

nom poľnohospodárstva by mali byť 3 skupiny plodín: krmoviny, okopaniny a obilniny.

2. Nepestovať monokultúry, pretože sú nebezpečím rýchleho šírenia chorôb a škodcov. Spôsobujú takisto únavu pôdy.

3. Neničiť štruktúru pôdy hlbokou orbou. Pôdu treba spracúvať plytko, aby sa nenarúšala jej štruktúra. Ak ju obrátíme, narušíme tým biochemické procesy pôdných mikroorganizmov. V humusovej vrstve je mimoriadne dôležitá dáždovka. Kanálmi, ktoré vytvára, môže prúdiť vzduch i voda a jej výlučky predstavujú čistý humus so všetkými dôležitými zložkami pre výživu rastlín.

4. Nenarušovať prirodzený vodný režim pôdy. Voda je nanahradiateľným médiom prenosu, výmeny a premeny energie a látok v prírode, bez nej by nebolo života, a teda ani vegetácie.

V súčasnosti je u nás veľmi vhodná situácia na zavádzanie alternatívneho poľnohospodárstva, pretože ministerstvá poľnohospodárstva a výživy poskytujú pre tieto spôsoby hospodárenia subvencie. Takáto výroba je výhodnejšia pre menšie podniky s rozvinutou mnohოდветovou rastlinnou výrobou a silnou živočíšnou výrobou, kde možno udržať dynamickú rovnováhu celého ekosystému recykláciou živín. Pilierom biologického hospodárenia by mohli byť najmä súkromne hospodáriaci roľníci, ktorí majú lepší vzťah k pôde a možnosť vytvoriť z vlastnej živočíšnej výroby uzatvorený cyklus živín.

So subvenciami sa počíta aj pri rozvoji výskumu a poradenskej činnosti. Po udelení peňažnej podpory musí podnik hospodáriť takýmto spôsobom minimálne 5 rokov. V prípade nedodržania smernice štát nebude podnik viac podporovať a subvenciu bude musieť vrátiť v plnej výške do 3 mesiacov. Počíta sa s trojstupňovým systémom kontroly. Prvý stupeň bude zabezpečovať sám producent, druhý združenie pre alternatívne poľnohospodárstvo a tretí ministerstvo

poľnohospodárstva a výživy. Kontrolná organizácia musí pre každý podnik alternatívneho poľnohospodárstva špecifikovať i maximálne zaťaženie pôdy dobytkom, zohľadňujúce ekologické vzťahy v krajine, ekologické obmedzenia využitia pôdy, pôdne a klimatické podmienky a pod.

Z toho vyplýva, že pri biologickom spôsobe hospodárenia sa sleduje predovšetkým ochrana prírody a kvalita produktov (bioproduktov). Tento systém poľnohospodárskej výroby je limitovaný zdrojmi organickej hmoty a rajonizáciou výroby. Musia sa z neho však vylúčiť oblasti zamorené exhalátmi a ďalšími cudzородnými látkami i oblasti so značným znečistením životného prostredia.

Biologické spôsoby hospodárenia majú predpoklady na intenzívny rozvoj: jednak pre výrobu čistých potravín, jednak preto, že neohrozujú životné prostredie. Zavádzanie tohto

typu výroby však musí prebiehať komplexne, v rámci celkového ozdravenia životného prostredia. Prechod na alternatívne poľnohospodárstvo je veľmi náročný proces, ktorý sa aj vo vyspelých krajinách uskutočňuje len postupne. Odporúča sa systém integrovaného poľnohospodárstva, kde sa navzájom dopĺňajú prednosti oboch systémov (konvenčného i alternatívneho).

O tom, že alternatívne poľnohospodárstvo nie je len krátkodobou módnou záležitosťou, svedčí aj fakt, že sa touto vysoko aktuálnou problematikou zaoberá množstvo vedeckých inštitúcií a medzinárodných orgánov pre alternatívnu výživu.

Zuzana Kasanická

Literatúra

Petr, J., 1990: Alternatívni zemědělství u nás. Úroda — půda a úroda 12, p. 570—573.

Bezpečnosť atomových elektrární v Českých zemích z geologického hľadiska

Geolog môže posúdiť umiestnenie atomovej elektrárny dvojím spôsobom: z hľadiska ohrozenia seizmickej aktivitou a z hľadiska inžiniersko-geologického, jestli jsou vhodné podmínky pro zakládání tak rozsáhlé a hmotné stavby. Dodatečným problémom je dostatečné zajištění vody, potřebné k jejímu provozu.

Zdálo by se, že možné seizmické ohrozenia atomové elektrárny môžeme snadno posúdiť len nahlédnutím do atlasu všetkých známých historických zemetresení, sestavených mezinárodním kolektívom pracovníků střední a východní Evropy (Procházková, Kárník, 1978). Tímto způsobom se můžeme vyhnout jen relativně nejvíce ohroženým územím, k nimž patří například Karlovarsko nebo Opavsko. Mimo to je

třeba posoudit stav zemské kůry v určité oblasti, geologické jednotce, kde má elektrárna stát. Musíme hodnotit nosnost zemské kůry, zvláště její granitové vrstvy a stupeň její konsolidace. Čím je rozsáhlejší jednotka konsolidovanější, tím je seizmicky bezpečnější. Příkladem může být moldanubikum jižních Čech a jihozápadní Moravy (název byl zvolen podle Vltavy a Dunaje). Na povrchu je jednotka budována silně metamorfovanými horninami, které jsou podestýlány rozsáhlými variskými granitoidními tělesy. Tato hlavně žulová tělesa zpevnila celou jednotku. Jejich teplota poklesla pod 300°C přibližně před 300 milióny let, územím karbonu. Od té doby celé území neklesalo (s výjimkou v době nejvyšší křídly a spodní

ho terciéru v okolí Třeboně). Stabilitu území dosvědčuje mimo jiné též možnost vylomení rozsáhlého bloku žuly u Mrákotína, který posloužil k vytvoření monolitu na Pražském hradě vedle katedrály sv. Víta. Není na něm patrna ani nejmenší puklina. Další známkou konsolidace jednotky je nepřítomnost minerálních pramenů s CO_2 a neovulkanitů, t. j. mladoterciérních nebo starokvartérních čedičů a podobných hornin. Podle hlubinného seismického sondování i hodnocení gravimetrických měření, přesahuje mocnost zemské kůry v moldanubiku 40 km s převahou její svrchní granitové části. Moldanubikum je jednou z nejkonsolidovanějších geologických jednotek v Evropě.

Inženýrsko-geologické posouzení vhodnosti zakládání tak rozsáhlé stavby s velkou hmotností musí být značně zodpovědné. V Českých zemích připadají v úvahu hlavně dvě krajnosti: stavět na pevném skalním podkladu, nebo někdy též na mocných neogenních jílech a písčích moravských rovin. Území flyšovských Karpat na Moravě, postižených svahovými pohyby, jsou samozřejmě vyloučena. Stavět na pevném skalním podkladu krystalinika nebo též paleozoika jádra Českého masívu je finančně nákladné, protože horniny v hlubokých základech je třeba odstřelovat. Je však zcela bezpečné.

Hloubení v neogenních jílech a písčích je mnohem snadnější, vzniká však velké nebezpečí nestability stěn výkopů při silnějších srážkách, ale hlavně únosnosti podkladu. Existuje dostatek dokladů způsobených značně diferencovaným zatížením podkladu, který se může nedaleko stavby „vydoutat“. Náklady na speciální zakládání v nestabilizovaných usazeninách mohou někdy značně přesáhnout náklady na zakládání v tvrdých horninách. Problémy nelze úplně vyloučit ani detailním průzkumem, objeví se často až v době hloubení základů.

Podívejme se nyní na naše stojící, rozestavěné a některé projektované atomové elektrárny. Provozovaná atomová elektrárna Dukovany stojí

na Českomoravské vrchovině na moldanubiku. Základy byly „vyštířeny“ v pevném skalním podkladu po odstranění tenké vrstvy zvětralín. Podobně právě budovaná elektrárna Temelín se nachází v jižních Čechách v centru moldanubika. Staví se též na pevném skalním podkladu. U obou elektráren nehrozí nebezpečí poškození v důsledku seismické aktivity, ani v důsledku naklánění staveb, způsobených diferencovanou subsidencí nestabilního podkladu. Obě elektrárny jsou z geologického hlediska postaveny v jednom z nejbezpečnějších území v celé Evropě! Je proto správné, že právě Temelín byl vybrán pro výstavbu naší největší atomové elektrárny.

Na severní Moravě se projektuje výstavba atomové elektrárny u Blahutovic, severně od Hranic. Má stát na neogenních jílech, které tvoří výplň karpatské předhlubně blízko styku Českého masívu a Karpat. Místo není zdaleka tak ideální, jako u Dukovan nebo Temelína. I když v historicky sledované době seismická aktivita zaznamenána nebyla, elektrárna by byla situována v místě, kde se Český masív ohýbá pod Karpaty — právě ve vrcholu ohybu. Během tvorby Karpat jako pohoří byl východní okraj Českého masívu aktivně podsouván pod Karpaty. V místě ohybu vznikl mezi Přerovem a severním okolím Hranic prolom Moravské brány tam, kde mocnost paleozoických sedimentů byla malá a rigidní proterozoické krystalické horniny vystupují blíže k povrchu (Czudek, Dvořák, 1989). Směrem k severu vzrůstá mocnost paleozoických sedimentů až přes 4 km. Ve shodném směru se vytrácí též prolom, jehož hloubka severně od Přerova přesahuje 1000 m. Ohyb Českého masívu jižně od Ostravy vznikl patrně pohybem podél velmi hojných vrstevních ploch uvnitř sedimentů devonského a karbonského stáří — k vytvoření prolomu nedošlo. Krystalické horniny ve větších hloubkách se chovají za vyšších teplot a tlaků v těchto situacích patrně též více plasticky, než ve zcela přepovrchových pod-

mínkách. Současně prováděná velmi přesná opakovaná geodetická měření zjistila „vzdalování“ kry Maleniku (dnes součástí Karpat) od Českého masívu tam, kde je prolom Moravské brány klasicky vyvinut. Nejde však o vytváření „trhliny v kontinentu“, která by v dalším vývoji vedla k vytvoření prolomu typu Rudého moře. Takové obavy mít nemusíme. Pohyb je rotační: vrcholové části na obou stranách prolomu sa vzdalují, ale v hloubce pod ním dochází ke kompresi. Geodetická měření tedy dokazují, že podsouvání Českého masívu pod Karpaty je ještě stále živé i když je velmi pomalé a člověk je může zjistit jen velmi přesným měřením. Blahutovice leží v místech, kde se prolom vytrácí a přechází v klasický ohyb. Další komentář snad není třeba.

Problémy mohou vznikat také při zakládání na neogenních jílech, jejichž nevhodné vlastnosti jsou dobře známy. Proto podporuji jinou alternativu, zkoumanou nyní na Univerzitě Palackého v Olomouci — postavit atomovou elektrárnu západněji, přímo na zarovnaném povrchu, tvořeném spodnokarbonskými horninami východního okraje Českého masívu poblíž řeky Odry. Přehrazením Odry by snad bylo zajištěno dostatečné množství vody pro chladicí věže elektrárny. Území není ohroženo ani seismicky. Nevzniknou problémy při zakládání, poněvadž by základy byly vybudovány v břidlicích a drobách, které jsou dostatečně únosné. Stavělo by se na mnohem méně kvalitní zemědělské půdě, než u Blahutovic.

Jaroslav Dvořák

Literatura

- Czudek T., Dvořák J., 1989: Vznik morfostruktury Moravské brány. — Sborník ČSGS, Praha, 94, p. 241—248.
 Dvořák J., 1990: Geologická bezpečnost našich atomových elektráren. EKO, Brno, 2, p. 41.
 Procházková D., Kárník V. (edit), 1978: Atlas of isoseismal maps. Central and Eastern Europe. KAPG.