



Odumírání lesů... a jak dál?

VĚROSLAV SAMEK

Kyselé antropogenní imise postihují téměř celou Evropu. Nejvíce jsou poškozeny lesy Nizozemí — z 59 %, NSR a Švýcarska z 52 %, ČSFR z 42% (ale ČR nad 57 %), MR ze 40%, Jugoslávie okolo 39 % atd. I když tyto údaje jsou z metodických důvodů srovnatelné s výhradami, přece jen ukazují jasně na rozsah ekologického impaktu imisí. Zasažena je ovšem i zemědělská půda a ostatní složky krajiny, a tak přímo i nepřímo lidská populace.

Vývoj poškození lesů imisemi v ČR je celkem dobře znám. První poškození byla zaznamenána již v minulém století, nicméně výraznější plošné poškození lesních porostů se registruje na jaře r. 1949, a to v rozsahu zhruba 10 000 ha v Krušných horách; r. 1956 už rozsah zasažené plochy zde stoupl na 40 000 ha, z čehož je zhruba 20 % poškozeno silně. Poškození lesů se šíří poměrně rychle do ostatních horských oblastí. V současnosti je už výrazně zasažena i Šumava, která byla dlouho považována za čistou oblast. V r. 1987 nabylo odumírání lesů v ČR tento rozsah (Henzlík, Žlábek, 1988; upraveno):

imisní plochy vytěžené	1,6 %
porosty silně a velmi silně poškozené	1,8 %
porosty středně poškozené	5,1 %
porosty slabě poškozené	16,6 %
porosty velmi slabě poškozené	32,1 %
celkem zasaženo imisemi	57,2 %

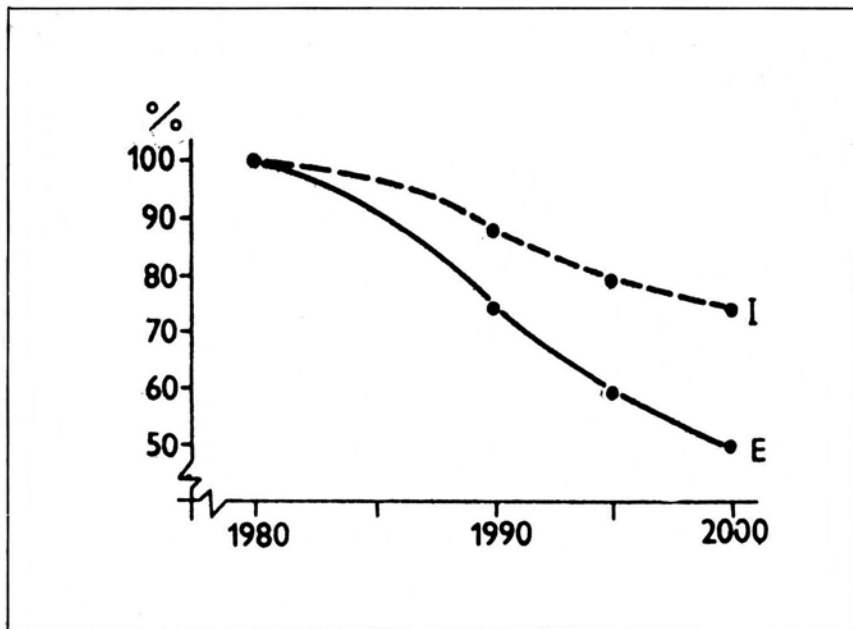
Regionálně (podle krajů) je poškození lesů rozloženo (r. 1985) následovně: Severomoravský kraj 96 %, Severočeský 91 %, Východočeský 75 %, Středočeský 40 %, Západočeský 32 %, Jihomoravský 10 %, Jihočeský 5 %.

Na Slovensku postupovalo poškození lesů s určitým zpožděním, donedávna pomaleji. Nejvíce jsou poškozeny lesy středoslovenské — 23 % a západoslovenské — 19 %, nejméně se veroslovenské — 13 % a východoslovenské — 11 %; celkem je v SR poškozeno imisemi 16 % lesů.

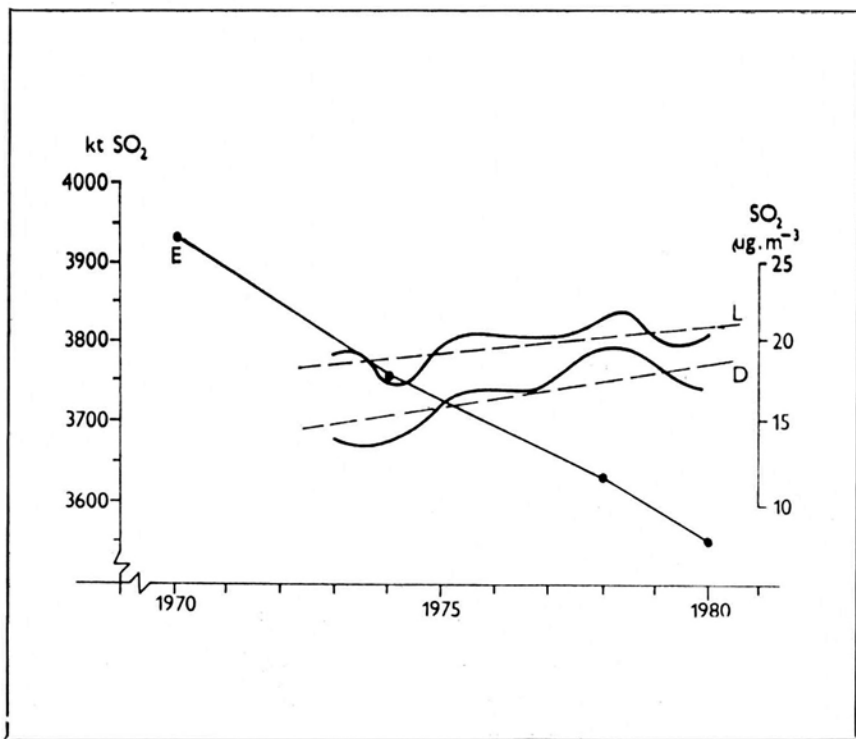
V sousedních státech nastoupilo zjevné poškození lesů opožděně, zpravidla však prudčeji, např. v SRN v 80. letech. V této době se zde také začal vyvíjet tlak na omezování emisí, a obecně se zvyšovali investice do „čistoty ovzduší“. Tlak na omezování emisí se projevil i na mezinárodní úrovni (Ženeva 1983; Helsinky 1985 aj.); vznikl Klub 30 %, t. j. sdružení států, které se zavazují snížit emise SO₂ o 30 % do r. 1993. Mnohé státy se dokonce zavazují k vyšší redukci: Švédsko o 65 %, SRN a Nizozemí o 60 %, Francie, Rakousko a jiné o 50 %. Některé státy se ovšem k redukci emisí SO₂ nezavázaly vůbec; mezi nimi i sousední PLR.

Tyto závazky vyvolaly nezdůvěru, že nastává zvrát i ve vývoji poškozování lesů. Žel, situace není tak jednoznačná, a to z mnoha důvodů. Nejdůležitější jsou:

— Pokles emisí SO₂ je do značné míry kompenzován (pokud jde o acidifikaci srážek a půdy) zvyšováním emisí NO_x a jiných kyselých látek.

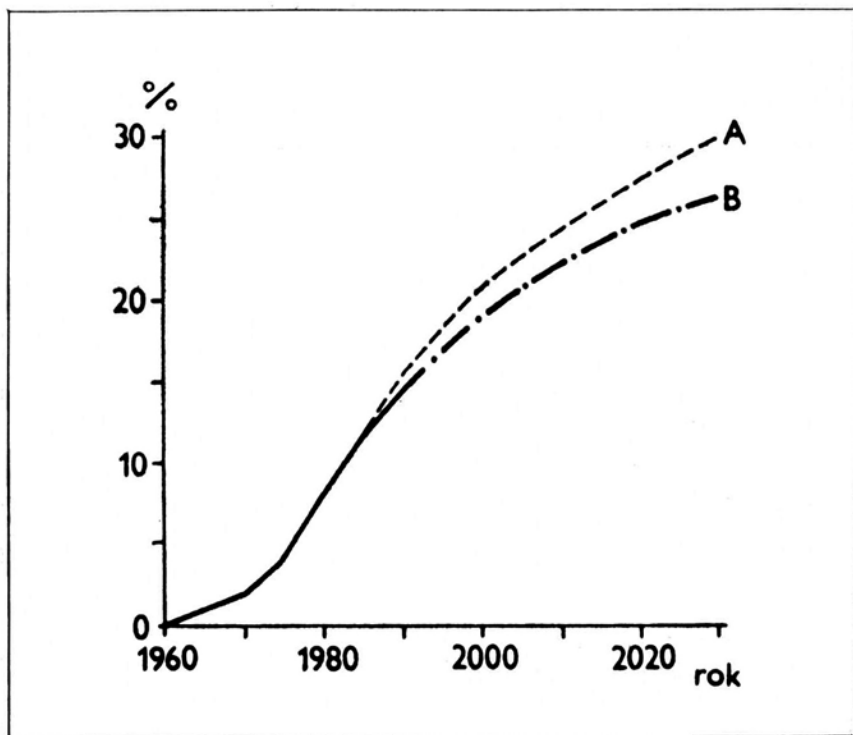
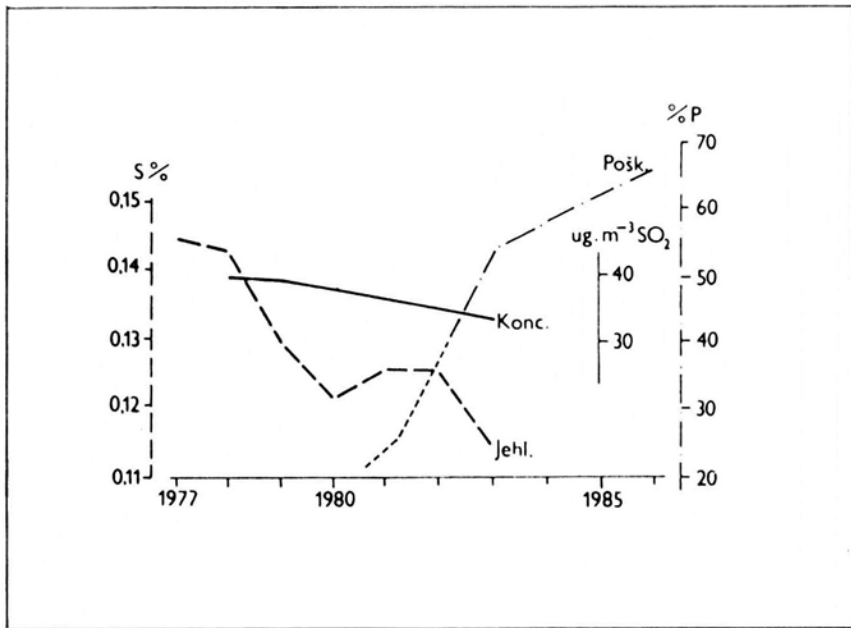


Obr. 1. Předpokládaný průběh emisí (E) a imisí (I) SO₂ v SRN (Fähser, 1985).

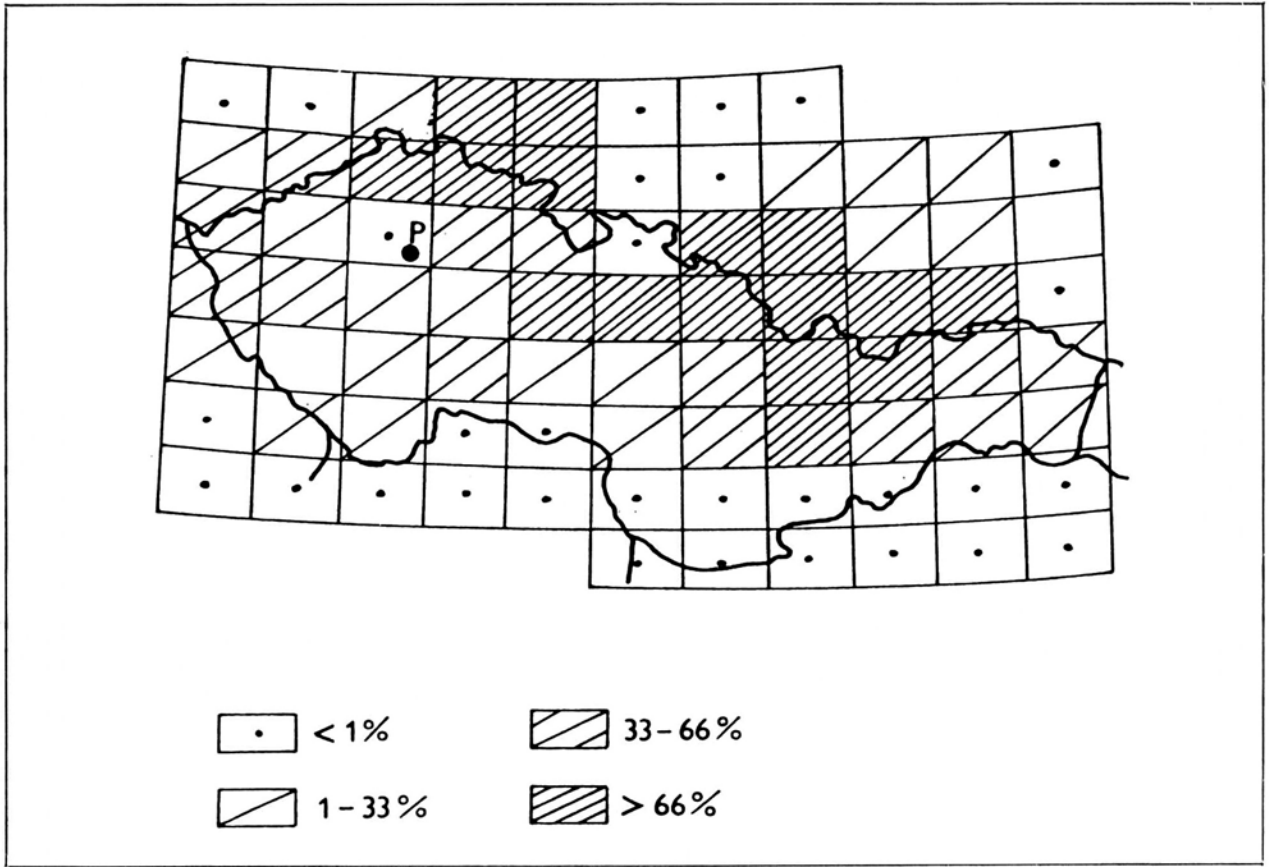


Obr. 2. Pokles emisí (E) v SRN a vzestup koncentrace SO₂ v ovzduší stanice Langenbrügge (L) a Deuselbach (D). Rat...1983 (doplněno o emise).

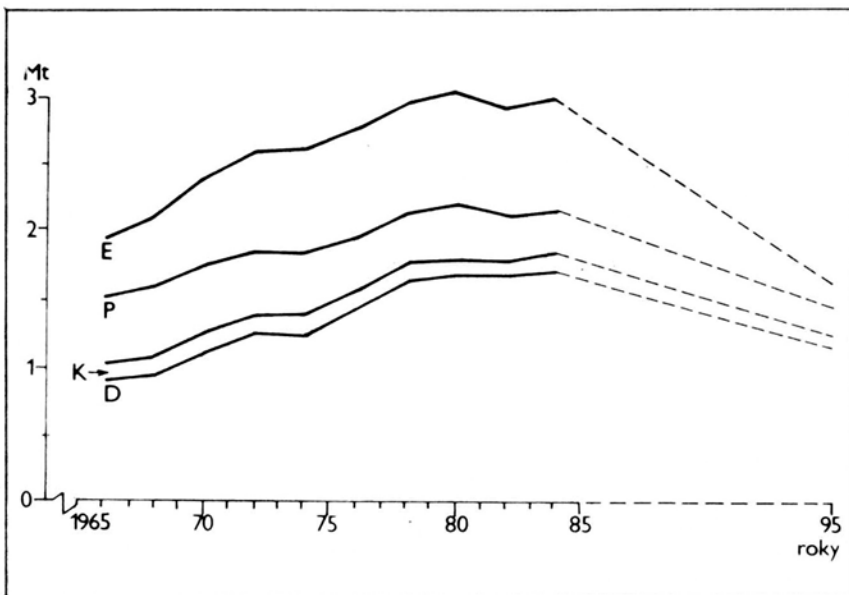
Obr. 3. Vztah mezi podílem poškození u smrkových porostů (P), obsahem síry v jehličí (S %) a koncentrací SO₂ v ovzduší v Bavorsku (Schwarz a spol., 1986 — doplněno).



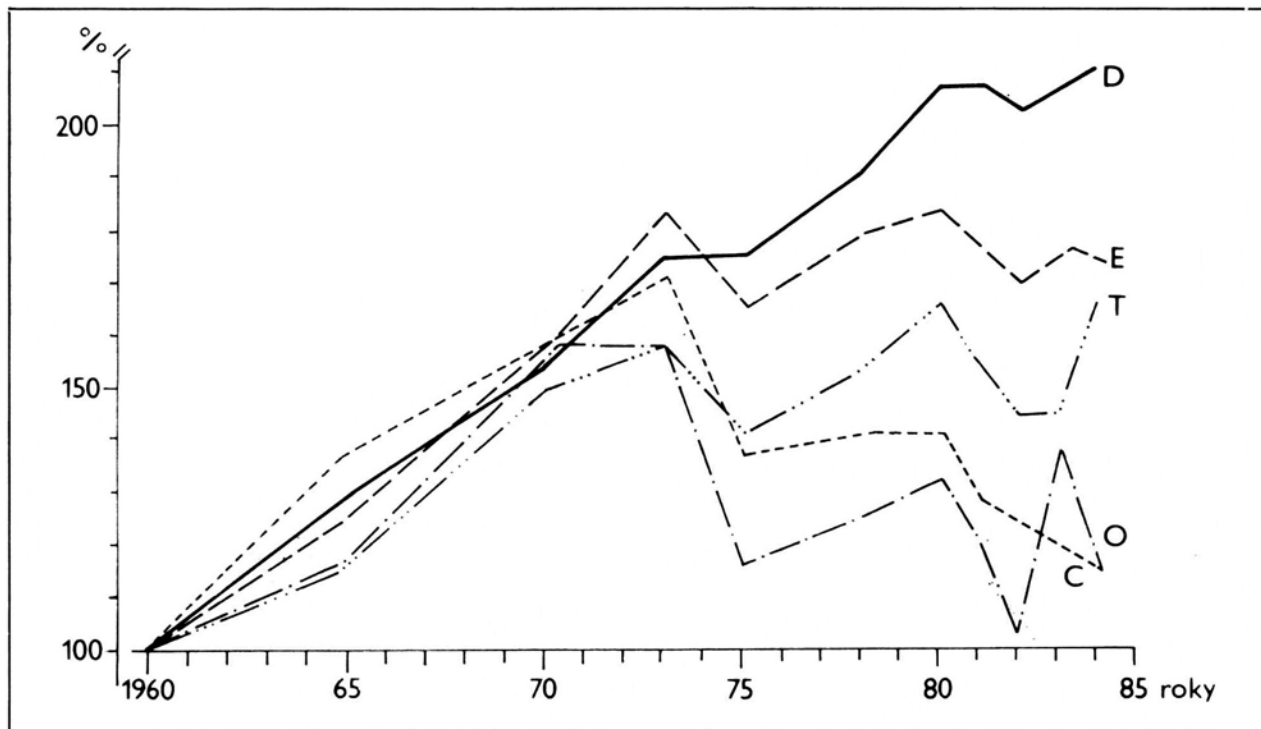
Obr. 4. Acidifikace půd (pH < 4,2) Evropy při zachování trendu před závazky „Klubu 30 %“ (A) a po případné jeho realizaci (B). (Alcamo a spol., 1985.)



Obr. 5. Riziko poškození lesů r. 2000 při redukci SO_2 o 30 % v Evropě (Alcamo a spol., 1987).

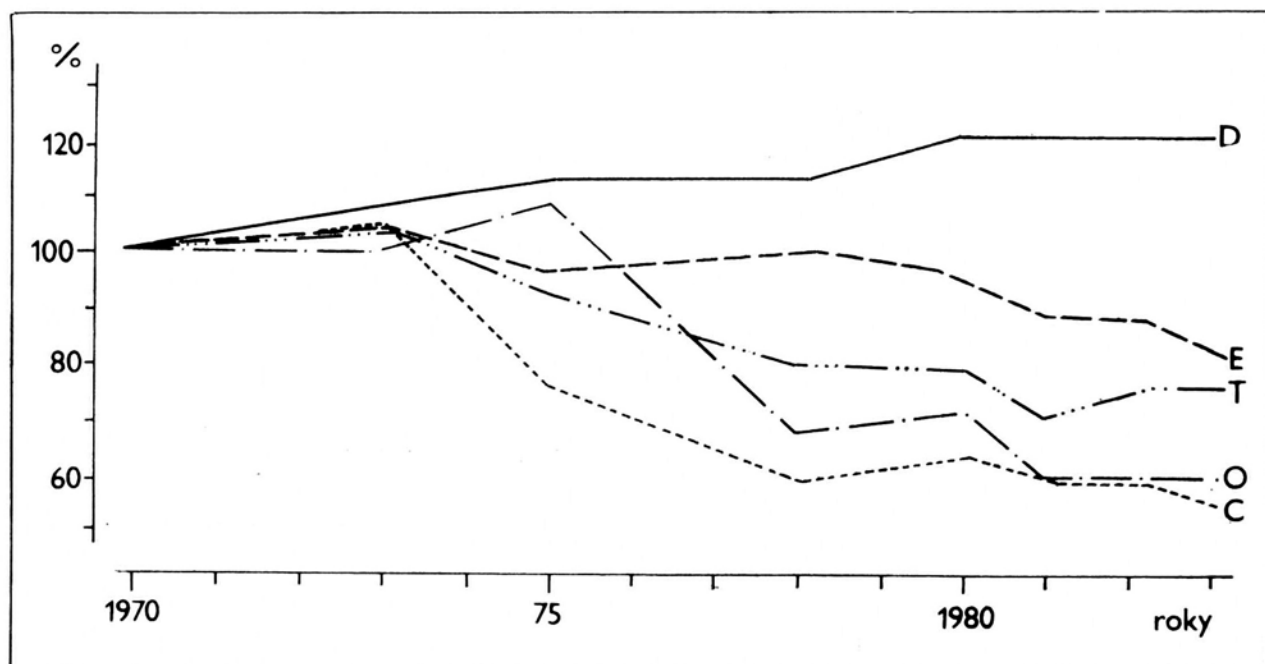


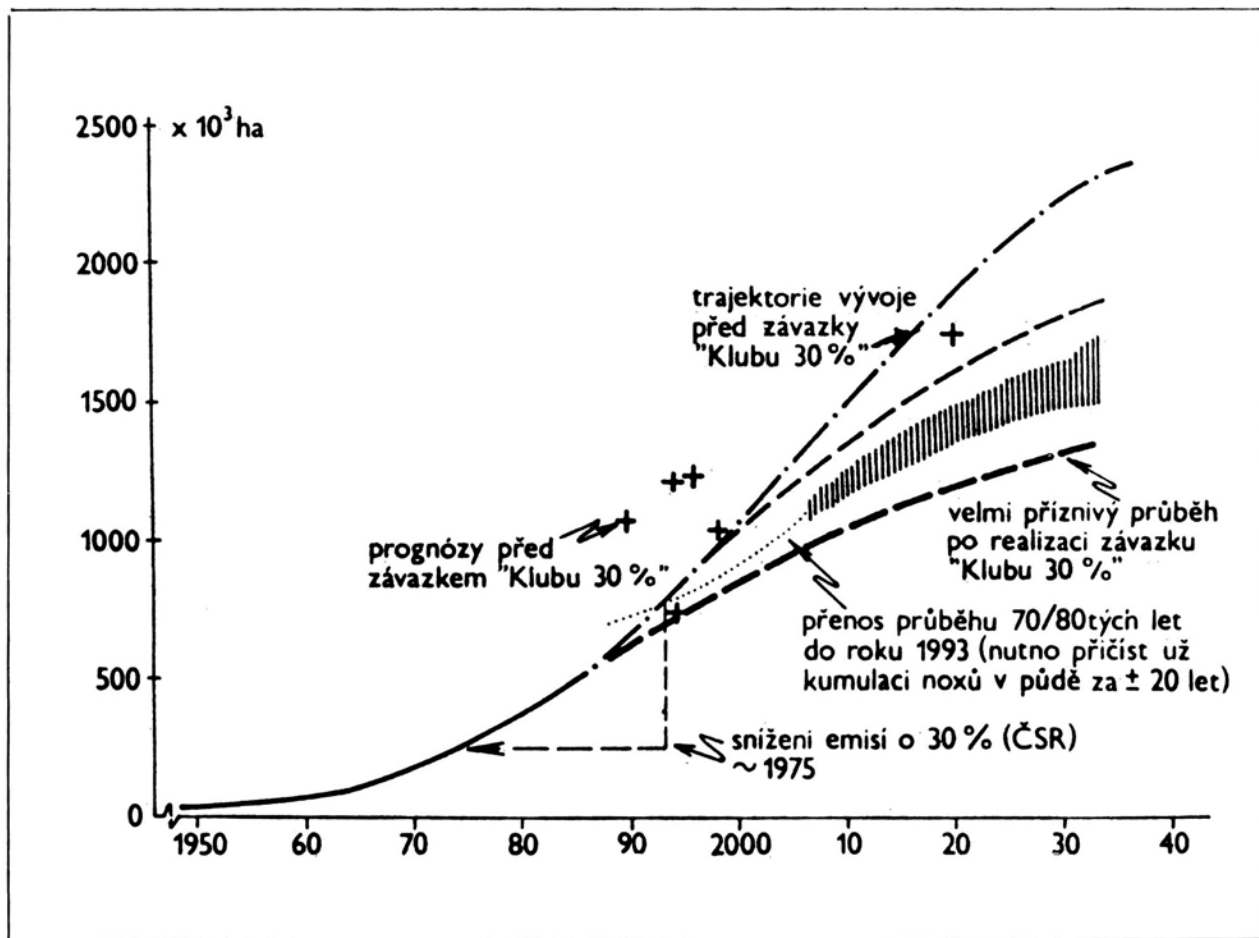
Obr. 6. Roční emise NO_x (přepočteno na NO_2) podle různých zdrojů v SRN a cíle snížení emisí v r. 1995. Daten zur Umwelt 1986/87. modif. E... energetika, K... komunální (a menší výroby), P... průmysl, D... doprava.



Obr. 8A. Vývoj hrubého národního důchodu a „špinavých“ komodit v SRN od r. 1960 do r. 1984 (Gratis effect je relativní zhruba od r. 1973) Jänicke a spol., 1987. D... hrubý národní důchod, E... výroba energie, T... doprava (transport), O... výroba oceli, C... výroba cementu.

Obr. 8B. Vývoj hrubého národního důchodu a špinavých komodit ve Švédsku od r. 1970 do r. 1983 (Gratis effect je absolutní zhruba od r. 1973) Jänicke a spol., 1987.





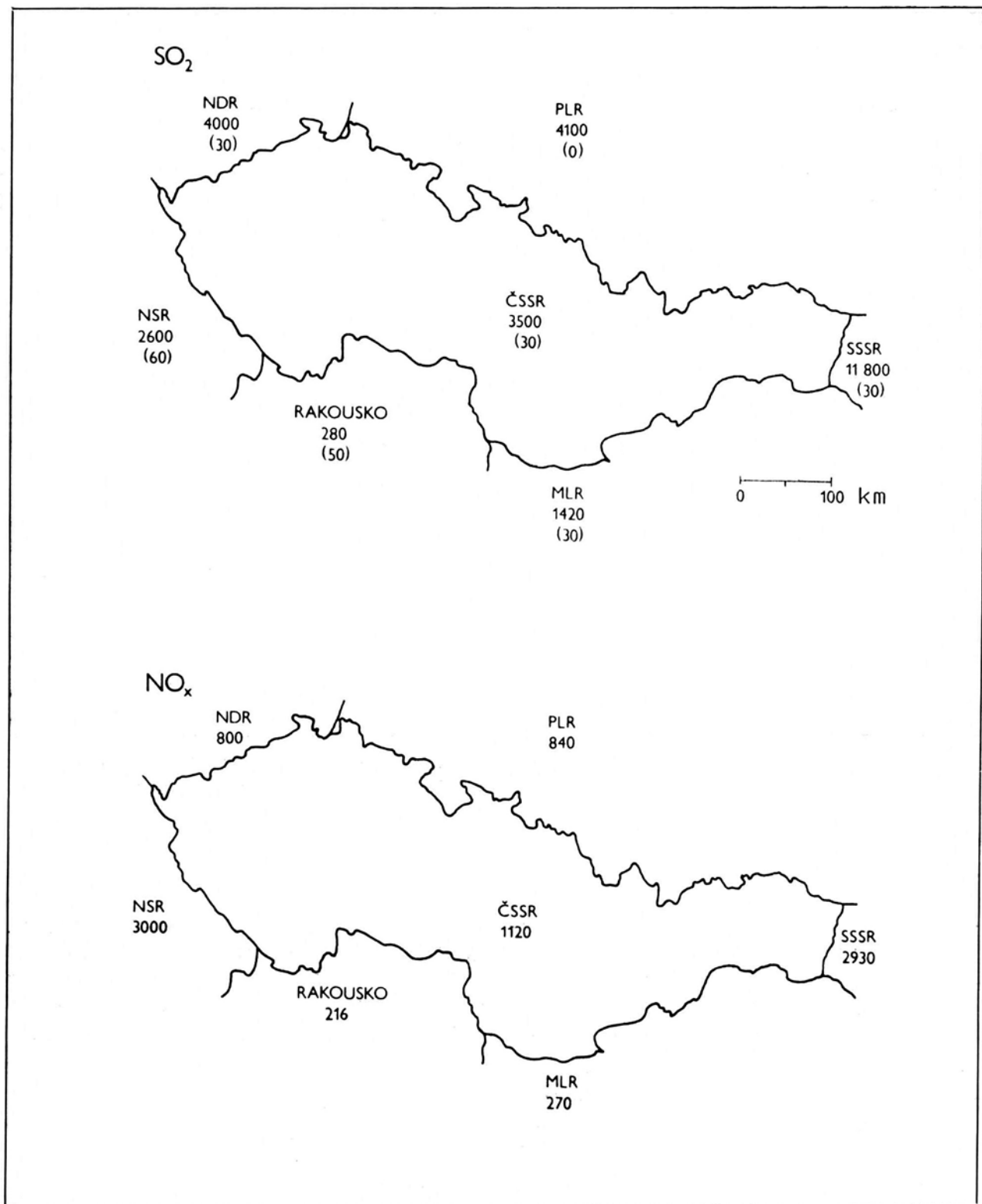
Obr. 9. Dosavadní a předpokládaný vývoj poškozování lesů ČR po realizaci závazku „Klubu 30%“ (plocha lesů ČR: 2617 × 10³ ha).

- Na poškozování lesů se podílí i vysoké a stále stoupající koncentrace ozonu, resp. fotooxidantů a jiných škodlivin.
- Stále více se uplatňuje kumulace negativních změn půdních vlastností vyznačujících se ekologickou setrvačností.
- Při poklesu emisí se „nůžky“ rozdílů rozevírají v neprospěch imisí; to je nutno uvažovat i v prognózách (obr. 1).
- Pokles emisí nezaručuje zlepšení imisní situace na celém území; tak v mnohých oblastech, zvláště s relativně nižším pozadím se mohou koncentrace SO₂ dále zvyšovat (obr. 2), což může být vyvoláno jinými emisními zdroji (jak již bylo uvedeno).

Je tedy zřejmé, že izolované posuzování redukce emisí SO₂ o 30 % nedává reálný obraz ve vztahu k poškozování lesů. Dokaže to také paradox mezi poklesem emisí SO₂ a nárůstem poško-

zení lesů, při vzestupu investic do „čistoty ovzduší“ v SRN (obr. 3). Mnoho podobných scénářů varuje proto před přílišnou iluzí. **Scénáře modelující acidifikaci lesních půd v Evropě** vůbec nenasvědčují, že by pokles emisí SO₂ o 30 % zastavil tento proces (obr. 4). S pokračujícím poškozováním lesů i na našem území nutno tedy ještě přinejmenším do r. 2000, ale nejspíše i několik desetiletí v 3. tisíciletí počítat (obr. 5).

Z těchto argumentů tedy vyplývá, že jedině široce koncipované omezování emisí může mít v dohledné budoucnosti žádoucí účinek. Ani velmi výrazná redukce emisí z energetických zdrojů nesníží účinně emise NO_x, protože z velké části pocházejí z monitorizované dopravy (obr. 6). Učítý podíl však tv.ří zřejmě i emise ze zemědělské činnosti. A tak nesníží-li se současně dopravní emise, nelze očekávat ani zřetelnější zlepšení stavu lesů.



Obr. 10. Roční emise (10³ t) SO₂ a NO_x v ČSFR a okolních státech (v závorce jsou uvedeny závazky států ke snížení SO₂ %).

Z toho také musí nutně vycházet strategie či politika ochrany ovzduší.

Jak ukazuje dosavadní vývoj, je možno protiemisní a protiimisi- ní politiku: členit do tří základních fází, resp. úrovní:

- kurativní přístup,
- „lapačová“ strategie (end-of-pipe-strategy) a
- restrukturalizační strategie.

Kurativní přístup je zdánlivě strategicky nejjednodušší, ale nakonec se téměř vždy ukazuje, že vlastní „léčení“ vyvolaných poruch je nejen organizačně složité, ale i ekonomicky nákladné. Prevence zůstává ve většině oborů lidské činnosti nejracionálnější přístupem už také proto, že náprava některých (ireversibilních) změn vůbec není možná. Proto je také termín kurativní (léčebný) vhodnější než termín nápravný. Lapačová strategie je, posuzováno vývojově, spíše jen přechodnou fází racionální protiemisní strategie, protože v případech, že se tato opatření neprovádějí na široké frontě emisních zdrojů, nepřinesou většinou žádoucí efekty, a navíc bývají investičně nákladné. To platí zvláště v případech, že se zachycené látky považují za odpad, a tudíž dále nevyužijí. Mnohé státy hledají proto cesty důsledné recyklace emisních „odpadů“. SRN např. využívá sádku z odsiřovacích zařízení ve stavebnictví a předpokládá se zde, že do r. 1995 se úplně zruší výroba sádky (těžba sádkovce). Tím se nejen omezí závažný impakt této těžby, ale sníží se i výroba cementu (obr. 7). Ta patří do skupiny „špinavých“ hospodářských činností, a to navíc s vysokou náročností na energii, jejíž výroba se z větší části rovněž řadí ke „špinavým“ komoditám. Racionální využívání „odpadů“, tedy obecně recyklační přístupy, vlastně se už pak zařadí do restrukturalizační strategie.

Strategie přestavby hospodářské činnosti, často označované slovanem „od vysoké produkce k vysoké technologii“, ukazuje se ve státech, které ji racionálně prosazují, jako ekonomicky nejefektivnější a v účincích nejtrvalejší. Příklady ze Švédska či SRN dokazují, že racionální restrukturalizace národního hospodářství může vést, a to poměrně rychle (v pěti až deseti letech) k výraznému omezení „špinavých“ komodit, aniž by to vedlo k poklesu hrubého národního důchodu. Tak lze dosáhnout, pokud jde o ochranu životního prostředí „gratis effect“, který může být „jen“ relativní, jako např. v SRN (obr. 8A), je-li vzestup národního důchodu dosažen při zastavení znečištění životního prostředí, nebo i absolutní — jako např. ve Švédsku (obr. 8B), kde bylo dosaženo výrazného poklesu znečištění prostředí při vzestupu národního důchodu. U nás (ale i v mnohých jiných státech) podíl „špinavých“ komodit, a tudíž i znečišťování životního prostředí, stále ještě narůstá, což platí i pro celkové znečišťování ovzduší (Horáček, 1989). Za zmínku stojí i skutečnost, že státy, které důsledně staví svou péči o životní prostředí na restrukturalizaci národního hos-

Tab. 1. Odhad ročních škod (10⁶ DM k r. 1984) dvou variant scénářů protiemisní strategie SRN (Ewers et al., 1986; modif.; expertizní dělfská metoda)

Škoda na	Scénář	
	„přísný“	status quo ¹
Rekreaci	6327—2250 ²	16290—6096
Lesním hospodářství	4792—1724	6326—2328
Vodním hospodářství ³	374—281	616—433

¹ Status quo scénář vychází ze zmrazení současného vývoje (pokles emisí SO₂ aj.); přísný scénář předpokládá výrazné snížení emisí SO₂ na 25 % a NO_x pod 50 %.

² Rozpětí je dáno diskontní sazbou od 0 do 3 %.

³ V našich poměrech je dopad na vodní hospodářství nesporně citelnější (nejvíc ohroženy jsou oblasti hydricky neaktivnější).

podářství, většinou se zavazují i k vyššímu podílu redukce emisí SO₂, a zpravidla stojí také v čele mezinárodních snah o redukci i jiných škodlivých látek.

Emisní situaci, pokud jde o SO₂ a NO_x u nás a v okolních státech, vyjadřuje kartogram na obr. 10. Vyjdeme-li z této situace a ze současných poznatků i trendů je velmi pravděpodobné, že do konce tisíciletí nenastane u nás (v ČR) zvrat v odumírání lesů. Je dokonce velmi pravděpodobné, že i počáteční decenia 3. tisíciletí nebudou ještě charakterizována zvratem vývoje poškozených lesů (obr. 9).

Důsledky vlivu imisních těžeb se budou projevovat ekologicky i hospodářsky ještě po několik lidských generací. Vždyť i ekologicky málo významná mnišková kalamita 20. let se dodnes promítá ve věkovém spektru porostů ČR. Tím setrvalejší budou důsledky imisní kalamity, která velkoplošně zasahuje výrazně oba základní výrobní prostředky lesního hospodářství — totiž genofond a půdu. Důsledky deteriorizace těchto produkčních složek nelze dosud předvídat. Dosud také chybí strategie, jak tento impakt omezovat a jak jeho negativní dopady minimalizovat. Pro záchranu ohroženého genofondu lesních dřevin není ještě rozpracována integrovaná strategie a letecké vápnění rozhodně není opatření, které může udržet produkční potenciál lesních půd. Z dlouhodobého hlediska je vážně ohrožen produkční potenciál lesů, ale do zcela nové polohy se dostává také plnění mimoprodukčních funkcí (vodohospodářské, rekreační, sozologické aj.), které jsou odumíráním lesů velkoplošně více či méně narušeny. V mnohých státech se ekonomicky oceňují tyto ztráty výše než hodnota lesa (tab. 1).

Jsmo tedý v údobí, kdy paradigmatu „klasického“ lesního hospodárství jsou vnějšími okolnostmi zásadně překonána. Je tudíž nezbytné rozpracovat novou filosofii a politiku, která musí stavět na realistickém hodnocení současné situace i pravděpodobného vývoje jak emisně-imisní situace, tak sociálně-ekonomického rozvoje společnosti. **Kde to situace umožňuje, je nutno rozvíjet integrovaná preventivní opatření a kde došlo už k zřetelnému poškozování lesů je nutno usměrňovat hospodaření v lesích tak, aby bylo poškozování racionálně zpomaleno a aby bylo minimalizováno imisní poškozování lesů a jeho důsledky.**

Jedině důsledný a široce koncipovaný boj proti emisím dává ovšem naději na snížení impaktu imisí, a to nejen na lesy, ale i na zemědělské kultury, na technické i umělecké výtvoxy člověka a přirozeně i na zdraví lidské populace. To je samozřejmě úkol celospolečenský.

Literaturz:

- Alcamo, J., Hordijk, L., Kämäri, J. a spol., 1985: Integrated analysis of acidification in Europe. *J. Envir. Management*, 21, p. 47–61.
- Alcamo, J., Amann, M., Hettelingh, J.-P. a spol., 1987: Acidification in Europe: A. Simulation model for evaluating control strategies. *Ambio*, 16, 5, p. 232–245.
- Ewers, H. H., Brabänder, D., Brechtel, H. M. a spol., 1986: Zum finanziellen Bewertung (Monetarisierung) der Waldschäden und einige Folgewirkungen in der Bundesrepublik Deutschland. *Allg. Forst Ztschr.*, 41, 8, p. 165–170.
- Fähser, L., 1985: Die Wirkung von Luftschadstoffen und Waldbaumaßnahme n auf Altersklassenwälder und naturgemäss behandelten Wälder. *Allg. Forst Ztschr.*, 41, 18, p. 434–437.
- Henžlík, V., Žlábek, I., 1988: Hospodárská úprava lesů v oblastech postihovaných exhalacemi v ČSR. *Lesn. Práce*, 67, 8, p. 345–349.
- Horáček, P., 1989: Strukturální změny a ochrana životního prostředí. *Vesmír*, 68, 3, p. 123–124.
- Jänicke, M., Mönch, H., Ranneberg, Th., Simonis, U.E., 1987: Improving environmental quality through structural change. A survey of thirty-one countries. Berlin (WZB-Discussion papers) IIUG dp 87-1; 34 pp.
- Kauppi, P., Kämäri, J., Posch, M. a spol., 1985: Acidification of forest soils: A model for analysing impacts of acidic deposition in Europe. Version II. *Laxenburg Collab. Paper-IIASA*; 28 pp.
- Samek, V., 1985: Les a imise z hlediska ekologického. Praha. *VÚVTR-Stud. text z obl. Živ. Prostř.*, 1, 120 pp.
- Schwarz, F., Söllradl, A., Zopf, W., 1986: Vergleichsuntersuchung der Schwefelwerte aus den Bioindikatornetzen in Bayern und Oberösterreich. *Allg. Forstztg.*, 97, 8, p. 232–233.
- Spalhoff, F. J., 1985: Technische und wirtschaftliche Möglichkeiten der Luftreinhaltung aus der Sicht der Kraftwerksbetreiber. *Allg. Forst Ztschr.*, 40, 46, p. 1237–1242.
- Daten zur Umwelt 1986/87. Berlin (Umweltbundesamt) 1986, 550 pp.



