

RNDr. Stanislav H u r n í k, VÚHU

Dnešní představy o vzniku severočeské hnědouhelné pánve

"Morfologicky nejpůsobivější trhavinou na Zemi je mráz s tím, že médiem jeho účinnosti je voda. Několik set tisíc let krutých mrazů a jen tři relativně krátké periody zalednění poznamenaly tvářnost rozsáhlých ploch střední a severní Evropy daleko výrazněji, než práce řek a moří předchozího, padesátinásobně delšího období třetihor."

L.Eissmann 1981 /str.5/

Úvodním citátem chci již na začátku zdůraznit význam pleistocénu pro dnešní geologickou stavbu severočeské hnědouhelné pánve, který dosud zdaleka nebyl doceněn. Uhelné bohatství pánve samozřejmě vzniklo v neogénu, právě tak jako ostatní doprovodné suroviny. Terciér ve zdejší oblasti je rovněž poznamenán explozivní sopečnou činností. Původní mocnost celého třetihorního komplexu lze odhadnout minimálně na 700 m.. Ovšem to co se událo za poslední milion /ač se to zdá být sebevíce přehnané/je ještě impozantnější. Krystalinikum Krušných hor v těsném sousedství pánve vystoupilo oproti nejhlubším partiím pánve minimálně o 1200 m. Denudaci zde podlehlý nejen neogenní i paleogenní, příp. křídové sedimenty, ale i zvětračinový plášť krystalinika včetně nejsvrchnějších nezvětralých partií. Podobně tomu bylo na jižní straně pánve, kde v Českém středohoří je na mnoha místech obnaženo nejen bezprostřední sedimentární podloží vulkanitů, ale i krystalinikum. Na první pohled je destruktivní činnost pleistocenních jevů patrná z dnešní, orograficky velmi nápadně členité krajiny. Z paroviny, která se zde rámcově udržela minimálně do

skončení miocenné sedimentace, se především v pleistocénu vytvořily navzájem kontrastující morfostruktury Krušných hor, vlastní pánve, Českého středohoří a Doupovských hor.

Tento výklad sice není dosud zcela oficiální, ovšem trend vývoje poznání a názorů více či méně jde uvedeným směrem. Doposud totiž v různých obměnách přežívají tradiční představy, modifikované některými moderními teoriemi či renovací hypotéz starších. Tímto způsobem se sice přijatelně vyřeší určité jevy, které jsou momentálně sledovány, ovšem rozporné otázky se zpravidla nezohlední. Obecně lze říci, že jsme se dosud neoprostili od podvědomé představy o predispoziční existenci a vývoji dnešních morfostruktur již při neogenní sedimentaci. A při tom již před 30. lety upozornil Stodola na nesoulad mezi tektonickým výkladem vzniku pánve a litologickou skladbou pánevní výplně. Jeho výzkum /třebaže téměř na začátku byl přerušen tragickou smrtí/ je ostatně významným mezníkem jak pro vývoj názorů na vznik pánve, tak pro novodobý geologický výzkum a průzkum zdejšího území vůbec.

Vývoj názorů v poválečném období

Ještě na počátku padesátých let byl vznik pánve jednoznačně vysvětlován predispozicí deprese mezi Českým středohořím a Krušnými horami. Ta během miocenní sedimentace přecházela za postupného zaklesávání v příkopovou propadlinu. Severní omezení sedimentačního prostoru bylo spojováno s pohyby na krušnohorské zlomové linii. Prvně tuto představu zpochybnil L. Stodola /1952/, když dokázal, že během miocenní sedimentace, tj. v době tvorby hlavní sloje a mocného nadloží, k pohybům na krušnohorském zlomu nedocházelo. K oživení zlomu mohlo dojít až po skončení miocenní sedimentace v pánvi, pravděpodobně v pliocénu. Všichni Stodolovi předchůdci předpokládali hlavní pohyby na krušnohorském zlomu v miocénu nebo ještě dříve, či v několika fázích.

Nicméně disjunktivní, resp. kerná tektonika byla a vlastně bývá až dosud považována za rozhodující element pro vznik

a vývoj pánve. Tato tendence kulminovala prací A. Malechy /1961/. Na základě tektonické analýzy měcholupského příkopu dospěl jmenovaný autor k závěru, že faciálně litologický vzhled tamních miocenních uloženin, včetně jejich mocností, úzce souvisí s tektonickým režimem jednotlivých ker /sotva kilometrových rozměrů/. Vývoj měcholupského příkopu považoval za charakteristický pro celou severočeskou pánev. Vývoj tektoniky a sedimentace v podkrušnohorské pánevní oblasti potom napojil na geotektonický vývoj v alpskokarpatské geosynklinále. Malechova práce se vyznačuje mimořádným přeceněním tektoniky, pramenícím z tehdejšího chápání změn litologické skladby a mocností příslušných vrstev jako odrazu proměnlivé intenzity kerných pohybů. Např. na str. 260 /34/ uvádí: "že tyto náhlé faciální změny jsou sice podmíněny současným tektonickým vývojem celé širší oblasti, jsou však přímo vázány na poklesové pohyby jednotlivých ker." Zvětšující se obsah písčité složky považoval za důsledek rychlejšího tempa poklesu určité kry s tím, že ukládaný materiál byl dotován ze sousedních, v příslušné fázi méně tektonicky aktivních, ker. Dynamiku sedimentačních procesů v závislosti na paleogeografii a sedimentačních prostředích zcela ignoroval: "domněnku o přítokové deltě toku, směřujícího od JV do Žatecké oblasti, považují za méně pravděpodobnou" /str. 275/. Dokonce i vznik slojí byl podle něho otázkou převážně tektonickou.

Představa příkopové propadliny se uplatnila i ve vymezení oháreckého riftu /viz nejnověji L. Kopecký 1978/. Podle Kopeckého je tato neooidní tafrogenní struktura Českého masívu vymezena dvěma okrajovými zlomy /litoměřický a krušnohorský, resp. bezejmenný zlom dále v Krušných horách, indikovaný polzenitovou žilou/, na které je vázán výstup melilitových magmat. Trachytovým magmatům Českého středohoří sloužily jako přívodní cesty centrální riftové zlomy. S přihlédnutím k hraniční funkci litoměřického zlomu mezi dvěma základními stavebními jednotkami Českého masívu má takto definované zóna bezesporu charakter riftu /příkopu/. Otázkou je však do kte-

ré doby. Původně charakterizoval H. Cloos /1939/ vývoj příkopu touto posloupností: "vyklenutí /Hebung/ - rozlámání /Spaltung/ - vulkanismus". Tendence vyklenování hodnoceného území lze připustit již od svrchnokřídové mořské regrese. Sotva lze polemizovat s lokalizací osy vyklenování do prostoru dnešního Českého středohoří a Doupovských hor. V souladu s tím je tektonická predispozice hlavních mas vulkanitů I. fáze. Tedy tektonický vznik příkopu by měl předcházet vulkanickou činností, příp. s ní doznívat, přičemž lokalizace příkopu by měla být sblížená s vrcholovými partiemi vyklenující se jednotky. Sedimentace produktivního miocénu nastoupila evidentně až po skončení I. vulkanické fáze /zvětrávací profily na vulkanitech, splachy/. Pro větší tektonickou aktivitu během sedimentace produktivního miocénu nejsou důkazy. Malechova interpretace "parketové" synsedimentární tektoniky v měcholupském příkopu je značně spekulativní a v odkrývaných partiích vlastní pánve nebyly podobné jevy doloženy. Naproti tomu tektonické pohyby /místy se značnou výškovou amplitudou/ evidentně pokřídové a před vznikem hlavní sloje, snad i před vulkanitů, jsou z pánve známy. Charakteru "příkopové propadliny" /tak, jak je dosud interpretována/ nabyla severočeská pánev až po skončení miocenní sedimentace, při neotektonickém oživení pohybů v Českém masívu, jehož největší aktivitu klade A. Kopecký /1972/ do pleistocénu. Potom by vývoj oháreckého riftu končil před vznikem sedimentačního bazénu severočeské hnědouhelné pánve s tím, že jeho severním okrajovým zlomem sotva mohl být krušnohorský zlom. V zóně jmenované zlomové linie je totiž minimální množství výskytu vulkanitů a sotva lze doložit, že by některá erupce využila zlomu jako výstupní cesty. Naproti tomu jsou v jeho okolí známy nejen lineární erupce s orientací zcela ignorující směr zlomu /znělce mezi Litvínovem a Mezibořím/, ale též erupce mladší vulkanické fáze /pronik vulkanitů celým produktivním miocénem na dole Pluta mezi Litvínovem a Loukou/. Dále je otázkou, v jakém vztahu k oháreckému riftu jsou zbytky četných vulkanitů /převážně přírodních kanálů/, rozptýlené na sever

od krušnohorské linie daleko do Saska. Zejména rozsáhlá "kořenová" partie "někdejšího největšího vulkánu Krušných hor" /K. Pietzsch 1962, str.490-491/ severně od Klínovce /Loučná-Oberwiesenthal/.

Existence příkopu /riftu/, vyplněného vulkanity by v oblasti Českého středohoří nanejvýš jistým způsobem vysvětlovala nepřiliš orograficky výraznou krajinu ve vulkanitech na počátku sedimentace produktivní série. Následující vrstevní komplexy jsou totiž budovány /samozřejmě s výjimkou uhlí/ mimo-pánevním materiálem bez patrné dotace ze zdejších vulkanitů. Tzn., že vulkanity nemohly být přístupné erozivním činitelům a pravděpodobně byly zakryty a konzervovány autochtonní organogenní hmotou uhelné sloje. Je velmi pravděpodobné, že sedimentační prostor pánve nerespektoval vulkanity Českého středohoří a zasahoval hluboko na jih od dnešního jižního okraje pánve mezi Mostem a Ústím n/L. do, resp. přes dnešní České středohoří. Dokládají to denudační výchovy uhelné sloje na okraji pánve, separátní pánvičky v Českém středohoří /např. Žichlice, Žalany, Bořislav/, jakož i výskyty porcelanitů až na jižní straně Středohoří a spočívající na křídě /červený vrch u Loun, Černodoly u Nečich/.

Nejnovější výklad vzniku pánve podal M. Malkovský /1979, 1980/, který v podstatě renovoval "zábor Českého středohoří" Č. Zahálky /1914/. Na rozdíl od Kopeckého, který se soustředil na vulkanity, rozpracovává svoji představu Malkovský na vzájemný vztah vulkanitů a pánevních sedimentů. V práci z r. 1979 vychází z riftové hypotézy kleneb, v jejichž místě ohybu vzniká příkop. V následující práci již riftový vývoj odmítá vzhledem k tomu, že krušnohorská kra evidentně vystoupila mnohem později. Podle jeho gravitačního vulkanotektonického modelu nastal tektonický rozpad paleogenní paroviny po vyvěření vulkanitů. Průběh rozpadu porovnává s propadáním nad poddolovaným územím. Svrchní část zemské kůry se propadala do míst ve svrchním plášti, vyprázdněných vulkanickou činností.

V pánvi se to projevilo synsedimentární diferenciovanou subsidencí drobných ker. V důsledku rychle vulkanogravitační subsidence potom docházelo k synsedimentačním skluzům /deformace produktivních vrstev na Bílinsku/. Vulkanotektonickou subsidencí upřesňuje prostorově s tím, že zdroj vulkanitů Doupovských hor byl především na Žatecku, západní části Českého středohoří hlavně v mostecké části pánve /podle maximální subsidence pánevního dna/.

Gravitační vulkanotektonickou koncepcí je možno posuzovat se značnou rezervou, obzvláště v souvislosti s deformacemi slojí na Bílinsku. Mimo to dnešní zachované maximální mocnosti pánevních sedimentů jsou již jen denudačními zbytky a proto se nemusí ztotožňovat s místy maximální subsidence. Právě tak nelze jednoznačně doložit, že severní okraj sedimentačního bazénu se zhruba ztotožňoval s dnešním omezením pánve. Ostatně sám autor popírá existenci morfologického předchůdce Krušných hor v miocénu. Proč by tedy nemohla miocenní sedimentační pánev pokračovat daleko do prostoru dnešních Krušných hor? Některé technologické vlastnosti uhlí hlavní sloje /popel, výhřevnost/, jakož i stupeň diagenetického zpevnění nadložních pelitů podél krušnohorských výchozů /S. Hurník 1978/, by s tímto předpokladem v rozporu nebyly.

Naproti tomu nelze Malkovskému upřít zcela reálný přístup k tradované příkopové propadlině. Synsedimentačně posuzuje prostor pánve pouze jako subsidující území. V souladu se Stodolou považuje funkci krušnohorského zlomu v době aktivátu a burdigalu za nedoloženou. Výstup krušnohorské kry posouvá až do kvartéru s tím, že krušnohorský zlom se po celé délce neprojevuje jako tektonická linie. Konkrétně uvádí, že styk krušnohorského krystalinika s pánví mezi Verněřovem a Jirkovem, Janovem a Loučnou /býv. důl S.K. Neumann/ není zlomový. Toto je velmi závažný poznatek. Malkovského hodnocení je možno považovat za nový, střízlivý přístup k otázce existence krušnohorského zlomu vůbec /ostatně již vyvolal

polemickou kritiku, viz N. Krutský - M. Váně, 1981/. S ohledem na charakter výchozů hnědouhelné sloje na úpatí Krušných hor přímo svádí ke zpochybnění existence zlomu jako významné tektonické linie s hraniční funkcí mezi Krušnými horami a páňví. Na základě stavby a vývoje pánevních sedimentů jej skutečně nelze prokázat. V celé délce severního omezení pánve vychází hnědouhelná sloj až k povrchu, resp. pod kvartérní sedimenty /mimo úseky s primárním vyhlušením/. Dosud nebyl zjištěn jediný případ prokazatelně zlomového ukončení sloje. Jedná se tedy o denudační omezení pánve a nikoliv tektonické ! Z důlních map a vrtného průzkumu vyplývá, že miocenní sedimenty, včetně hlavní hnědouhelné sloje, se plynulým ohybem zvedají z nejhlubších míst v pánvi /které jsou zejména v mostecké části pánve zpravidla v blízkosti krušnohorských výchozů/ až pod kvartér. Jelikož místy až strmé výchozy miocénu jsou zde vždy překryty výhradně kvartérními sedimenty /zpravidla proluviační suti z krušnohorských svahů, považované za risské, viz K. Žebera 1964/, je nasnadě, že k vyzdvižení Krušných hor došlo až v pleistocénu.

Ke stejnému závěru dospěl již A. Kopecký /1972/. Na str. 119 uvádí: "Předpoklad o hlavním výzdvihu Krušných hor v pleistocénu potvrzuje dále existence a charakter fluviálně-proluviálních sedimentů dejekčních kuželů kvartérního stáří podél celého j.úpatí... Jejich hrubozrnný charakter, ostře kontrastující s podložními neogenními sedimenty pávně výplně /který se podle mého názoru nedá vysvětlit pouze klimatickými zvláštnostmi pleistocénu/, nasvědčuje tomu, že k hlavnímu výzdvihu Krušných hor došlo až v pleistocénu. Na tyto dejekční kužele navazují potom úzká až 250 m hluboká údolí vodních toků téměř bez terasových stupňů, s výrazně nevyrovnanými spádovými křivkami, rozčleňující j. svahy Krušných hor. Erozivní útvary tohoto typu jsou všude v českém masívu kvartérního stáří a ve všech případech jsou funkcí intenzivního výzdvihu struktur, k nimž jsou vztaženy".

K dané problematice se samozřejmě vyslovila řada dalších

pracovníků, jejichž výzkumy více či méně přispěly k dnešnímu stavu znalostí. Nechybí ani specifické názory na dílčí otázky. Hlavní tendence jsou však v textu zachyceny i zhodnoceny.

Současný stav

Problematiku vzniku a vývoje pánve až do dnešní podoby lze rozdělit do dvou hlavních, časově odlehklých okruhů. První se týká období vzniku sedimentární neogenní výplně pánve, druhý dnešní stavby pánve a jejího okolí.

Za současného stavu znalostí lze odmítnout tradiční představu o příkopové propadlině a jezeře v Podkrušnohoří v době miocenní sedimentace. Původní rozsah jezerně bažinného sedimentačního prostoru se sice nedá přesněji specifikovat, ale víme, že sahal přes České středohoří minimálně do Poohří. Jeho severní hranice rovněž zasahovala členitě hluboko do dnešního prostoru Krušných hor. Krušné hory ani České středohoří v době tvorby hlavní sloje a nadložního souvrství jako orografické jednotky v tehdejší reliéfu krajiny neexistovaly. Celé území miocenního sedimentačního prostoru přiměřeně subsidovalo, víceméně rovnovážně s akumulací sedimentů. Rozsáhla jezerní a v určitých fázích bažinná oblast byla napájena vodním tokem zhruba od jihu. V dnešní denudační trosece pánve se zachovala dvě dílčí deltová tělesa zmíněné miocenní řeky na Žatecku a Bilinsku. Další, dílčí, zcela denudovanou deltu lze předpokládat jižně od dnešní přilehlé části Českého středohoří /S. Hurník, 1978 a/. V podstatě parovinný ráz krajiny byl minimálně do skončení miocenní sedimentace v pánvi. Podle A. Kopeckého /1972/ se pravděpodobně udržel až do nejmladšího pliocénu.

Tím se dostáváme ke druhému okruhu problematiky, tj. vzniku dnešní stavby pánve. Podle A. Kopeckého se reliéf tvoří a nabývá na kontrastnosti pouze v tom případě, když endogenní síly v převaze nad denudací. Víceméně parovinný reliéf krajiny po celý neogén tedy nesvědčí pro větší tektonickou aktivitu. Dnes však zde máme několik výrazně diferencovaných morfostruktur.

Jejich vznik byl tedy otázkou zhruba 1. mil. let. Tzn., že kvartér vedle extrémních klimatických podmínek se vyznačoval též zvýšenou diastrofickou aktivitou. Pleistocénu lze přiříst na vrub všechnu tektoniku, dislokující hnědouhelnou sloj a nadloží, ale především ohromné diferencované výzdvihy /Krušné hory, České středohoří/ a rozsáhlou denudaci po celém území.

V souvislosti s výzdvihem Krušných hor a vulkanických kopcovin vznikla nová říční soustava, v níž dominovala Praohře. Do mladšího pleistocénu tato hlavní odvodňovací tepna protékala od Kadaně /postupně až Postoloprť/ směrem na Obrnice a odtud dnešním údolím Biliny k Labi. Předchůdce Biliňny stékal až do začátku posledního glaciálu zhruba přímočaře /jako Chomutovka/ do Praohře. Teprve ve Würmu /visel kontinentálního zalednění/ se na úpatí hor stočil do mostecké části pánve. To již ovšem Krušné hory existovaly téměř v dnešní podobě. Období jejich hlavního výzdvihu spadá nejspíše do středního pleistocénu /elster, saal/. Tento výzdvih byl rámcově klenbový podle osy sv-jz protažení. Podobně jako Kopecský /1972/ považuje Šumavu, Krkonoše, Orlické hory a jiné za morfostruktury vrásové, příp. vrásozlomové, tak ani krušnohorská morfostruktura nebude kerná. S ohledem na výše uvedené skutečnosti o krušnohorském zlomu se jeví krušnohorská i pánevní jednotka jako součásti jedné velevrásky, kde na jv ramenu antiklinály Krušných hor byly miocenní sedimenty vyvlečeny až do dnešních výškových úrovní denudačních výchozů.

V návaznosti na pozitivní pohyby nastoupila intenzivní denudace. Určitou představu o množství denudovaného materiálu dostaneme z následující úvahy. Jen z dnešní plochy pánve byly denudovány sedimenty o průměrné mocnosti 250 m. Původní sedimentační prostor byl ovšem minimálně trojnásobně větší, tedy 4200 km^2 . Za dnešními výchozy uhelné sloje můžeme uvažovat s hloubkou denudace v průměru 700 m. Sumární $\emptyset$ tedy 550 m. Při měrné hmotnosti hornin $1,8 \text{ g/cm}^3$ představuje

denudace $4,158 \cdot 10^{12}$ tun, tj. 2310 km^3 , což je úctyhodná kubatura. Ovšem přepočtem na 1 rok dostaneme vcelku přijatelné množství $4,15 \text{ mil. t}$, která je v poměru k těžbě našeho revíru nesrovnatelně menší. Porovnání s dnešními kvantitativními znalostmi o denudaci je velmi reálné. Např. Z. Kuka /1964/ uvádí, že rychlost denudace v periglaciálním klimatu horských oblastí je $0,604 \text{ mm/rok}$ /pro oblast pánve podle předchozí úvahy je $0,55 \text{ mm/rok}$ /. Kdyby veškeré množství denudovaného materiálu bylo z pánevní oblasti odneseno řekou, pak $4,15 \text{ mil. tun/rok}$ se blíží množství suspense transportované Rýnem $/4,5 \text{ mil.tun/rok}/$. Určitý podíl na zdejším odnosu má však eolická činnost a značná část denudovaného materiálu byla transportována přímo na sever a nikoliv od povodí Praohře.

Z_á_v_ě_r

Pozvání vzniku dnešní stavby pánve nemá jen teoretický, ale i praktický význam. Např. v souvislosti s plánovanými hlubokými lomy podél úpatí Krušných hor je pro otvírku mimořádně důležité posouzení charakteru styku pánevní sedimentární výplně s Krušnými horami. Vycházejí z tradiční představy o příkopové propadlině je nasnadě severní okraj pánve interpretovat tektonicky. Kam až mohou vést takové představy ukazuje názorně interpretace kaskád poklesových zlomů u Kundratic dokonce i v neogenních sedimentech /J. Marek 1979/. V současné době je území v prostoru Kundratic odkrýváno velkolomem ČSA, kde je možno zcela jednoznačně dokumentovat, že složitý systém poklesových zlomů, vykreslených v citované práci, ve skutečnosti vůbec neexistuje.

Jiný příklad - dnešní modelace krušnohorských svahů byla dotvářena koncem rissu a ve würmském glaciálu. Tedy v podstatě periglaciálním podnebím, jeho mechanicko-destrukčními účinky, gravitačními procesy, vodní a soliflukční erozí a transportem. Tzn., že na mezi stability byly jižní svahy za limitních podmínek periglaciálního klimatu v nejmladším pleistocénu a nikoliv dnes.

Podobných případů, do nichž se promítá praktický význam uvedených teoretických poznatků v problematice geologie pánve, existuje samozřejmě mnohem více.

Literatura

- Cloos H. /1939/: Hebung, Spaltung, Vulkanismus, Elemente einer geometrischen Analyse irdischer Grossformen.-Geol.Rdsch.,30,6,405-527. Stuttgart.
- Eissmann L. /1981/: Periglaziäre Prozesse und Permafroststrukturen aus sechs Kaltzeiten des Quartärs. Ein Beitrag zur Periglazialgeologie aus der Sicht des Saale-Elbe-Gebietes. - Altenb. Naturw. Forsch., 1, 171 str. Altenburg.
- Hurník S. /1978/: Rekonstrukce mocnosti nadložního souvrství v severočeské hnědouhelné pánvi. - Čas.mineral. geol., 23, 3, 265-276. Praha. - /1978 a/: Deltová sedimentace v SHP. - Sbor. III uhel. geol. konf., 89-94. Praha.
- Kopecký A. /1972/: Hlavní rysy neotektoniky Československa. - Sbor. geol. věd, A, 6, 77-155. Praha.
- Kopecký L. /1978/: Neoidic taphrogenic evolution and young alkaline volcanism of the Bohemian Massif. - Sbor. geol. věd, 6, 31, 91 - 107. Praha.
- Krutský N. - Váně M. /1981/: Poznámky k tektogenezi platformního pokryvu Českého masivu. - Čas. mineral. geol., 26,2,179 - 182. Praha.
- Kukal Z. /1964/: Geologie recentních sedimentů. - Nakl. ČSAV, 441 str., Praha.
- Malecha A. /1961/: Příspěvek k saxonské tektonice severozápadní části Českého masivu. - Sbor. ÚÚG, 6, XXVI, 2, 227 - 296. Praha.
- Malkovský M. /1979/: Tektogeneze platformního pokryvu Českého masivu. - Knihovna ÚÚG, 53, 176 str. Praha.