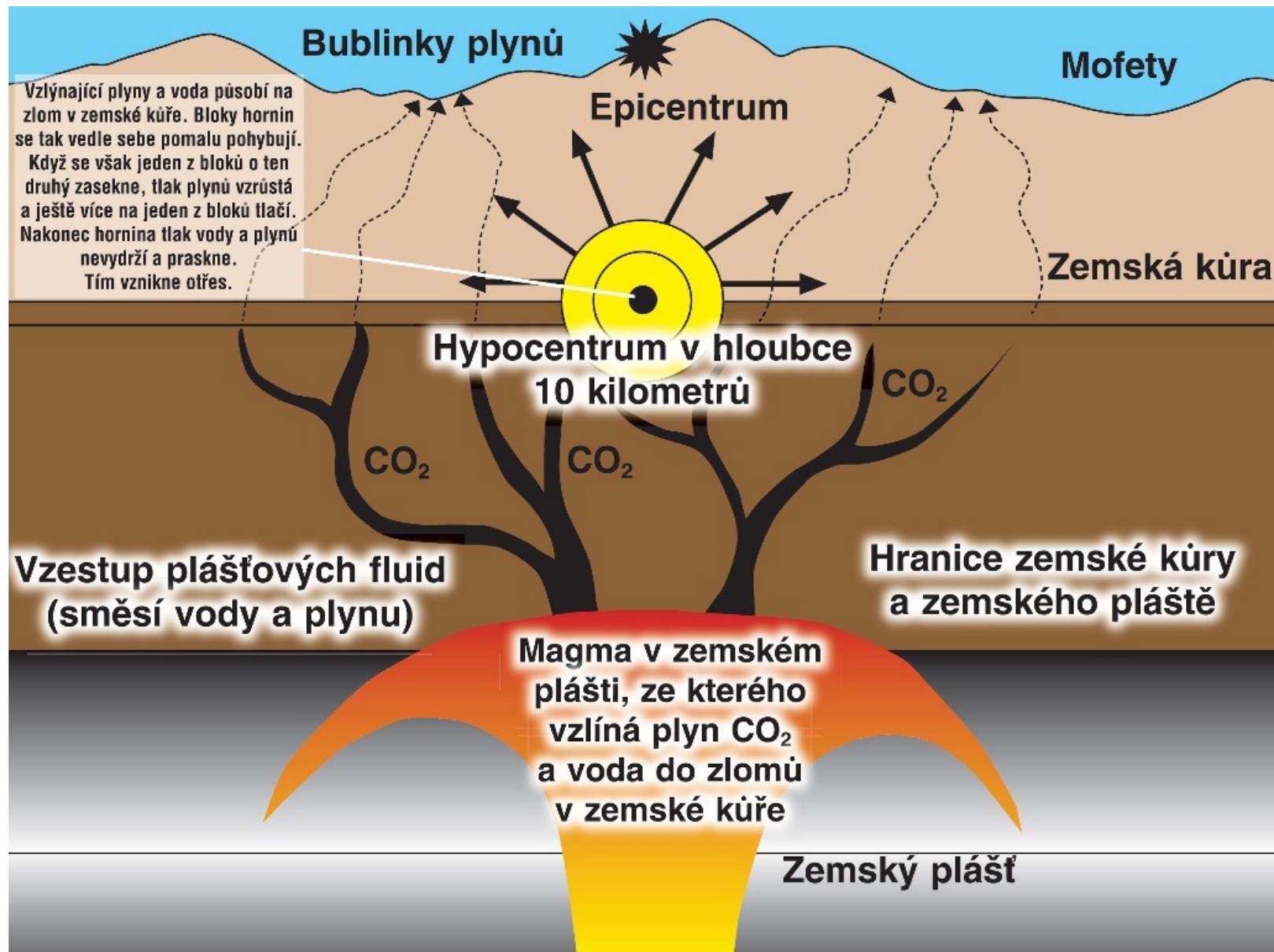






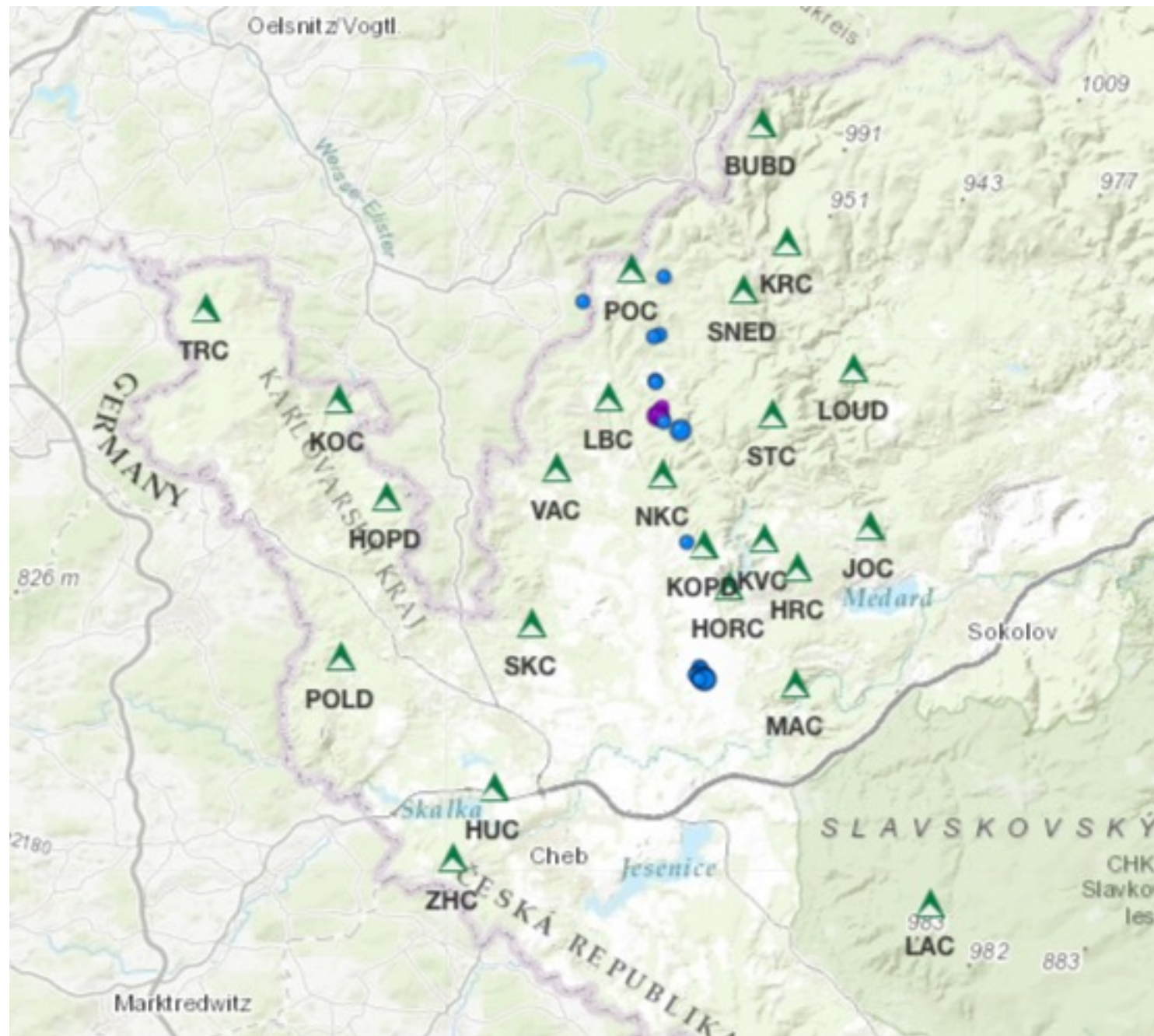


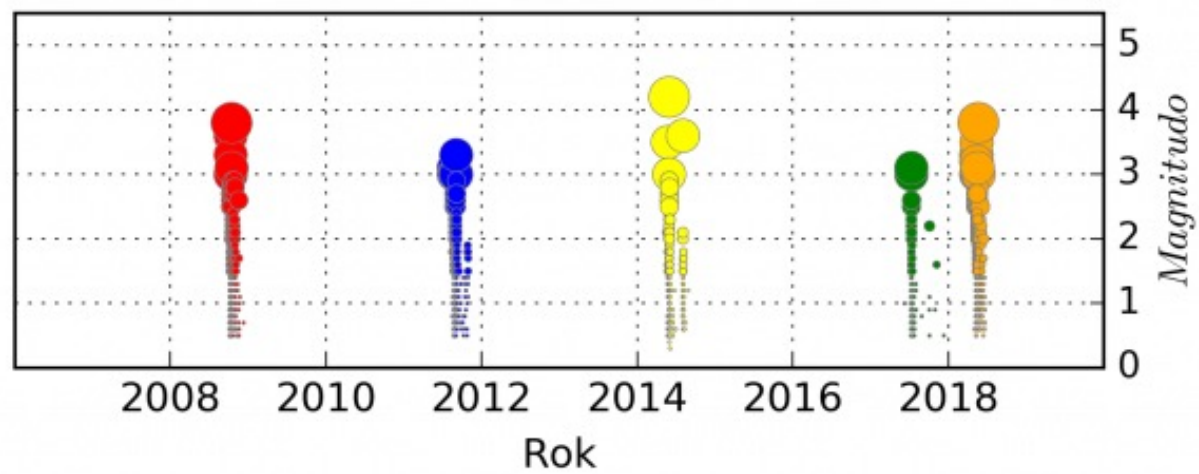
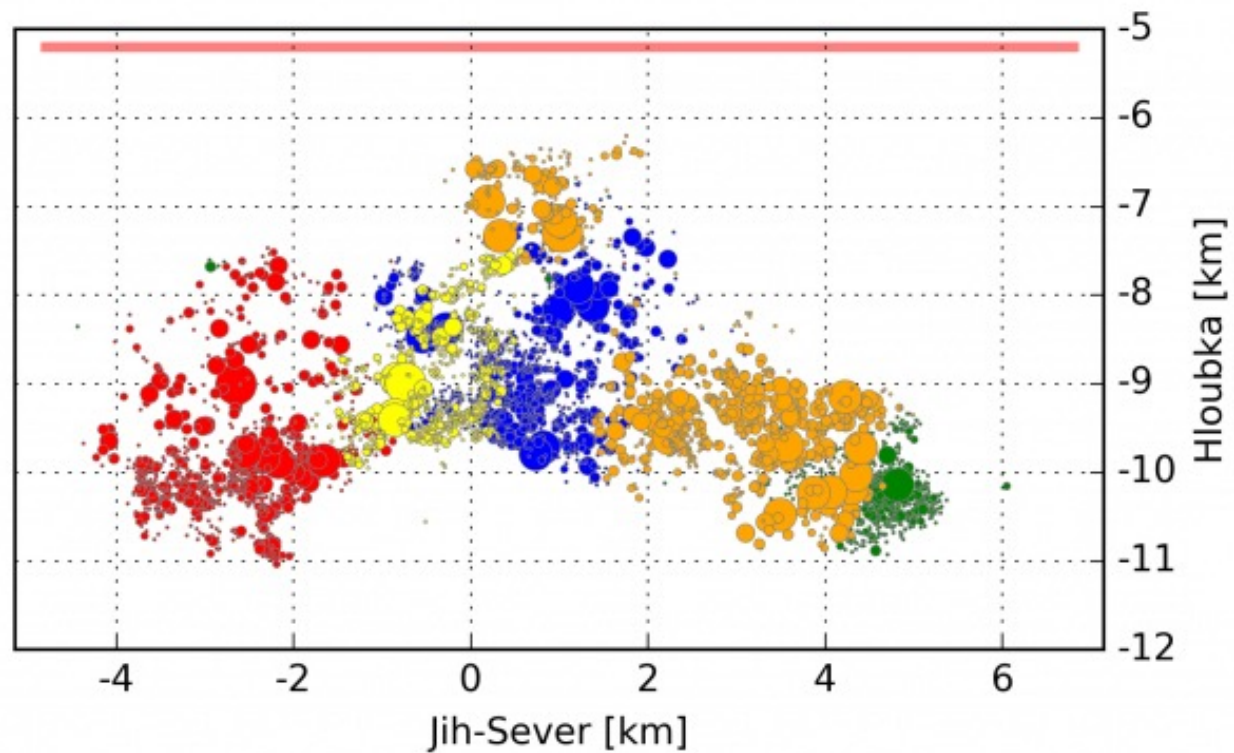
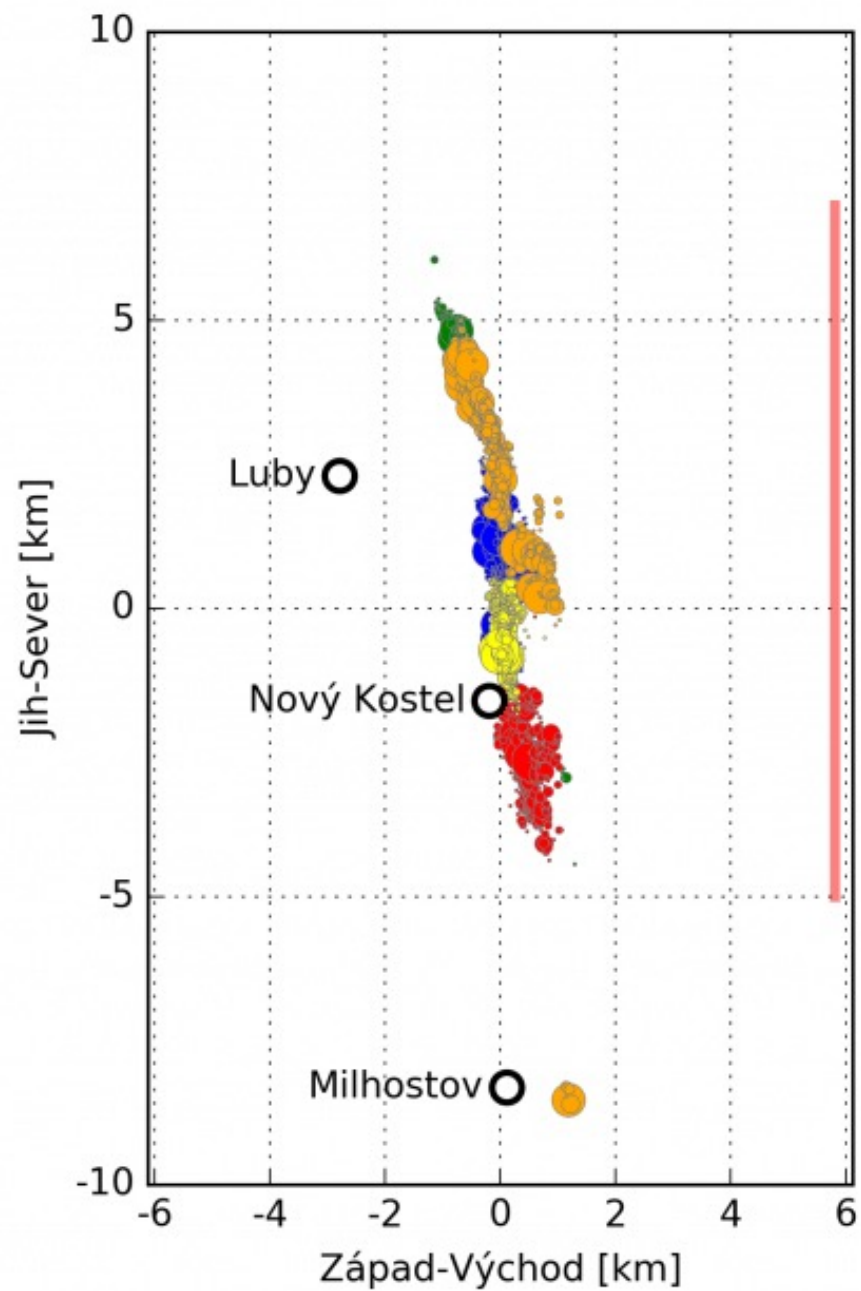




intenzita	definice	zkrácený popis typických účinků
1	nepocítěné	nepocítěné
2	zřídka pocítěné	Zemětřesení cítí jen jednotlivci na některých místech v domech.
3	slabé	Zemětřesení cítí někteří lidé (0–20 %) uvnitř budov nanejvýš jako houpání nebo lehké chvění.
4	značně pozorované	Zemětřesení uvnitř budov cítí mnozí lidé (10–60 %), venku jen výjimečně. Někteří lidé jsou probuzeni. Okna a dveře rachotí.
5	silné	Zemětřesení uvnitř budov cítí většina lidí (50–100 %), venku jen někteří. Mnozí spící lidé se probudí. Někteří jsou vystrašeni. Budovy vibrují. Visící objekty se značně houpají. Malé předměty se posouvají. Dveře a okna se otvírají a zavírají.
6	mírně ničivé	Mnozí lidé jsou vystrašeni a vybíhají ven. Některé předměty padají. Mnohé budovy utrpí malé nestrukturální škody, jako např. vlasečnicové trhliny nebo opadané malé kousky omítky.
7	ničivé	Většina lidí je vystrašena a vybíhá ven. Nábytek se posouvá. Předměty padají z polic ve velkém množství. Mnohé dobře postavené budovy utrpí střední škody: opadá omítka, padají části komínů; ve stěnách starších budov jsou velké trhliny a příčky jsou zřícené.
8	těžce ničivé	Mnozí lidé mají problémy udržet rovnováhu. Mnohé domy mají velké trhliny ve stěnách. Několik dobře postavených budov má vážně poškozené stěny. Starší, slabě založené budovy se mohou zřítit.
9	destruktivní	Všeobecná panika. Mnoho špatně založených budov se řítí. I dobře postavené budovy utrpí velmi těžké škody: těžké poškození stěn a částečně i strukturální škody.
10	velmi destruktivní	Mnohé dobře postavené budovy se řítí.
11	devastující	Většina dobře postavených budov se řítí. I některé antiseismicky postavené budovy jsou zničeny.
12	úplně devastující	Téměř všechny budovy jsou zničeny.

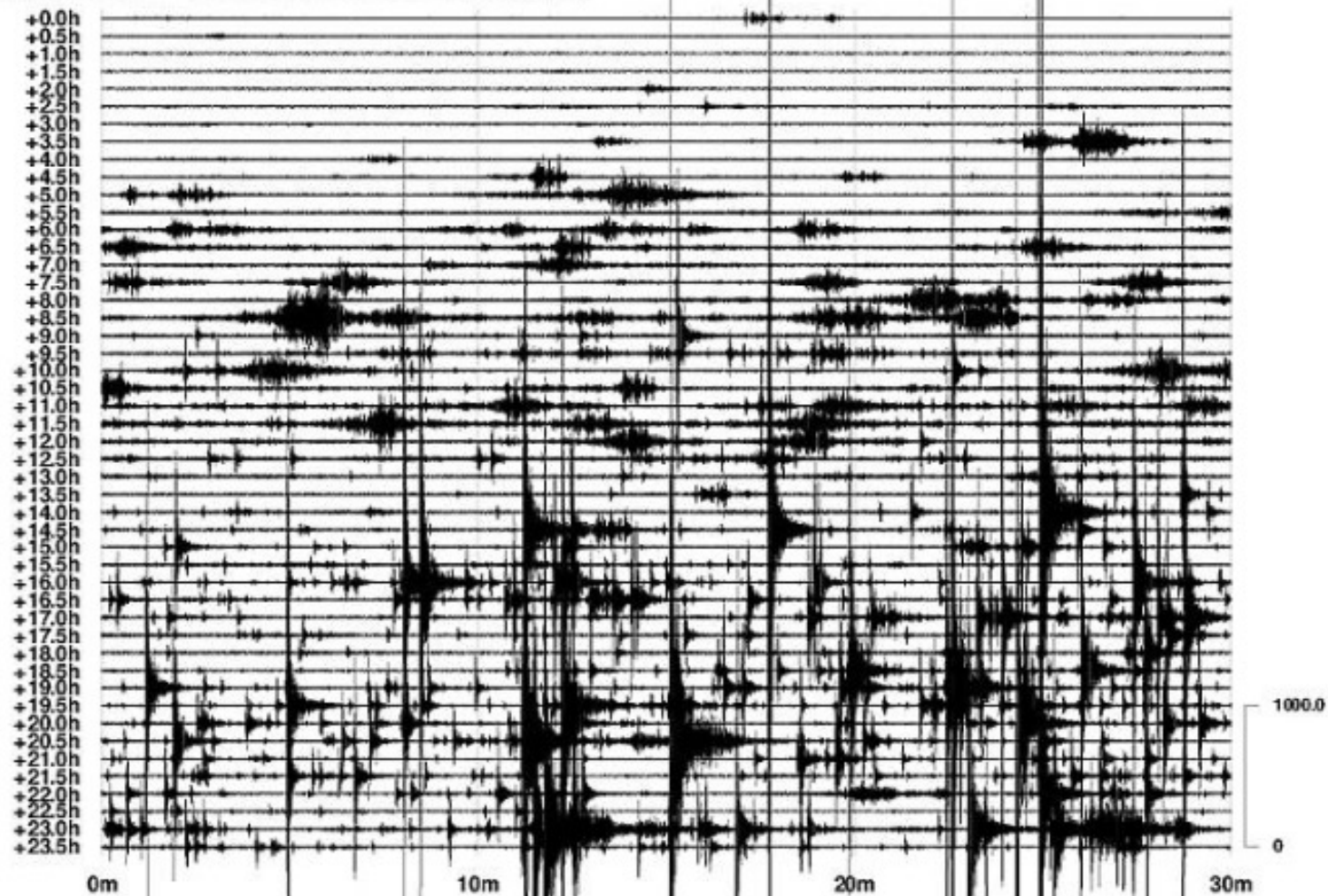
- **Lokální seismická síť WEBNET** byla vybudována pro monitorování rojové zemětřesné aktivity v západních Čechách. Nejzápadnější oblast České republiky spolu s částí sousedního Německa se vyznačuje zemětřesnou aktivitou, která se od typických zemětřesení liší. Jedná se převážně o tzv. zemětřesné roje, kdy pozorujeme v časovém horizontu několika dní nebo až měsíců tisíce slabších otřesů. Někdy jsou dostatečně silné i na to, aby byly pocítěny místními obyvateli, či dokonce způsobily materiální škody na budovách. Výstavba seismických stanic začala po výrazném zemětřesném roji na přelomu let 1985/86. Síť seismických stanic provozuje **Geofyzikální ústav AV ČR v. v. i.** ve spolupráci s **Ústavem struktury a mechaniky hornin AV ČR v. v. i.** Stanice jsou rozmístěny tak, aby vhodně obklopovaly hlavní ohniskovou oblast Nového Kostela. Většina stanic je připojená k internetu a naměřená data se okamžitě automaticky zpracovávají. Zbylé stanice zaznamenávají naměřená data na paměťové karty, které se ručně vyměňují.
- **Zemětřesný roj** je takovým druhem seismické aktivity, při níž se seismická energie uvolní nikoli ve formě jednoho silného zemětřesení a případných dotřesů, ale sérií velkého množství (až několika tisíc) slabších jevů v průběhu několika dnů až měsíců. Velká většina rojových zemětřesení je velmi slabá a obyvatelé okolních obcí je nepocítí. Pouze zemětřesení s lokálním magnitudem M_L větším než 2 bývají v oblasti jejich výskytu pocítěna, ta silnější s magnitudem přesahujícím $M_L=3$ jsou pocítována i v širším okolí epicenter. Nejsilnější rojová zemětřesení s magnitudem $M_L>4$ mohou způsobit drobné škody na budovách.





MAC CHZ

Start time: 2018130 5/10/18 00:00:00



Filter: BW 0.5 3 10 3

BRTT dbbeli: wb /Volumes/rt/antelope/webnet/plotfiles/MAC/ssh/cli.ps service Fri May 11 02:05:49 2018

Seismogram from seismic station Novy Kostel (NKC) - vertical component
Seismogram ze seismicke stanice Novy Kostel (NKC) - vertikální složka

Next [refresh](#) in 586 seconds

