

pod An50. V intermediárních člencích je běžnou součástí křemen. Z rudních minerálů je kromě dominantního ilmenitu přítomen též pyrrhotin.

Překvapivě široký kontaktní lem (viz Cháb in Zoubek et al., 1974), přesahující místy až trojnásobně rozměr povrchového výchozu plutonitů, svědčí o vysokoteplotním režimu v době intruze. Tomuto předpokladu odpovídá i geotermometrie, poskytující pro dvojici opx : cpx hodnotu rovnováhy přes 1 100 °C. Lze ovšem předpokládat, že to, co v dnešní denudační úrovni má vzhled shluku drobných pňů, nehluboko pod povrchem splývá v souvislý masiv.

Literatura

- Fediuk, F. - Fediuková, E. (1995): Garnets in metabasite hornfels of the contact aureole around gabbronorite at Mladotice (Western-Bohemia). – Věst. Čes. geol. Úst., 70, 2, 71–74. Praha.
- Fediuk, F. - Fediuková, E. (v tisku): Příspěvek k petrografii a mineralogii hlavních typů gabbronoritových až kvartecioritových plutonitů intruzivního shluku u Mladotic. – Erica, 5. Plzeň.
- Pauk, F. (1930): Předběžná zpráva o intrusivních horninách při Střele u Plas. – Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ., 9, 369–411. Praha.
- Zoubek, J. et al. (1974): Zpráva o mapování krystalinika sz. okraje jádra Českého masívu. – Výzk. Práce Ústř. Úst. geol., 4ú, 23–32. Praha.

Geohelp, Na Petřínách 1897, 162 00 Praha 6

STANOVENÍ KRITICKÝCH ZÁTĚŽÍ NA ZÁKLADĚ SLEDOVÁNÍ LÁTKOVÝCH TOKŮ V SÍTI VYBRANÝCH MALÝCH POVODÍ

DETERMINATION OF CRITICAL LOADS BASED ON MEASUREMENTS OF MATERIAL FLUXES WITHIN SELECTED SMALL CATCHMENTS

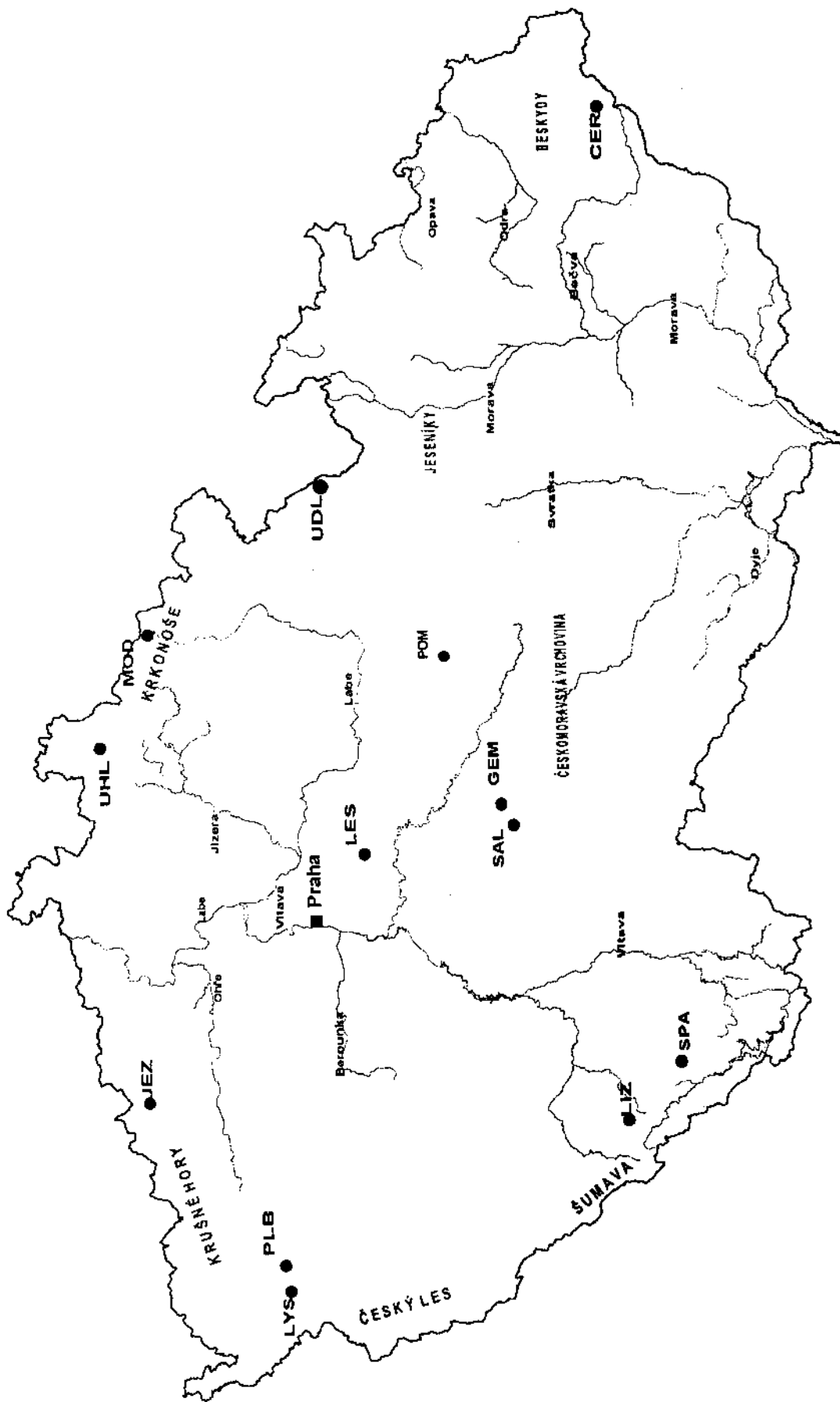
Daniela Fottová - Miroslav Havel - Jakub Hruška

Catchment, Input, Output, Throughfall, Critical load

Název příspěvku je totožný s názvem projektu Grantové agentury ČR označeného 205/93/0717 (č. ČGÚ 6103), který byl řešen v letech 1993–1995. Program byl částečně financován i v rámci projektu PPŽP MŽP GA/1832/93 (č. ČGÚ 6303). Výpočet látkových toků a bilancí ekologicky významných složek v přirozené jednotce biosféry reprezentované malým povodím je prostředkem k řešení problémů jako je poškozování přírodního prostředí a jeho odolnost vůči nežádoucím změnám. Dlouhodobé pořizování dat jednotnou odběrovou i analytickou metodikou zajistí vzájemnou srovnatelnost dat a umožní zachycení trendů. Jednou z nejdůležitějších aplikací látkových toků je výpočet kritických zátěží síry a dusíku, pro který je třeba doplnit komplementární data o půdních vlastnostech, zvětrávání a spotřebě bazických kationtů a dusíku vegetací (Downing et al. 1993, Skořepová 1992, 1993, 1994, Hettling - de Vries 1992). Porovnáním vypočtených kritických zátěží s aktuální atmosférickou depozicí (Nilsson - Grenfelt 1988) se zjistí míra případného překročení.

V rámci období daného trvání projektu byly získány za hydrologické roky 1994 a 1995 dva rozsáhlé soubory vstupních dat o množství a složení srážek na volné ploše, podkorunových srážek a odtoku ze sítě třinácti malých lesních povodí provozovaných různými institucemi. Výběr byl proveden ze 44 povodí v bývalém Československu (Fottová 1992, 1995). Ve většině povodí se hodnota alkality pohybuje pod hranicí (100 či 200 μmol/l), pod níž hrozí podle různých zdrojů acidifikace (Baker et al. 1989). Lokalizace povodí je na obr. 1. Na základě získaných dat byly pro oba hydrologické roky vypočteny látkové toky, tj. vstupy sledovaných složek do povodí depozicí srážkami na volné ploše a pod korunami stromů a výstupy odtokem v závěrovém profilu povodí. Základní bilance, vstup minus výstup, vypovídá v případě kladné hodnoty o akumulaci, v případě hodnoty záporné o vyplavování dané složky. Databáze obsahuje v současné době pro každé povodí za každý rok čtyři soubory dat: data o srážkách na volné ploše, podkorunových srážkách, odtoku (měsíční koncentrace, vážené roční průměry, měsíční úhrny resp. aktuální průtoky při odběru, měsíční depozice a výsledné roční depozice a odtoky v kg/ha/rok pro všechny sledované složky) a denní průměrné průtoky včetně údajů o celkovém ročním odtoku.

Zahrnutí podkorunové depozice do výpočtů látkových toků výrazně zpřesnilo data o depozici síry ovlivněná zachytem oxidu siřičitého korunami stromů a přineslo poznatky o vnitřním cyklu některých prvků daném zřejmě metabolickou aktivitou vegetace. Například navýšení manganu v podkorunové srážce ve srovnání se srážkou na volné ploše je v některých povodích i padesáti až stonásobné. Jedná se o povodí s funkcí „zdravou“ vegetací, což



Obr. 1. Orientační mapa lokalizace povodí

nabízí předpoklad o vlivu stavu vegetace. Touto problematikou se bude zabývat nový grant GA ČR (označení 205/96/0011, č. ČGÚ 6418, řešitel P. Skřivan, GIÚ AV ČR), kde je ČGÚ spoluřešitelem. Významně navýšení v podkorunových srážkách ve srovnání se srážkami na volné ploše bylo zjištěno i u draslíku.

Sledovaná povodí lze rozdělit na „imisi“ s regionálním zatížením a různým stupněm degradace lesů a na povodí relativně „čistá“ v oblasti Šumavy, Českomoravské vrchoviny a Železných hor. V první skupině povodí bylo oproti druhé zjištěno zvýšené vyplavování bazických kationtů a kovů. Látkové toky síry zde vykazují podstatně vyšší hodnoty jak na straně vstupu, tak i výstupu. Ze srovnání obou hydrologických let vyplývá, že ve všech povodích kromě povodí Jezeří, Lysina a Pluhův bor došlo v roce 1995 k mírnému nárůstu depozice síry. Ten ale odpovídá skutečnosti, že se jednalo o vlhčí rok s vyššími srážkovými úhrny (v průměru o 20 %). Skutečnost, že u výše uvedených povodí, která leží v Krušných horách (Jezeří) a ve Slavkovském lese (Lysina a Pluhův bor), byl zjištěn navzdory vyšší depozici vody pokles depozice síry, lze považovat za důsledek nápravných opatření aplikovaných v tomto regionu. Vedle údajů o snížení emisí je takto podán v kontextu celého území státu doklad kladné odezvy v oblasti látkových toků.

O „zdravotní“ stavu lesa v jednotlivých povodích vypovídá bilance dusíku. V poškozených lesích neschopných odčerpávat dusík jako živinu dochází k nárůstu jeho odtoku a výsledná bilance se mění z kladné, kdy se dusičnanový dusík v povodí akumuluje, na bilanci zápornou spojenou s vyplavováním z povodí. Obě skupiny povodí („imisi“ s různým stupněm zjevné degradace lesa a relativně „čistá“ skupina povodí v centrální části státu a na Šumavě) se bilancí dusíku výrazně liší. V první skupině byla díky nefunkční vegetaci zaznamenána spíše záporná bilance a hlavně byla překročena kritická hodnota odtoku dusíku z povodí 3 kg/ha/rok (Convention 1990). Ve druhé skupině pak byla zjištěna jednoznačně kladná bilance, vypovídající o akumulaci dusíku v povodí. V krušnohorském povodí Jezeří, které má k dispozici již delší řadu dat, byla zaznamenána změna ze záporné bilance před několika lety na bilanci kladnou. Důvodem je zřejmě rekultivační program spojený s obnovou vegetace.

Výraznou proměnlivost bilance při srovnání obou roků v povodí Lesní potok v Benešovské pahorkatině lze pravděpodobně přisoudit ovlivnění látkových toků polohou povodí v oblasti vlivu převažující atmosférické cirkulace od Prahy a tedy proměnlivosti zatížení oblasti. V ostatních povodích jsou bilance v obou letech srovnatelné, znečištění je zde regionálního typu bez lokálních zdrojů.

S využitím výsledků sledování látkových toků, rozšířených o výše uvedené komplementární údaje byly vypočteny kritické zátěže síry a dusíku pro lesní plochy všech povodí. Porovnáním kritických zátěží se skutečnou atmosférickou depozicí pak byly vypočteny hodnoty jejich překročení. Z vyhodnocení těchto výpočtů vyplývá následující konstatování. Díky poklesu emisí síry v impaktních oblastech pohraničních hor ve srovnání s počátkem devadesátých let se relativně zmírňuje okyselení lesních ekosystémů ve sledovaných povodích dané oblasti. Hodnoty kritických zátěží jsou poměrně vysoké i v důsledku vyššího odtoku vody (zejména v povodí Uhlířská v Jizerských horách, Modrý potok v Krkonoších a v povodí U dvou louček v Orlických horách). Problém současného okyselení však přetrvává v oblastech střední části republiky. Hodnoty atmosférické depozice síry zde neklesají a zejména vzhledem k nižšímu odtoku vody jsou relativně nízké hodnoty kritické zátěže. Lesní ekosystémy jsou zde náchylnější k okyselení a kritické zátěže jsou významně překročeny (povodí Polomka, Lesní potok, Salačova Lhota a Anenský potok). Skutečnost, že v beskydském povodí Červík není kritická zátěž síry překročena podporuje hypotézu o různém podílu příčin odumírání lesů v různých oblastech České republiky. Naproti převažujícímu vlivu škodlivých imisí v tzv. černém trojúhelníku (black triangle) – zejména povodí v Krušných horách, Jizerských horách a Krkonoších – byl v beskydském povodí zřejmě hlavním důvodem degradace lesa „teplotní šok“ zaznamenaný na přelomu let 1978 a 1979, kdy došlo ke snížení teploty o více než 20 °C během několika hodin.

Lze konstatovat, že se díky podpoře grantů GA ČR a PPŽP MŽP podařilo vytvořit síť povodí jednotně vybavených pro sledování látkových toků včetně spolehlivé pozorovatelské služby. Tato síť umožní při dlouhodobém provozování jednotnou odběrovou i analytickou metodikou (všechny analýzy se provádějí v jedné laboratoři) hodnocení vývoje látkových toků a překročení kritických zátěží, jak ukazují výsledky získané v rámci tohoto projektu za dva hydrologické roky. Na Ministerstvu životního prostředí ČR byl předložen návrh na víceletý projekt s tímto zaměřením, který umožní udržení časových řad bez přerušení a poskytne data pro decizní sféru. Již byl projeven zájem ze strany příslušných odborů MŽP. Projekt má například podporu odboru ochrany ovzduší, který potřebuje pro naplnění zákona o ovzduší vstupní data pro určení depozičních limitů, což jsou mimo jiné i data o látkových tocích a kritických zátěžích.

Literatura

- Baker, L. A. et al. (1989): State of science and technology: Rep. 9, NAPAP, Washington.
 Downing, R. J. et al. (eds.) (1993): Calculation and mapping of critical loads in Europe: Status Report 1993. RIVM Rep. no. 259101003, Bilthoven.
 Fottová D. (1992): Výsledky sledování malých povodí v rámci systému GEOMON. – MS Čes. geol. úst. Praha.
 – (1995): Regional evaluation of mass element fluxes. – GEOMON network of small catchments: Environmental Monitoring and Assessment 34, 215–221.