

II. Dynamika pláště Země

Země se postupně zklidňuje, což paradoxně umožňuje promíchávání hmot v plášti

CTIRAD MATYSKA

Charakter proudění v zemském plášti je stále kontroverzním tématem. Procházejí nějaké hmoty rozhraním mezi svrchním a spodním pláštěm? Je možné smířit pohled seizmické tomografie a geochemie počítačovými simulacemi? Role vnitřních rozhraní v Zemi je pro geodynamiku klíčová, protože rozhraní mohou nebo nemusejí propouštět hmoty, čímž zásadně ovlivňují charakter proudění. Seizmologický model Země rozděluje plášť na svrchní, který sahá do hloubky 670 km a v němž se nacházejí všechna ohniska zemětřesení, a spodní, sahající až k rozhraní s jádrem v hloubce 2 890 km. Rozhraní mezi svrchním a spodním pláštěm je význačné náhlým vzrůstem rychlostí seizmických vln i hustot. Nutně tedy vyvstává otázka, co je podstatou tohoto rozhraní a jaký má vliv na proudění v plášti. Laboratorní experimenty ukazují, že fyzikální příčinou detegovaných změn v rychlostech a hustotách mohou být fázové přechody v minerálech tvořících horniny pláště (viz rámeček na s. 86). Roli tohoto rozhraní v geodynamice se pak snaží nalézt další geovědní disciplíny: seizmická tomografie, geochemie a geodynamické počítačové simulace.

Seizmická tomografie „vidí“ procházející struktury

Zatímco referenční seizmologický model poskytuje pouze jednorozměrnou závislost rychlostí seizmických vln a hustoty na hloubce, k poznání dynamiky pláště potřebujeme znát odchylky od referenčního modelu. Model, který je pouze hloubkově závislý, představuje totiž obraz „mrtvé“ Země v hydrostatické rovnováze. „Živá“ Země v hydrostatické rovnováze nemůže být a její aktivita je spjata s laterálními heterogenitami (změnami vlastností v horizontálním směru). Jedním z hlavních cílů soudobé geofyziky je vytvoření trojrozměrného obrazu seizmických rychlostí v Zemi pomocí seizmické tomografie, které byla věnována podstatná část článku „Prosvěcování Země“ (Vesmír 75, 245 – 246, 1996).

První seriózní tomografické modely, publikované v roce 1984, neposkytly o rozhraní mezi svrchním a spodním pláštěm vcelku žádné informace. Příčinou bylo, že model svrchního pláště byl vytvořen pro rychlosti příčných vln na základě pozorování vln povrchových a schopnost rozlišení (tj. schopnost „něco

vidět“) se s hloubkou prudce zhoršovala. Tomografický obraz spodního pláště byl pak budován zcela nezávisle pro rychlosti podélných vln. Vstupními daty byly doby příchodu prvních vln registrovaných na seizmických stanicích po vzniku zemětřesení. Tyto modely proto nebyly schopny odpovědět na otázku, zda nějaké struktury procházejí rozhraním mezi svrchním a spodním pláštěm. Jejich význam je v tom, že daly podnět k dynamickým výpočtům založeným na přepočtech tomografických modelů na anomálie hustot (viz níže). Další globální tomografické modely byly budovány pro celý plášť najednou. Problémem však zůstávala jejich rozlišovací schopnost, zejména v horizontálním směru. Lze říci, že byly schopny vidět útvary s horizontálním rozměrem tisíců kilometrů, vůbec však nezachytily subdukční zóny, v nichž se litosférické desky zasouvají do pláště. Existence subdukčních zón je přitom spolehlivě prokázána rozložením ohnisek hlubokých zemětřesení (viz V. Hanuš, J. Vaněk: Pohyb litosférických desek a globální tektonika, Vesmír 64, 677–678, 1985).

Další práce se soustředily na detailnější studium oblastí menšího rozsahu. Několik takových studií bylo skutečně publikováno v druhé polovině 80. let a zdálo se, že přinesly důkaz o existenci chladných klesajících desek, které procházejí rozhraním v hloubce 670 km. Použitá metodika však byla podrobena silné kritice, a tak byly tyto výsledky zpochybněny. V současné době se objevují nové modely. Základním trendem je snaha využívat dostupné informace v čím dál tím větším rozsahu – nejen dobu příchodu všech možných typů vln, ale i celé seizmogramy. Zlepšuje se též metodika zpracování. Autoři nových modelů často tvrdí, že dosáhli průlomu v rozlišovací schopnosti, což se však dá velmi špatně ověřovat. V nových modelech se opět objevují struktury, které procházejí rozhraním mezi svrchním a spodním pláštěm, a tak se řada seizmologů kloní k názoru, že toto rozhraní nepředstavuje pro proudění v plášti neproniknutelnou bariéru.

Námítky geochemiků

Dalším důležitým zdrojem informací je geochemické složení hornin tvořících zemskou kůru a materiálu, který se dostává k povrchu ve středooceánských hřbtech nebo vulkánech. Porovnáním koncentrace různých chemických prvků v povrchových horninách s předpokládanou koncentrací v původním materiálu, z něhož Země vznikla, lze získat představu o vývoji Země, která je však v rozporu s představou celoplášťové konvekce odpovídající seizmologickému obrazu pláště.

Nekompatibilní prvky, které jsou charakteristické tím, že se špatně stávají součástí krystalické struktury minerálů pláště, byly po vzniku Země asi silně přemísťovány. Jakmile se totiž horniny pláště začaly tavit, nekompatibilní prvky se snadno uvolňovaly do taveniny, a spolu s ní pak byly vynášeny k povrchu. Geochemici se proto domnívají, že svrchní plášť, kde je pravděpodobnost tavení větší, je o tyto prvky ochuzen více než plášť spodní. Čediče středooceánských hřbetů, o nichž panuje všeobecné přesvědčení, že jsou nasávány ze svrchního pláště, opravdu obsahují mnohem méně nekompatibilních prvků než kontinentální kůra nebo čediče některých vulkanických ostrovů. O čedičích z vulkánů uvnitř litosférických desek se domníváme, že pocházejí až ze spodního pláště. Patrně jde o výron horkého materiálu, který nakonec vytváří tzv. horké skvrny. Pokud takovýto výron existuje, je to anomálie, která nemá mnoho společného

Doc. RNDr. Ctirad Matyska, CSc., (*1958) pracuje na katedře geofyziky MFF UK. Zabývá se globální geodynamikou. (e-mail: radek@hervam.troja.mff.cuni.cz)

s globální konvekcí, díky níž existují např. povrchové litosférické desky. Zjištěním koncentrace nekompatibilních prvků v kontinentální kůře, která zůstává v průběhu geologické historie stále na povrchu Země, pak lze odhadnout, jak velká část pláště byla o ně ochuzena. Např. data pro prvek neodym ukazují, že ochuzena byla asi čtvrtina celkového objemu pláště, což rozsahem odpovídá objemu svrchního pláště. Přirozené vysvětlení je, že spodní a svrchní plášť se významně nepromíchává, a proto došlo převážně k ochuzení svrchního pláště.

Jinou možností je měřit koncentrace těžkých prvků, které svoji pouť skončily v atmosféře. Odhady koncentrace radioaktivního izotopu draslíku ^{40}K v původním stavebním materiálu Země umožňují odhadnout, kolik dceřiného produktu, argonu ^{40}Ar , vzniklo během vývoje Země. Výpočty ukazují, že atmosféra obsahuje pouze asi polovinu vzniklého argonu. Pokud by však byl celý plášť dobře promícháván, musel by do ní uniknout takřka všechno.

ODKUD VÍME, CO SE DĚJE UVNITŘ?

● *Země je tepelný stroj.* Obecně vzato jsou v Zemi tři základní zdroje energie, které ji udržují „při životě“: a) rozpad radioaktivních prvků, který se asi uplatňuje hlavně v kůře, popřípadě v plášti, b) potenciální gravitační energie, která klesá tehdy, když těžší složky míří ke středu Země a c) tepelný obsah Země. Ostatní zdroje energie mají v základní energetické bilanci patrně podružný význam. Např. při slapovém tření se teplo uvolňuje na úkor rotační energie Země. Z pozorovaného zpomalování rotace lze odvodit, že celkový výkon slapového tepla uvolňovaného v Zemi je asi 3 miliony MW, což je přibližně deset procent celkových tepelných ztrát Země odhadovaných na základě měření tepelného toku.

Díky tomu, že teplota vnitřních partií Země je vyšší než teplota povrchu, která je udržována na zhruba 300 K vnějšími vlivy (pro zemský povrch a atmosféru je hlavním zdrojem energie dopadající sluneční záření), musí nutně docházet k přenosu tepla k zemskému povrchu a jeho následnému vyzařování do kosmického prostoru. Tepelný obsah je však průběžně doplňován především působením mechanismů a) a b), takže teploty v Zemi nemusejí vždy v průběhu času klesat. Zejména při formování Země způsobil patrně náhlý pokles potenciální gravitační energie prudký vzrůst teplot.

● *Na povrchu je vše v pohybu.* Paleomagnetická měření umožňují zmapovat pohyb magnetického pólu vůči jednotlivým kontinentům nebo jejich částem v průběhu geologické historie. Pokud by se kontinenty vůči sobě nepohybovaly, nebylo by možné jednotlivé křivky putování pólu mezi sebou sladit. To je však možné v případě, kdy připustíme, že se vzájemná poloha kontinentů neustále mění. Výzkum magnetických anomálií oceánského dna pak prokázal, že nové dno neustále vzniká v středooceánských hřbetech. Tato skutečnost (spolu s pozorováními dalších geofyzikálních veličin) vedla v šedesátých letech k vzniku teorie deskové tektoniky. Podle ní lze celý povrch Země rozdělit do několika relativně tuhých desek o mocnosti řádově 100 km, které vznikají ve středooceánských hřbetech, pohybují se po měkčí vrstvě zvané astenosféra a zanikají v subdukčních zónách, což jsou oblasti, kde se vyskytují hluboká zemětřesení. Tato teorie byla rámcově potvrzena i přesnými geodetickými měřeními, která prokázala, že současné vzájemné pohyby desek jsou o velikosti několika centimetrů za rok. Nyní se intenzivně zkoumá, jak velké jsou případně vnitřní deformace desek.

● *Plášť má také vlastnosti kapaliny o vysoké viskozitě.* Ačkoliv plášť reaguje na procesy s krátkými charakteristickými časy (šíření seizmických vln, vlastní kmity Země a slapy) převážně elasticky, při dlouhodobějších procesech začíná téci. Důkazem je reakce zemského povrchu na odlednění po poslední době ledové. V místech největšího zalednění kontinentů (v Kanadě, Skandinávii a Antark-

Počítačové simulace proudění v plášti

Jaké procesy v Zemi jsou vůbec fyzikálně možné? Odpověď poskytují základní fyzikální zákony termomechaniky kontinua, při jejichž aplikaci se získávají matematické modely (viz rámeček). V používaných matematických modelech se však vyskytují parametry, které popisují fyzikální vlastnosti studovaného kontinua. Tento typ dat je možno získat pouze z laboratorních měření za extrémně vysokých tlaků a teplot nebo z kvantové teorie pevných látek. Různá přiblížení, která se v kvantové teorii pevných látek běžně používají, nejsou obvykle „stavěna“ pro tak extrémní podmínky, jaké panují v zemském nitru. Většinou proto zbývají experimenty, jejichž počet je limitován značnými finančními náklady, a tak není divu, že špičkových vysokotlakých laboratoří je velmi málo.

Přímým zdrojem nerovnovážných sil v zemském plášti jsou anomálie hustot. Jelikož Země vytváří gravitační pole, jsou v něm lehčí hmoty (záporné

tidě) dochází ještě dnes k postupnému výzdvihu rychlostí řádově několika milimetrů za rok, takže reakce Země na tento jev není pouze elastická. Roztání ledovců zvětšilo objem vody v oceánech, čímž se naopak zvětšila zátěž oceánského dna. Měření změn výšek pobřežních linií kontinentů či ostrovů pak umožňuje rekonstrukci vertikálních pohybů jako reakci na změnu v rozložení povrchové zátěže Země. Při modelových výpočtech se zemský plášť považuje za viskoelastický materiál. Dobré shody s pozorováními lze dosáhnout, pokud viskozita pláště nabývá značných hodnot. Přesun hmot na povrchu a jeho deformace způsobují i časovou změnu momentu setrvačnosti celé Země, která je pozorovatelná díky opakovaným měřením gravitačního pole. Tento důležitý údaj je opět dobře vysvětlitelný viskoelastickým modelem pláště s výše uvedenou řádovou hodnotou viskozity.

● *V minerálech tvořících horniny pláště dochází k fázovým přechodům.* Tyto minerály jsou vystaveny značným tlakům; např. na rozhraní mezi svrchním a spodním pláštěm v hloubce 670 km je velikost tlaku 238 tisíc atmosfér a na rozhraní mezi jádrem a pláštěm už 1,36 milionu atmosfér. Jednotlivé minerály vytvářejí při povrchové teplotě a tlaku určité krystalické soustavy. Pokud se však tlak (i teplota) mění, mohou atomy krystalické mřížky vytvořit jinou strukturu. Tato změna je typem fázového přechodu, který není doprovázen změnou skupenství. Na rozdíl od fázových přechodů mezi skupenstvími (např. led–voda–pára), kde hraje velkou roli teplota, v těchto přechodech převažuje vliv tlaku, tj. hloubky. Fázový přechod je doprovázen náhlou změnou fyzikálních vlastností, např. vzrůstem hustoty při přechodu, který je vyvolán rostoucím tlakem. Pro geodynamiku je však vliv teploty podstatný. V principu se můžeme setkat se dvěma situacemi:

- (i) při vzrůstu teploty dojde k přechodu za nižšího tlaku (a tedy i v menší hloubce),
- (ii) při vzrůstu teploty dojde k přechodu za vyššího tlaku (a tedy ve větší hloubce).

V prvním případě tak v oblasti klesajících chladnějších hmot dojde k prohnutí fázového rozhraní směrem dolů, a naopak v oblasti stoupajících teplejších hmot k jeho vyklenutí nahoru. Protože je však toto rozhraní doprovázeno skokem v hustotách, představuje jeho prohnutí směrem dolů místní hustotní anomálii, na niž působí vztlaková síla nahoru, a v místě opačného prohnutí naopak dolů. Tyto síly tedy působí proti pronikání hmoty skrz rozhraní. V případě fázového přechodu druhého typu je tomu naopak, a takový přechod pomáhá průchodu hmot.

Panuje vcelku obecná shoda v tom, že dominantním minerálem svrchního pláště je olivín ($\text{Mg,Fe}_2\text{SiO}_4$, cca 60 % veškerého materiálu svrchního pláště). Laboratorní experimenty ukazují, že při tlacích odpovídajících hloubce 400 km v něm dochází k prvnímu výraznému fázovému přechodu, k dalšímu při tlacích v hloubce 550 km, a konečně k posled-

anomálie) nadnášeny a mají tendenci stoupat vzhůru, zatímco hmoty těžší (kladné anomálie) klesat dolů. Při počítačových simulacích je tedy třeba vždy řešit rovnice, pomocí nichž se získá obraz proudění vyvolaný rozložením nerovnovážných sil. Máme-li k dispozici nějaký tomografický model, můžeme se pokusit o jeho převedení na anomálie hustot. Obvykle se předpokládá, že v oblastech zvýšených rychlostí je nižší teplota, a tedy (díky teplotní roztažnosti) vyšší hustota. Naopak oblasti snížených rychlostí jsou spojovány s poklesem hustot. Tento přístup umožňuje přiřadit k tomografickému modelu obraz proudění. Je zde však řada komplikací; kromě samotného převodu tomografického modelu na hustotní anomálie jde především o reologický vztah určující mechanické vlastnosti hornin a o charakter rozhraní mezi svrchním a spodním pláštěm.

Pokud chceme zahrnout do výpočtu, že jde o rozhraní vytvořené fázovým přechodem v minerálech pláště, potřebujeme znát jeho průběh, abychom dostali

nímu dochází při tlaku odpovídajícím rozhraní mezi svrchním a spodním pláštěm. Výsledný produkt je však nestabilní, a tak je poslední fázový přechod doprovázen rozpadem na vysokotlaký perovskit $(\text{Mg,Fe})\text{SiO}_3$ a magnesiowüstit $(\text{Mg,Fe})\text{O}$. V dalších plášťových minerálech dochází k obdobným přechodům. Fázový přechod olivínu v hloubce 670 km je prvního typu, a proto představuje fyzikální mechanismus, který působí proti výměně hmot mezi svrchním a spodním pláštěm, kdežto přechod ve 400 km je druhého typu, takže pomáhá konvekci ve svrchním plášti. Přechod v hloubce 550 km je z dynamického hlediska méně výrazný.

● *Simulace termální konvekce v plášti obsahují volné parametry.* Při popisu přenosu tepla v kontinuu vystačíme se základními zákony zachování klasické fyziky: zákonem zachování hmoty, hybnosti a energie. Abychom dostali uzavřený systém rovnic, potřebujeme zákony zachování doplnit o stavovou rovnici, která charakterizuje termodynamické vlastnosti materiálu (konkrétně závislost hustoty na teplotě a tlaku) a o reologickou rovnici popisující jeho mechanické vlastnosti (způsob deformace při určitém zatížení). Způsob, jakým je v systému přenášeno teplo, závisí na jeho stabilitě. Obecně lze říci, že stabilita systému klesá s rostoucí teplotní roztažností, intenzitou gravitačního pole, v němž se systém nachází, s rozdílem teplot na jeho vnitřním a vnějším povrchu nebo vnitřním zahříváním, a hlavně s jeho rostoucími rozměry. Stabilita se naopak zvětšuje s rostoucí teplotní vodivostí a viskozitou. Geodynamické modely proto vyžadují znalost chování řady fyzikálních parametrů.



© VESMÍR

obraz sil přímo spojených s tímto rozhraním (viz rámeček). Seismické modely topografie rozhraní byly publikovány, avšak jejich věrohodnost je sporná. I když se síly spjaté s průběhem rozhraní do výpočtů zahrnou, nezdá se, že by rozhraní v současnosti představovalo nepřekonatelnou bariéru pro průnik hmot. Podotkneme však, že se modely topografie rozhraní obvykle nevytvářejí společně s novými tomografickými modely objemových anomálií, takže silové pole, které odpovídá topografii, může být v různých místech všelijak posunuto či deformováno oproti silám odpovídajícím objemovým anomáliím. Při výpočtech to pochopitelně usnadní průnik hmot, a výsledný obraz proudění tak může být falešný.

Důležité je, že seismická tomografie pláště i výpočty popisované v předchozím odstavci poskytují „pouze“ dynamický obraz současnosti, a neumožňují tak proniknout do fyzikální podstaty procesů probíhajících během vývoje naší planety. Je třeba si uvědomit, že z fyzikálního hlediska souvisí vznik hustotních ano-

Ve stabilním systému se jakékoliv fluktuace utlumí, a proto k přenosu tepla dochází pouze vedením. Při překročení určité kritické situace vzniká nestabilita systému, která nakonec vyústí do jeho vnitřního pohybu, takže teplo je též přenášeno prouděním hmot. Systém však má tendenci směřovat do stacionárního, tedy časově neproměnného stavu, který je charakteristický vytvořením několika konvekčních buněk. Při dalším zvýšení nestability systému (např. při větším rozdílu teplot mezi hranicemi) se jeho stav začíná periodicky měnit. Při ještě větší nestabilitě začínou periodicity konečně vytvářet prakticky spojitě spektrum a systém tak získává prvky turbulentního či chaotického chování, kdy nelze hovořit o existenci konvekčních buněk. Tuto chaotičnost pak může ovlivňovat např. i interakce s fázovými rozhraniami a vliv hloubkové závislosti viskozity či termální roztažnosti.

● *Mechanické vlastnosti hornin jsou hlavním kamenem úrazu geodynamického modelování.* Víme sice ze studia postglaciálního výzdvihu, že při dlouhodobější zátěži se plášť začíná chovat jako vysokoviskózní kapalina, avšak můžeme použít odhad viskozity získaný z děje o charakteristickém čase tisíc či deset tisíc let jako odhad viskozity pro děj probíhající v geologickém časovém měřítku? Seismická tomografie nám umožňuje získat také určitý model hustotních anomálií, které jsou zdrojem konvekce v pohybové rovnici, představující zákon o zachování hybnosti. Jejím řešením lze získat i gravitační anomálie vně Země, a ty porovnat s pozorovanými daty. I když je přepočít seismických anomálií na hustotní sporný, umožnil tento přístup potvrdit, že odhad viskozity získaný z postglaciálního výzdvihu je rámcově použitelný i ve výpočtech konvekčního proudění. Jednoznačnou představu o průběhu viskozity v plášti však nedostáváme. Situaci navíc komplikuje skutečnost, že laboratorní experimenty naznačují, že viskozita plášťových minerálů závisí i na způsobu deformace, takže reologický vztah mezi napětím a rychlostí proudění je nelineární, což vyvolává i určité matematické obtíže při řešení rovnic.

Základním nedostatkem pak je, že neumíme reologicky popsat chování litosférických desek tvořících povrchové partie Země. Potřebujeme zde totiž takovou reologii, která na jedné straně vede k velké pevnosti desek a jejich malým vnitřním deformacím, avšak na straně druhé umožňuje vznik rozhraní mezi deskami a následné interakce, jakými jsou horizontální skluz desek, ohyb a zanoření jedné desky pod druhou. V každém případě však lze tvrdit, že odhady fyzikálních parametrů pro materiál tvořící plášť vedou k závěru, že plášť je značně nestabilní, z čehož plyne, že rozložení konvekčních pohybů se musí v čase značně měnit. Problém popisu struktury plášťové konvekce však zůstává otevřený, protože detailní průběh jednotlivých fyzikálních parametrů vstupujících do modelů dosud není dobře znám. □

má-li s rozložením stavových veličin v plášti (teploty a tlaku), takže do počítačových simulací je třeba přidat rovnici popisující přenos tepla a změny hustoty popisovat pomocí stavové rovnice. Takovéto simulace pak mají evoluční charakter a umožňují chápat průběh procesů v čase.

Hlavním výsledkem počítačových modelů vzájemného působení plášťových proudů a fázových rozhraní je, že fázové rozhraní může představovat neproniknutelnou bariéru v případě, že proudění má časově značně proměnný (turbulentní či chaotický) charakter. V tomto případě se totiž nevytvoří dostatečně velké útvary, které by jí byly schopny prorazit. Naopak, klidnější průběh proudění vede k akumulaci studených hmot nad rozhraním či teplejších pod ním. Po vytvoření dostatečně velké gravitační nestability dojde k náhlému průrazu doprovázenému prudkým prouděním, které může nabýt až „katastrofického charakteru“. (Je třeba přiznat, že uvedený děj je značně citlivý na případné změny viskozity poblíž rozhraní, a právě průběh viskozity se odhaduje velice

špatně.) Ukázka takového modelu je na obrázku na s. 79, který zachycuje rozložení teplot ve čtyřech časových okamžicích. Zajímavé je i to, že po průrazu dojde k pádu značného množství chladných hmot až ke dnu spodního pláště, který je pak do jisté míry ochlazován odspodu. Právě v tomto chování konvekce by mohl být klíč k řešení základního rozporu mezi seizmickou tomografií a geochemií. Ve své rané historii byl charakter proudění v zemském plášti patrně mnohem turbulentnější než dnes, takže je docela dobře možné, že k žádnému promíchávání materiálu mezi svrchním a spodním pláštěm dlouho nedocházelo. Teprve s určitým vyzáváním, které je doprovázeno neustálou ztrátou vnitřní energie, se Země postupně zklidňuje, což paradoxně umožňuje i jisté promíchávání hmot v celém plášti. Tento scénář navíc umožňuje vysvětlit příčinu občasných vzepětí tektonické aktivity v nedávné geologické minulosti. Jeho další upřesnění nebo vyvrácení bude záležet především na tom, do jaké míry se podaří upřesnit fyzikální parametry charakterizující materiál pláště. □

Krajina – velké téma 21. století

/na okraj článku J. Sádla na s. 96/

VÁCLAV CÍLEK

ESUJ

Architekt M. Baše na nedávném sympoziu „Stavba pro venkov“ prohlásil, že na rozdíl od nás země Evropské unie již deset let vědí, že 21. století bude stoletím venkova, kam se bude přenášet stále více výrobních, duševních i rekreačních aktivit. Pokud jste u toho přímo nebyli, tak vám možná uteklo, že počátkem 90. let se u nás spontánně vytvořily paralelní a nezávislé skupiny pokoušející se pochopit různé aspekty české a moravské krajiny: čím je, čím se může stát a co pro nás znamená. Ivan Dejmál prosazoval svůj plán obnovy venkova, M. Baše se snažil vytvořit školu důstojné urbanizace venkova, do archeologie pronikla anglosaská škola „landscape archeology“, do zákona o ochraně přírody se podařilo prosadit paragraf o ochraně krajinného rázu, Josef Čísařovský natočil několikrát oceněný film o proměnách krajiny. Jiří Sádlo napsal r. 1994 o krajině jako interpretovaném textu a mohu potvrdit, že tento přístup ovlivnil řadu jeho kolegů a studentů. O to pozoruhodnější je, že ještě před Sádlem něco podobného a na téměř stejném místě – totiž u sv. Apolináře – zaznělo o celá staletí dřív.

Kresba © Vladimír Jiránek

Jan Bechyňka, syn krejčího odněkud od Načeradce, který kuriózně studoval snad v daleké Arménii, sepsal někdy kolem r. 1500 traktát „Praga mystica“, což je mimochodem první takové označení záhadného pražského fenoménu, dnes tak popularizovaného cestovními kanceláři. Bechyňka nicméně dával přednost jasným slovům a příměrům vzatým ze života. Jeho argumentace je v podstatě shodná se Sádlovou, krajinu je možné číst jako knihu. Odvolává se na cikány, kteří z dlaní, tváře a oblečení dovedou vyčíst povahu a osud člověka. *Teologický cikán*, říká Bechyňka, *se dívá na viditelnou a materiální tvář Prahy jako na text o jejím duchovním životě*. V Novém, Starém a Menším (tj. Malé Straně) Městě pražském vidí Bechyňka určitou obdobu Trojice. Zato Vltavu tekoucí od jihu, ze směru, kde leží Řím, považuje utrakvistický Bechyňka za zlou a jedovatou, plodící jen epidemie. V té době už se ostatně rodil systém kašen a veřejných vodovodů. Zatímco pro Bechyňku *odkrývá Bůh všemohoucí každému, kdo má oči k vidění, neviditelné město ctnosti a hříchu*, tak pro nás přírodovědce je krajina nejenom výzvou k celistvému chápání proměn civilizace a přírody, ale také bohatstvím, na němž v příštím století bude záviset nejenom naše materiální dobro, ale možná i duševní rovnováha. □

Po celé 20. století se spisovná norma přes několikrát společenské otřesy vyvíjela kontinuálně. Zásahu o to má pražská strukturalistická škola, která vypracovala v druhé polovině 20. let a hlavně na počátku 30. let důmyslnou teorii spisovného jazyka a kultury. Principy formulované V. Mathesiem, B. Havránkem, M. Weingartem aj. byly pak zpřesňovány a doplňovány mladšími lingvisty [...]

I v době, kdy byl lingvistický strukturalismus oceňován jako antimarxistický směr v jazykovědě, řídila se kodifikace spisovné normy a kultura spisovného jazyka jeho teorií. O kontinuitě teorie až do dnešní doby se můžeme přesvědčit ve dvou sbornících, které vzešly z konferencí o spisovné češtině, a to z olomoucké v r. 1993 a ze šlapanické z r. 1995. Návaznost na antipuristickou konferenci z r. 1932 demonstruje olomoucký sborník tím, že opakuje titul sborníku vzešlého z tehdejších diskusních večerů: *Spisovná čeština a jazyková kultura*, ale připojuje v roce 1993. [...]

Milan Jelínek: Čeština v transformované společnosti
Universitas 4/97, s. 4-7

