

Důsledky vnitrozemské lodní dopravy pro životní prostředí

Porovnání s přepravou nákladními automobily a po železnici

Gunnar Gohlisch, Burkhard Huckestein, Stephan Naumann,
Petra Röthke-Habeck

Vnitrozemská lodní doprava se počítá mezi ekologicky nejšetrnější varianty dopravy zboží. Při podrobnějším zkoumání ekologických předností vnitrozemské plavby se ovšem muselo dostavit zklamání. Za současného stavu techniky nemohla vnitrozemská loď v otázce co nejmenšího důsledku pro životní prostředí proti železnici přesvědčit. Rovněž proti nákladnímu automobilu jsou přednosti menší, než bylo možno tušit.

Po řadu let se v odborných a ekologických kruzích zpívala písnička o ekologické vnitrozemské lodní dopravě. Přednosti přepravy lodní dopravou potom též odůvodňovaly některé ekologické oběti, které bylo třeba přinést při výstavbě objektů na řekách. Autoři aktivní v oblasti životního prostředí jsou postaveni před otázkou, jak velké jsou tyto přednosti ve skutečnosti.

I. Spotřeba energie a látky znečišťující ovzduší

Nejdříve bylo provedeno porovnání přímých důsledků provozu dopravních prostředků, jako jsou emise škodlivých látek v ovzduší a oxid uhličitý, mezi vnitrozemskou lodí, nákladním automobilem a železnici.

Podklady pro výpočet

Pro porovnání energetické spotřeby různých nákladních dopravních prostředků byla používána makroskopická metoda, při níž byla energie spotřebovaná jednotlivými dopravními prostředky během jednoho roku dělena získaným dopravním výkonem. Tato metoda je ovšem pro vnitrozemskou lodní dopravu nevhodná. Za prvé je přepravní výkon a spotřeba energie ve statistice rozdílně vymezena. Zatímco přepravní výkon uváděný spolkovým statistickým úřadem nezohledňuje pobřežní lodní dopravu, vztahuje se spotřeba motorové nafty vykazovaná v energetické bilanci na vnitrozemské i pobřežní lodě. Za druhé se v rámci přeshraniční dopravy nakupují ve velkém rozsahu pohonné hmoty v zahraničí a s nimi se potom provádějí dopravní výkony v Německu. Tyto pohonné hmoty se ovšem do energetické bilance nezahrnují. Problémy jsou řešitelné pouze pomocí rozsáhlých statistických šetření, které by musely zahrnovat i tankovací procesy mimo území Německa. Aby bylo možno porovnat energetickou spotřebu a emise škodlivin v ovzduší vnitrozemské lodní dopravy s dopravou nákladními automobily a po železnici, posuzovaly se exemplárně tři relace:

- Hamburk - Berlín,
- Duisburg - Mannheim a
- Mannheim - Basilej.

Protože energetická spotřeba je při plavbě po proudu výrazně nižší než proti proudu, posuzoval se rovněž zpětný směr. Propočty se provedly pro tzv. "evropskou loď" s ložní

kapacitou 1 200 t a pro velkokapacitní motorovou nákladní loď s nosností 2 500 t¹. Protože nejsou k dispozici údaje o vytiženosti vnitrozemských lodí a za základ by měly být vzaty vždy co nejpříznivější specifické energetické spotřeby, vyšlo se pro všechny dopravní prostředky nejdříve z plného vytižení. Údaje o energetické spotřebě a o emisních faktorech vyplývají z ifeu (Institut für Energie- und Umweltforschung) za roky 2002 a 2003 a z ankety v roce 2004.

Pro silniční dopravu se vycházelo z toho, že přeprava probíhá výlučně nákladními automobily s celkovou přípustnou hmotností 40 t. Pokud se týká tříd škodlivin, bylo použito aktuálního složení flotily nákladních automobilů této velikosti: 11 % EURO 1, 58 % EURO 2, 16 % EURO 3 a 14 % mimo evropské normy. Podklady pro výpočet spotřeby a emisí při přepravě železnicí a po silnici jsou objasněny v ifeu 2002. Přepravně-specifické hodnoty energetické spotřeby (v gramech motorové nafty /MN/ na tunokilometr) pro vnitrozemskou lodní dopravu lze odvodit z tohoto vzorce pro výpočet:

$$\text{spotřeba g MN/tkm} = \frac{\text{spotřeba g MN/kWh} \times \text{využití motoru} \times \text{jmenovitý výkon motoru}}{\text{rychlost jízdy} \times \text{nosnost} \times \text{stupeň využití nosnosti}}$$

Spotřeba pro jednu přepravu se udává jako výsledek ze specifické energetické spotřeby, hmotnosti přepravovaného nákladu a délky jízdy. Emise se propočítají jako výsledek ze spotřeby prostřednictvím emisních faktorů dané pohonné látky (gramů škodlivin na 1 kg spotřebované motorové nafty).

Spotřeba, vztažená na mechanickou práci motoru (g/kWh) je vzhledem k nedostatku rozlišujících údajů pro všechny typy lodí a způsob jízdy dosazena zprůměrováním. V anketě z roku 1994 se vycházelo ze spotřeby 200 g/kWh v roce 1992 a z jejího snižování o 10 % až do roku 2010. Pro propočty se vycházelo z této hodnoty a z předpokladu, že uvedeného snížení bude dosaženo již v roce 2004. Z toho vyplývá pro rok 2004 průměrná spotřeba 18 g/kWh.

Oba parametry, a to jmenovitý výkon motoru (kW) a nosnost (t), jsou v těsném vztahu a definují přibližně třídu lodí. Na základě daných údajů pro motorové lodě, schválené pro Rýn (ZKR 2000), se vycházelo pro propočty z průměrných hodnot pro nosnost a výkon, jak to uvádí tab. 1. Využití motoru se mění jen nepatrně, protože lodní motory jsou provozovány v podstatě téměř jako stacionární (Bialonski 1990). Využití motoru se mění především s rychlostí toku, zatímco využití ložné kapacity ovlivňuje rychlost jízdy. Podle průzkumu z roku 1994 lze pro využití motoru převzít hodnoty z tab. 2.

	Střední nosnost	Střední jmenovitý výkon motoru
Nosnost 1000 - 1500 t	1200 t	585 kW
Nosnost přes 2000 t	2500 t	1140 kW

Tab. 1: Charakteristické hodnoty pro nosnost a jmenovitý výkon motoru

	Jízda proti proudu	Jízda po proudu
Volně tekoucí řeka	90 %	70 %
Řeka regulovaná vzdutím vody	70 %	60 %

Tab. 2: Charakteristické hodnoty využití motoru u vnitrozemských lodí

¹ Vztaženo na počet je těžiště německé flotily vnitrozemských lodí, včetně flotily na Rýně, u motorových lodí a tankových nákladních lodí v nosnosti mezi 1 000 a 1 500 t (/GL/, /ZKR/). Jen 15 % všech lodí rýnské flotily má nosnost vyšší než 2 000 t. Její podíl na ložné kapacitě je naproti tomu okolo jedné třetiny. Je nutno proto vycházet z toho, že podíl velkých lodí (nosnost přes 2 000 t) na skutečném dopravním výkonu je výrazně vyšší než jejich podíl na celkovém stavu lodí.

Vztah mezi výkonem motoru a rychlostí jízdy je velmi složitý. Rychlost jízdy závisí, kromě jiného, na rychlosti toku, hloubce vody, tvaru a délce lodi a stupni vytižení lodi. Podle Borken 1999 bylo dosaženo při shora uvedených výkonech motorů a za plného vytižení lodi na volně tekoucí řece rychlostí od 7,75 km/h (jízda proti proudu) a 15,5 km/h (jízda po proudu) a na řece regulované vzdušným tlakem vody 10,0 km/h (proti proudu), resp. 12,0 km/h (po proudu). Použité emisní faktory pro uplatnění motorové nafty v lodních motorech jsou uvedeny na tab. 3. Vnitrozemské lodě musí zpravidla urazit delší trasu než nákladní automobil nebo železnice (viz tab. 4), pokud mají vzájemně propojit dva dané body.

Škodlivina	Emisní faktor (g/kg MN)	Emisní faktor (g/kWh) (při předpokládané spotřebě motorové nafty 185 g/kWh)
NO _x	60	11,1
NMHC	4,7	0,87
Prach	1,7	0,31
CO ₂	3175	587,4

Tab. 3: Emisní faktory motorů vnitrozemských lodí

Zdroj: ifeu 2002

Vzdálenost (km)	Nákladní automobil	Železnice	Lod'
Hamburk - Berlín	280	280	347
Duisburg - Mannheim	329	318	349
Mannheim - Basilej	266	264	277

Tab. 4: Vzdálenosti v kilometrech při použití různých dopravních prostředků

Výsledky porovnání

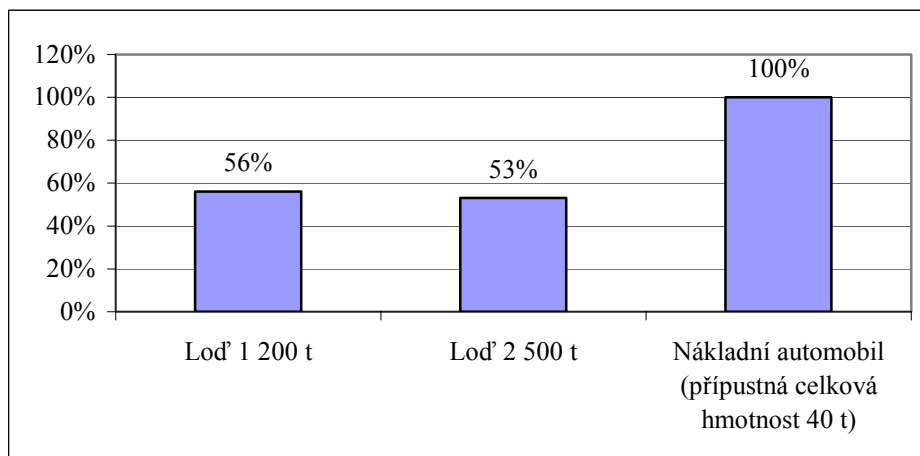
Dále uvedené porovnání se vztahuje na spotřebu primární energie a emise, které vznikají při přepravě množství 2 500 t různými dopravními prostředky na různých relacích. Výsledky porovnání jsou uvedeny v tab. 5. Příčinou relativně špatné energetické bilance a bilance škodlivých látek u vnitrozemské lodi je skutečnost, že vnitrozemské lodě jsou většinou poháněny dieslovými motory, které s ohledem na energetickou spotřebu a stav výfukových plynů odpovídají nákladním automobilům z 80. let.

Porovnání	Vnitrozemská loď - nákladní automobil (nákladní automobil = 100)	Vnitrozemská loď - železnice (železnice = 100)
spotřeba energie	53 %	186 %
emise CO ₂	53 %	245 %
emise NO _x	129 %	1593 %
emise NMHC	133 %	1411 %
emise prachu	158 %	1020 %

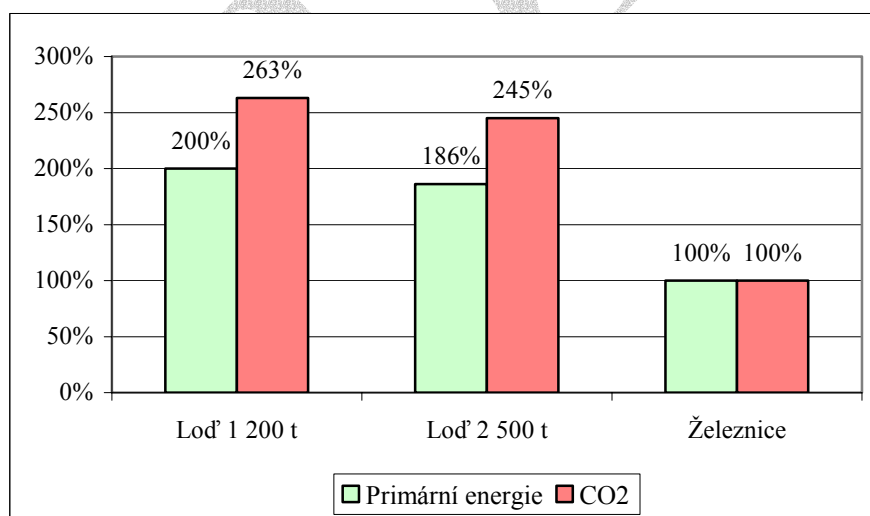
Tab. 5: Energie, CO₂ a škodlivé látky v ovzduší: porovnání mezi vnitrozemskou lodí (2 500 t), železnicí a nákladním automobilem (40 t celkové hmotnosti)

Spotřeba energie a emise CO₂

Výsledky porovnání spotřeby primární energie a emisí CO₂, přepočítané z ekvivalentu pro motorovou naftu, jsou představeny na obr. 1 a 2. Při přepravě vnitrozemskou lodí se spotřebuje zásadně méně energie než u automobilové přepravy. Úspora značně závisí na tom, zda jde o jízdu po nebo proti proudu. V sumě posuzovaných případů se u lodi spotřebovalo o 44 % (loď 1 200 t), příp. o 47 % (loď 2 500 t) méně motorové nafty. Tím bylo také do ovzduší emitováno o 44 %, resp. 47 % méně CO₂.



Obr. 1: Porovnání primární spotřeby energie nákladního automobilu a vnitrozemské lodě na relacích Hamburk - Berlín, Duisburg - Mannheim, Mannheim - Basilej (a zpět) při přepravovaném množství 2 500 t



Obr. 2: Porovnání primární spotřeby energie a emisí CO₂ u železnice a vnitrozemské lodě na relacích Hamburk - Berlín, Duisburg - Mannheim, Mannheim - Basilej (a zpět) při přepravovaném množství 2 500 t

Přeprava po železnici je ve všech posuzovaných případech energeticky příznivější než přeprava vnitrozemskou lodí. V průměru se u velkokapacitní motorové lodi spotřebovalo o 86 % více energie. Protože se část železnicí využívaného proudu vyrábí, aniž by vznikaly emise CO₂ (jaderná energie, regenerativní energie), jsou tyto emise vnitrozemské lodi dokonce o 145 % vyšší než u železnice. Velikost lodi ovlivňuje specifickou spotřebu energie relativně jen nepatrně. Loď o nosnosti 2 500 t má o 7 % nižší spotřebu energie než přeprava lodí o nosnosti 1 200 t.

Škodlivé látky v ovzduší

Jede-li vnitrozemská loď po proudu, je bilance škodlivých látek v ovzduší nepochybně lepší než u nákladního automobilu; při jízdě proti proudu je horší. V úhrnu všech zde posuzovaných jízd proti a po proudu emituje vnitrozemská loď o nosnosti 2 500 t za určených předpokladů více škodlivin do ovzduší než nákladní automobil (NO_x : + 29 %, NMHC: + 33 %, pevné částice: + 58 %). Škodlivé látky ve výfukových plynech vnitrozemské lodi jsou mnohonásobně vyšší než u přepravy po železnici. To vyplývá z toho, že přes 90 % železniční nákladní dopravy se provádí elektrickými lokomotivami².

Vysoce citlivá (senzitivní) analýza

Protože pro dopravu vnitrozemskými plavidly platí všeobecně oba rozhodující faktory, tj. "přestárlé motory vnitrozemských lodí" a "větší vzdálenosti na vodní cestě", měly by příslušné výsledky platit i pro jiné relace. Je třeba ovšem k tomu skromně dodat, že situace v údajích pro vnitrozemskou lodní dopravu jak z technického hlediska (faktory spotřeby pohonných hmot a emisí) a rovněž z provozního hlediska (stupeň využití nosnosti) je nutno hodnotit jako špatně zabezpečené. Výsledky propočtů byly proto podrobeny vysoce citlivé (senzitivní) analýze. K tomu se zvolily a prověřovaly parametry vnitrozemských lodí při hodnocení "Best case", zda je totiž možno udržet shora uvedené výsledky z porovnání přepravních prostředků i za změněných předpokladů. Posuzované relace zůstaly nezměněné. Byly obměňovány tyto parametry:

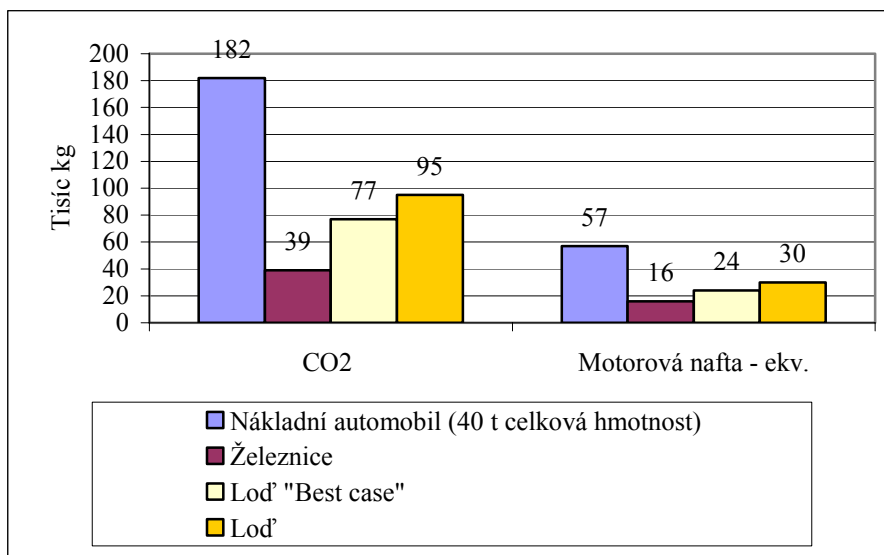
- rychlost jízdy při daném využití motoru,
- stupeň využití nosnosti a
- emisní faktory.

Podklady a výsledky propočtů jsou uvedeny dále.

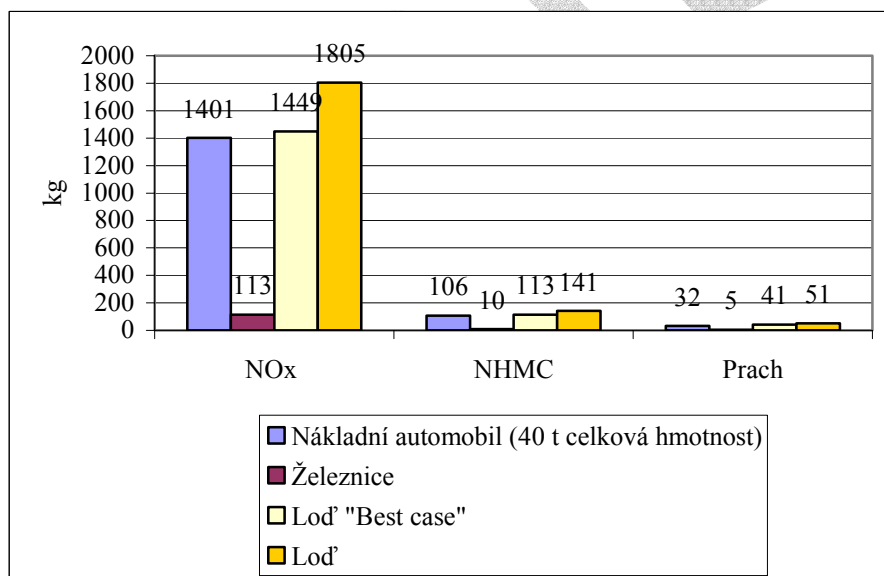
Vyšší rychlost jízdy při shodném využití motoru

Situace v údajích o rychlosti jízdy, které dosahuje vnitrozemská loď při určitém množství nákladu a určitém využití motoru, je nepostačující. Podle VBW z roku 1985 mohou v daném čase přepravy panující poměry na vodní cestě, ale i konstrukce lodi, i při shodném využití motoru, vést k výrazně rozdílným rychlostem. Rozsah odchylky je přibližně +/- 2,5 km/h. Bylo proto zjišťováno, zda se bilance energie a škodlivých látek vnitrozemské lodi znatelně zlepšuje, když se při shodném využití motoru vezme za základ nikoliv průměrná, nýbrž horní hodnota rychlosti jízdy. Pro volně tekoucí řeku se předpokládaly rychlosti jízdy 10 km/h (proti proudu), příp. 18 km/h (po proudu) a pro vzdutím regulované úseky řek 12,5 km/hod. (proti proudu), příp. 14,5 km/h (po proudu). Výsledky porovnání při těchto předpokládaných rychlostech ukazují obr. 3 a 4. Senzitivní analýza objasňuje, že spotřeba energie a tím i emise CO_2 a škodlivých látek silně závisí na předpokladu docílené rychlosti jízdy za daného využití motoru. Přesto zůstává, i za přijetí hodnocení "Best case", primární energetická spotřeba vnitrozemské lodi asi o 30 % vyšší než u železniční dopravy. Škodliviny ve výfukových plynech jsou nadále znatelně vyšší než u železnice a odpovídají přibližně poměrům u dopravy nákladními automobily.

² V bilancích jsou zohledněny emise vznikající při výrobě elektrického proudu. Ty jsou ovšem, vzhledem k technice pro snížení škodlivých látek využívaných v elektrárnách nižší než emise, které by vznikly při výrobě pohonné energie ve spalovacích motorech.



Obr. 3: Emise CO₂ a spotřeba primární energie u přepravy na sledovaných relacích v závislosti na předpokládané rychlosti jízdy vnitrozemské lodi (lod' "Best case" je o 2,5 km/h rychlejší než lod')

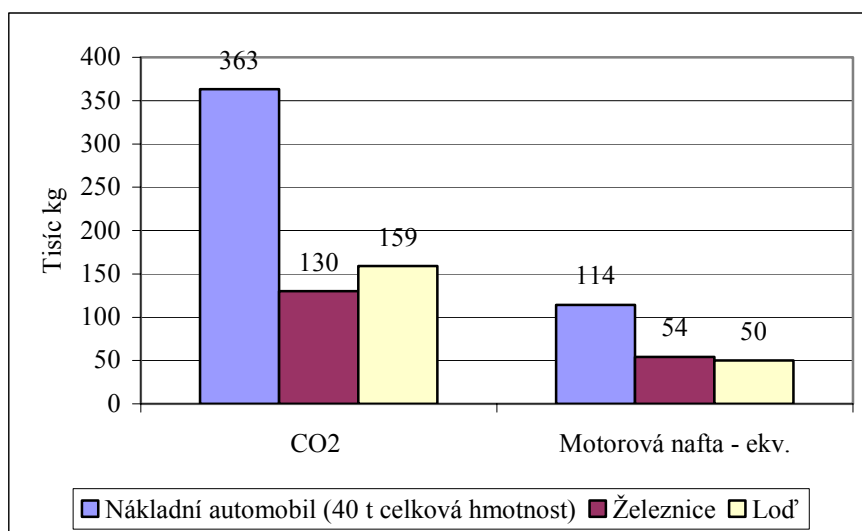


Obr. 4: Emise škodlivých látek u přepravy na sledovaných relacích v závislosti na předpokládané rychlosti jízdy vnitrozemské lodi (lod' "Best case" je o 2,5 km/h rychlejší než lod')

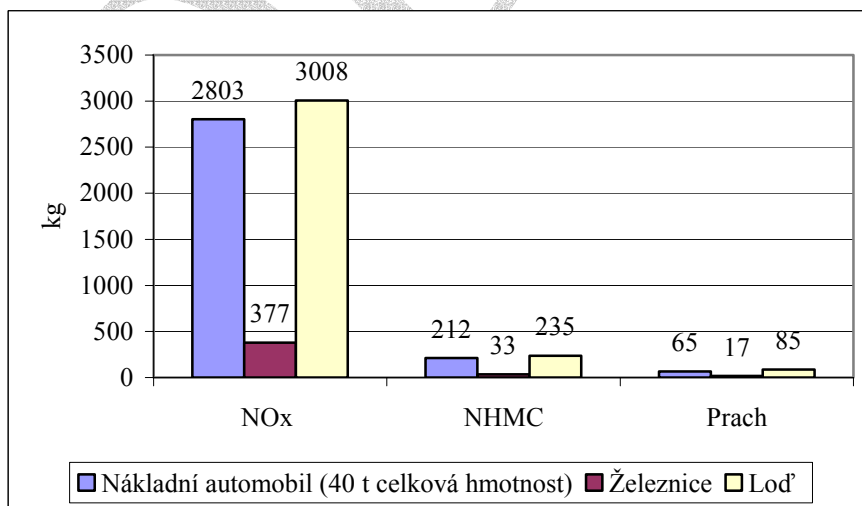
Realistický stupeň využití nosnosti

U vnitrozemské lodní dopravy činil v roce 1997 podíl tzv. hromadného zboží 94 %. Tento podíl se bude podle prognóz spolkového plánu dopravních cest jen nepodstatně snižovat na 90 % (BVU 2001). U přeprav hromadného zboží je možno vyjít ze stupně využití nosnosti 100 %. K tomu ovšem přicházejí zpravidla jízdy bez nákladu po jeho vyložení. V roce 2003 se vychází z celkového stupně využití nosnosti u přepravy hromadného zboží, při zahrnutí podílu jízd vnitrozemskou lodní dopravou bez nákladu, ve výši 63 %. Pokud přijmeme tento údaj, je

možno hodnotit stupeň využití nosnosti u vnitrozemské lodní dopravy na 60 %. Nákladní automobily vykazují stupeň využití kapacity ve výši 50 % a nákladní vlaky pouze 30 % (ifeu 2002). Přitom jsou již jízdy bez nákladu zohledněny. Spotřeby a emise vyplývající z těchto stupňů využití nosnosti jsou uvedeny na obr. 5 a 6. Výsledky objasňují, že vnitrozemské lodě vykazují při předpokládaném stupni využití nosnosti stejně nízkou spotřebu primární energie jako železnice. To je zdůvodňováno vysokým podílem přeprav hromadného zboží, zatímco železnice přepravuje mix zboží. Škodlivé látky ve výfukových plynech jsou naproti tomu ztelně vyšší než u železnice a dosahují přibližně úrovně přepravy nákladními automobily.



Obr. 5: Emise CO₂ a spotřeba primární energie při přepravě na sledovaných relacích při průměrném stupni využití nosnosti



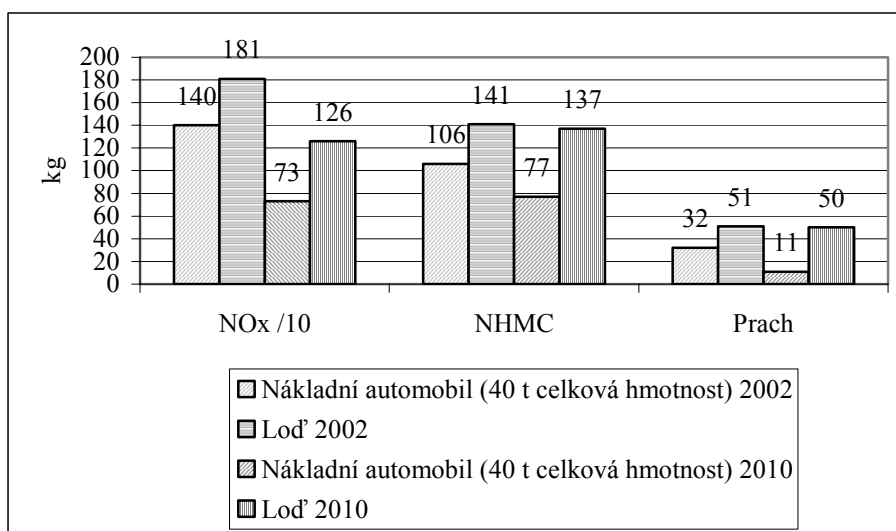
Obr. 6: Emise škodlivých látek při přepravě na sledovaných relacích při průměrném stupni využití nosnosti

Dodržení nových limitních hodnot emisí i za daného stavu

Pro snížení zatížení ovzduší lodní dopravou byly ve směrnici EU 97/68 stanoveny limitní hodnoty pro emise ve výfukových plynech z motorů vnitrozemských lodí, které jsou pro typová povolení od roku 2008 a pro všechny nové motory od roku 2009 závazné. Tyto limitní

hodnoty se u moderních lodí dosahují částečně již dnes. V rámci senzitivní analýzy byla přijata zásada "Best case", totiž, že v roce 2010 bude vnitrozemská plavba provozována výlučně loděmi, které tyto limity dodrží³.

Protože bilance škodlivých látek je u železnice na základě vysokého podílu elektrické trakce řádově příznivější než u vnitrozemské lodní dopravy (viz tab. 1), bylo srovnání provedeno pouze s parkem nákladních automobilů roku 2010. Výsledky podle obr. 7 ukazují, že s ohledem na nabytí platnosti limitních stupňů EURO IV a V pro těžká užitková vozidla je zde možno očekávat větší snížení škodlivých látek, než se požaduje u vnitrozemských lodí.



Obr. 7: Emise u nákladních automobilů a vnitrozemských lodí v letech 2002 a 2010 při přepravě na sledovaných relacích

Souhrn výsledků propočtů

Provedené průzkumy ukazují, že spolehlivá výpověď k bilanci energie a škodlivých látek přeprav vnitrozemskou plavbou vyžaduje přesné údaje, pokud se týkají docílených jízdních rychlostí (příp. využití motoru) a stupně využití nosnosti jednotlivých dopravních prostředků. I při přijetí zásady "Best case" pro vnitrozemskou lodní dopravu se ukazuje, že vnitrozemská loď v bilanci škodlivin do ovzduší není lepší než doprava nákladními automobily a je značně horší než železnice. Emise CO₂ jsou znatelně nižší než u nákladního automobilu, ale vyšší než u železnice. Schválené limitní hodnoty pro výfukové plyny motoru vnitrozemských lodí sniží emise oxidů dusíku. Protože ale současně a v ještě větší míře se motory nákladních automobilů "vyčistí", celková bilance vnitrozemské lodi se proti nákladnímu automobilu zhorší.

2. Emise hluku u vnitrozemských lodí

Pro zohlednění emisí hluku na spolkových vodních cestách v rámci Spolkového plánu dopravních cest navrhla plánovací skupina pro ekologii a životní prostředí (PŮU) v roce 2002 jako normativ cílovou hladinu hluku 45 dB (A) v noci a 51 dB (A) ve dne. Návrh zohledňuje charakteristiku hluku způsobeného vnitrozemskými loděmi analogicky k navrhovaným

³ Vzhledem k dlouhé životnosti lodních motorů to představuje velmi optimistický předpoklad.

(PLANCO) cílovým hladinám 37 dB(A) v noci pro hluk silniční dopravy a 42 dB(A) v noci pro hluk železniční dopravy.

Příklady vyhodnocené PÖU⁴ ukazují, že na vodních cestách lze sotva očekávat zvýšené překračování za základ stanovené cílové hladiny. To by se mohlo objevit nanejvýš a pouze na malém prostoru, pokud by došlo k přepravě značných dopravovaných množství v nočním provozu a pokud typy využití prostoru o nejvyšším stupni citlivosti (např. čisté obytné oblasti) leží v přímém sousedství a byly by ještě k tomu použity přísnější orientační hodnoty DIN 18005 (40 dB(A) ve dne a 50 dB(A) v noci).

Celkem se prokazuje, že emise hluku, které vycházejí ze spolkových vodních cest, jsou v porovnání s dopravou po silnici a železnici zanedbatelné. Podstatné pro to jsou tyto faktory:

- nepatrné emise hluku s ohledem na nepatrnou hustotu dopravy,
- ze šířky vodní cesty vyplývá, že pro způsobovaný hluk je relevantní oblastí převážně vodní cesta sama se svými nábřežními zařízeními a svahy.

Poškozování citlivých osídlených oblastí, především čistých oblastí určených k bydlení, je možno do značné míry vyloučit, jestliže položíme totožná měřítka i pro dopravu silniční a železniční. Nadto se ukazuje, že emise hluku mohou být vyvolány i rekreačními aktivitami, zvláště při provozu sportovních lodí. Ty překrývají za dne emise způsobené nákladní dopravou a mohou být za určitých okolností určující pro vyšší celkových emisí.

3. Zhoršení životního prostředí vnitrozemskou lodní dopravou

Zatímco lze provozem podmíněné emise různých dopravců dostatečně dobře bilancovat v závislosti na kvalitě údajů, jsou nepřímé důsledky na životní prostředí jen podmíněně porovnatelné a těžko kvantifikovatelné. Potřeba ploch, související se založením umělé vodní cesty, rozdělení přírodního prostoru a jeho přímé narušení je sice při shodné délce stavby srovnatelné s dopravními cestami pro železniční a silniční dopravu, netýká se to ovšem nepřímých důsledků regulace vod z důvodu splavnění. Při porovnání důsledků na životní prostředí u jednotlivých dopravců je dále třeba zohlednit, aby se výstavba vodních děl se svými různorodými účinky neodvozovala pouze z využití pro lodní dopravu, nýbrž často i z vícenásobného užitku pro jiné subjekty, jak je tomu například u příčných přehradních staveb (urbanizace, zemědělské využití, využití pro výrobu elektřiny, ochrana proti záplavám, rekreace). Dále uvedené výsledky nelze proto chápat jako systémové porovnání různých přepravečů z pohledu ochrany životního prostředí, nýbrž se omezují pouze na všeobecné důsledky na životní prostředí, způsobené vnitrozemskou lodní dopravou.

Zhoršení přirozeného životního prostředí a poškozování společenstev organismů vzniká lodní dopravou přímo a vlivem budování splavných vodních cest i nepřímo. Všeobecně jsou poškození lodním provozem pro přírodu podstatně méně zatěžující než důsledky výstavby děl pro splavnění. K možným nepříznivým důsledkům plavebního provozu na životní prostředí se počítají: zatížení z výfukových plynů a hluku, toxicita pohonných hmot, poškození organismů pohonem lodních šroubů, rozvíření sedimentů a jejich nové uložení nebo vliv havárií. Nepřímé důsledky budování objektů pro splavnění jsou naproti tomu komplexnější a vedou ke zvýšeným, často dalekosáhlým a nevratným, poškozením životního prostoru. Proto je nutno zařadit je jako více zatěžující než přímá poškození lodním provozem. V podstatě je třeba z nich jmenovat:

⁴ Průzkumy ekologické únosnosti při prohlubování plavebního koryta na Neckaru a na vodním křížení Magdeburg a posudek k emisím hluku, způsobených lodní dopravou na kanálu Sacrow - Paretzer (Zdroj: PÖU 2002).

1. ztráta přirozených morfologických vlastností povodí s následkem vynucené jednotvárnosti vodních a obojživelných společenstev živočichů,
2. ztráta biodiverzity, pokles hladiny spodní vody s poškozením lučních oblastí v povodí, zrušení vazby mezi tekoucí vodou a lučinami,
3. přerušení průchodnosti vody, např. jezy, s následnou ztrátou biodiverzity (např. putujících ryb),
4. rozdělení suchozemských životních prostor zařízeními umělých vodních cest s důsledky poškození suchozemských společenstev organismů na jedné straně a umožnění rozšíření druhů cizích pro dané území.

V současné době mají větší význam zásahy, jako např. zřizování zdymadlových stupňů (po koaliční dohodě na Dunaji a Saale odloženo), bagrování, zřizování umělých kanálů a výstavba nebo obnovení regulačních staveb (Rýn, Dunaj, Labe). S těmito opatřeními současně přicházejí ztráta na diverzitě struktur a biosféry, pokles hladiny spodní vody v sousedících lučních oblastech a zvýšená eroze půdy. Důsledky na životní prostředí je nutno hodnotit jako závažné, pokud

- jsou postihována cenná chráněná stanoviště organismů,
- jsou ohroženy cíle evropské rámcové směrnice (EG-WRRL) s ohledem na "dobrý ekologický stav".

Kritéria, která byla přijata pro možné ohrožení dodržení cílů uvedené rámcové směrnice, jsou: biologická průchodnost, rozsah hydrologického ohrožení (změna tekoucí ve stojatou vodu), změny poměru šířka-hloubka (bagrovací opatření), zkracování toku a rušení vazby tok-louky. Pokud jsou tekoucí vody zatříděny podle směrnice EG-WRRL jako významně změněné, má to za následek nižší cíle ochrany pro dané těleso povrchové vody⁵. Kritéria pro předběžnou identifikaci významně změněných vod, které jsou ovlivněny stavbami vodního hospodářství jako opatřeními pro vnitrozemskou plavbu, jsou tyto:

- příčné stavby s výškou spádu větší než 30 cm,
- vzduť na 40 % celkové délky tělesa povrchové vody při středním odtoku malé vody nebo při délkách vzduť větším než 1 km,
- napřímení více než 70 % délky tělesa povrchové vody,
- zpevnění břehu na více než 10 % celkové délky tělesa povrchové vody.

Všeobecně lze zostřování morfologických nedostatků našich vod výstavbovými opatřeními hodnotit na pozadí skutečnosti, že již jenom 21 % vod v Německu lze zatřídít jako přirozené.

4. Odbočení: externí náklady životního prostředí a hospodárnost vnitrozemské lodní dopravy

Stejně jako u silniční a železniční nákladní dopravy se náklady vnitrozemské lodní dopravy nezatěžují úplně tak, jak by to odpovídalo jejímu působení. To se vedle částí nákladů na infrastrukturu a nákladů následků nehod týká především vzniklých škod při zhoršování životního prostředí. V uplynulých letech se prováděly studie k externím nákladům dopravy, u

⁵ Podle rámcové směrnice pro vody je těleso povrchové vody "jednotný a významný úsek povrchového vodstva" (čl. 2/10).

nichž byla některá dopravou způsobená zatížení životního prostředí vyjádřena peněžní formou (srovnej IWW/INFRAS 2004, EK 2003, Dings 2003).

Studie Ústavu pro energetické hospodářství a racionální využití energie univerzity ve Stuttgartu vyjadřuje v peněžní formě náklady na životní prostředí, vyvolané vnitrozemskou lodní dopravou a porovnává je s externími náklady jiných dopravců. Zahrnuje do nich ovšem pouze emise škodlivin v ovzduší a příspěvek ke skleníkovému efektu. Ostatní dopady na životní prostředí, jako jsou emise hluku a poškozování přirozeného životního prostoru, se zde nezohledňují. Z tohoto důvodu má porovnání kvantifikovatelných externích nákladů u různých dopravců, které pro vnitrozemskou lodní dopravu vykazují zřejmě nižší hodnotu než u silniční nákladní dopravy a kontejnerové lodi, malou vypovídací hodnotu⁶. Zvláště poškozování přirozeného životního prostoru se dosud monetárně nehodnotilo a nevstupuje proto do porovnání různých dopravních prostředků, pokud se týká nákladů na životního prostředí. Rovněž náklady na dopravní infrastrukturu jsou vzhledem k působnosti zahrnuty jen nepatrnou částí.

Vzhledem k působení na přirozené životní prostory jsou náklady na vodní cesty závislé na přírodních prostorových podmínkách v obvodu řeky. Rozsah uvažovaných výstavbových opatření je o to větší, čím nepříznivější je daná skutečnost pro lodní dopravu. Stejným způsobem narůstají - pokud se nepodaří dosáhnout ekologických zlepšení (jako např. obtokovými kanály u zdymadlových stupňů) - i nepříznivé důsledky na životní prostředí a externí náklady vyvolané vodními cestami. Tyto okolnosti je třeba vzít v úvahu při plánování a výpočtu hospodárnosti vodních stavebních opatření. To zahrnuje i následné náklady na odvrácení dlouhodobě působících škod, např. pro zastavení hloubkové eroze.

Jestliže se zhoršení životního prostředí vlivem výstavby vodních děl nezahrne do výpočtů hospodárnosti, může to vést k tomu, že se vodní cesty značným finančním nákladem vybudují, ale jejich náklady - včetně nákladů na životní prostředí - budou vyšší než s nimi spojený efekt. Za prvé mohou vzniknout nevratné ekologické škody. Za druhé jen zřídka dokáží ovlivnit překládání dopravy z nákladního automobilu na vnitrozemskou loď, naopak zostří pouze konkurenci pro paralelně existující linie dráhy, které ovšem na mnoha relacích vyvolávají menší poškozování životního prostředí. To ovšem nevede k cíli ani z dopravních, ani z ekologických hledisek.

5. Souhrn

Vnitrozemská lodní doprava vykazuje v účincích hluku značnou přednost jak proti železniční, tak i silniční nákladní dopravě. Pokud se týká znečišťujících látek v ovzduší, není přeprava vnitrozemskou lodí lepší než přeprava nákladními automobily. Emise CO₂ jsou sice při přepravě vnitrozemskou lodí zřejmě nižší než u nákladního automobilu, ale vyšší než u železnice. Celkem při porovnání emisí zaujímá vnitrozemská lodní doprava druhé místo. Železnice je zde lepší, má ale ještě nedostatky v emisích hluku. Přeprava nákladními automobily je z hlediska emisí nejhorší alternativou.

Porovnání zhoršování životního prostoru výstavbou dopravních cest pro železniční, lodní a těžkou automobilovou přepravu není v současné době možné. Přesto je možno konstatovat, že regulování přirozeného vodního toku je zpravidla spojeno se závažnými a dalekosáhlými nevratnými následky, jako jsou ztráty v lužních lesích, ztráty morfologické a biologické diverzifikace, případně ztráta kvality podzemní vody. Nevratné poškozování

⁶ Komise EU 2003, s. 15; IWW/INFRAS 2000, s. 145. Studie IWW a INFRAS přiznává vnitrozemské lodní dopravě v koridoru mezi Rotterdamelem a Basilejí dokonce značně nižší externí náklady než železniční nákladní dopravě.

přirozeného prostoru přehrazením vod je třeba zařadit do závažnějších, než je to při lodním provozu. U plánovaných vodních stavebních opatření je proto třeba prověřit vždy alternativy nebo náhradní varianty. To zahrnuje např. využití kanálů pro lodní dopravu (kanály Labe - Mittellandkanal místo výstavby dolního Mittelbe) nebo paralelně existující železniční tratě. Ke snížení výstavbového tlaku na řeky mají význam i investice do vnitrozemských lodí přizpůsobených tokům. Vodní stavební opatření by nadto měla být v budoucnu včleněna do celkové koncepce pro udržování vod.

Název originálu: Umweltauswirkungen der Binnenschifffahrt

Zdroj: Internationales Verkehrswesen (57) 4/2005, s. 150-156

Překlad: Jiří Mencl

Korektura: ODIS

ODIS