

Kanál Dunaj – Odra – Labe

ing. Jiří Pohl

Prolog

V roce 1977 jsem se v tehdejší lokomotivní depu ČSD Děčín seznámil s Jiřím Dzubou. Byl to velmi šikovný mladý elektrikář, těsně po vyučení a po vojně (vyprávěl mi, jak v uniformě vojáka pohraniční stráže i se samopalem přes rameno opravil udivenému strojvedoucímu lokomotivu nákladního vlaku T 478.3, která uvízla ve stoupání od Furth im Wald k České Kubici „... byla vypadlá kostka ze stop tlačítka na zadním stanovišti ...“), pracoval na správkárně u mistra Medřického. Iniciativně nám pomáhal uvádět v život nově přichozí lokomotivy s tehdy zcela novými elektronickými regulátory. Vyznal se nejen v elektrotechnice a zejména v tehdy začínající elektronice, ale i v dopravě všeobecně. Bydleli v domku v Boleticích u Labe, jeho bratr pracoval u Československé plavby Labsko-Oderské, vozil uhlí do nové 800 MW elektrárny Chvaletice, a čas od času se dostal za odměnu až do Hamburgu. Jiří tak měl přehled nejen o železniční ale i o lodní dopravě.

Na Nový rok 1979 přišly velmi silné mrazy. Místy zamrzlo i Labe, přestala fungovat krátce před tím zřízená vodní doprava hnědého uhlí po Labi z Lovosic (tam je z Mostecká po lokálce přes Louny dovážely dvojice lokomotiv T 466.2 či T 466.02) do Chvaletic, tuším došlo k poškození vrat zdymadla ve Veletově. Z nouze zachraňovala situaci železnice. Vozbu uhlí po hlavní trati podél Labe do Chvaletic zajišťovaly tehdy zánovní sovětské motorové lokomotivy T 679.1, které měly díky svým dvoudobým spalovacím motorům 14 D 40 pověst velice neekonomických vozidel (samotná volnoběžná spotřeba činila 35 litrů nafty za hodinu). V hospodě u piva diskutovali železničáři, v Děčíně chodili zejména do restaurace U divadla, jak se státu ta náhradní přeprava uhlí hodně prodraží.

Doma však hloubaví bratři Dzubové po porovnání spotřeb nafty lodí a lokomotiv dospěli k opačnému výsledku. Když jsme pak opět spolu s Jiřím opravovali nějakou lokomotivu, tak mi tento svůj poznatek při práci sdělil. Trochu jsem si to doma přepočítal a dal jsem mu zapravdu. Trochu jsem ty tlačné remorkéry znal, v ČKD pro ně byly vyráběny motory řady 150. Ale praktický význam to nemělo. Mrazy v únoru povolily, komora ve Veletově byla opravena a uhlí se vrátilo do lodí na Labe. Železniční tratě podél Labe byly v té době přetíženy, zejména přes Litoměřice byla proto osobní doprava téměř zrušena. Souvislý konvoj uhelných vlaků neutíchal ve dne a ni v noci, předání přepravy uhlí do Chvaletic na energeticky úspornější železnici nebylo z kapacitních důvodů možné.

Krátce po převratu, začátkem devadesátých let, mě na dvoře v továrně potkal přejímač tehdy ještě unitárních ČSD (nebo již ČD?) Gustaw Wilhelm. Postěžoval si mi, že léty opotřebovaná železnice není v jednoduché situaci, potřebovala by nové podněty. Dal mi kontakt na svého přítele Jiřího Nováka, který zastával na železnici vysokou funkci, zda bych za ním nezašel a nepohovořil s ním.

Počítače nebyly, psací stroj jsem neměl, tak jsem rukou na linkovaném papíru napsal pár myšlenek, mimo jiné i převzetí přepravy uhlí do Chvaletic po železnici, v té době již volnější a také i na levém břehu Labe elektrifikované. Zašel jsem trochu s obavami (snad poprvé v životě) jednoho dne odpoledne do dříve obávané budovy ÚV KSČ, nově opět navrácené železnici. Jiří Novák mě přátelsky přijal a dost podrobně a dlouze jsem spolu hovořili, mimo jiné též o výhodnosti přepravy uhlí do Chvaletic po železnici, ať to dolům a elektrárně nabídnou. To ho docela zaujalo.

Po nějaké době jsem z vlaku sledoval probíhající modernizaci vlečky z Řečan nad Labem do chvaletické elektrárny a za čas i vlaky s uhlím. A také pusté přístaviště a ztichlé pásové dopravníky.

Nevím, jaký podíl na tom měla má audience u Jiřího Nováka (dost možná, že žádný), ale levnější a rychlejší přeprava uhlí po železnici do Chvaletické elektrárny dodnes. Za pár let spolu s elektrárnou zanikne.

Vedení EU definovalo jasný cíl: urychlit tempo dekarbonizace tak, aby produkce oxidu uhličitého spalováním fosilních paliv v zemích EU poklesla do roku 2030 vůči roku 1990 nikoliv o 40 %, ale o 55 %, a aby byla EU v roce 2050 uhlíkově neutrální (viz Sdělení Evropské komise Evropskému parlamentu a radě COM(2019) 640 Green deal - Zelená dohoda pro Evropu).

Energetická a emisní náročnost dopravy

Doprava je i v Evropě velmi významným spotřebitelem fosilních paliv, a tedy též podstatným producentem oxidu uhličitého. To je téma k řešení. Jedním z opatření Evropské unie uvažovaných k docílení dekarbonizace (viz kapitola 2.1.5 Green deal) je převedení 75 % nákladní dopravy ze silnic na železnici a vodu do roku 2050. Rozhodnutí vedení EU odvést ze silnic tři čtvrtiny nákladní dopravy na železnici a vodu má racionální jádro: nahradit energeticky a emisně vysoce náročnou automobilovou dopravu úspornějšími druhy dopravy.

V podmínkách nákladní dopravy na území ČR reprezentuje přesun 75 % silniční nákladní dopravy na železnici s elektrickou vozbou značné přínosy. Silniční nákladní doprava má měrnou spotřebu energie v dálkové dopravě cca 0,29 kWh/netto tkm, používá z 95 % fosilní paliva a má měrnou produkci oxidu uhličitého cca 0,072 kg CO₂/netto tkm. Železnice s elektrickou vozbou má měrnou spotřebu energie v nákladní dopravě cca 0,03 kWh/netto tkm a používá výhradně elektřinu, její měrná produkce oxidu uhličitého při aktuálním energetickém mixu činí cca 0,016 kg CO₂/netto tkm (při současném trendu ukončování provozu uhelných elektráren v důsledku jejich nerentability z důvodu vysoké ceny emisních povolenek tato hodnota rychle klesá).

Například v roce 2018 dosáhl v ČR přepravní výkon nákladní dopravy 44,6 mld. netto tkm, z toho 33,4 mld. netto tkm připadlo na silniční dopravu. Přesun 75 % přepravních výkonů nákladní dopravy ze silnice na železnici by tedy v roce 2018 při výše uvedených energetických parametrech znamenal:

- úsporu konečné spotřeby energie, zejména fosilních paliv, 8,5 TWh/rok. To je významná hodnota, zhruba na úrovni roční produkce elektrické energie uvažovaného nového jaderného bloku o výkonu 1,2 GW v Dukovanech (při 80 % dostupnosti).
- snížení produkce CO₂ o 1,9 mil. tun za rok. To je významná hodnota na úrovni 21 % současné produkce oxidu uhličitého průmyslem v ČR (cca 9 mil. t CO₂/rok).

Ke kompenzaci stejného množství oxidu uhličitého, jaké lze v ČR ušetřit převodem 75 % nákladní dopravy ze silnice na železnici, tedy 1,9 mil. t CO₂/rok, by jeho ukládáním do dřevní hmoty (která by nesměla shnít či být spálena) bylo potřebné v ČR vysadit a pěstovat dalších 272 000 ha nového lesa, tedy zvýšit plochu lesů v ČR o 10 %. Jeden hektar lesa totiž ukládá do dřevní hmoty ročně pouhých cca 6,8 tun oxidu uhličitého.

Jeden hektar lesa je pro názornost schopen ročně uložit do dřevní hmoty stejné množství oxidu uhličitého, jaké vytvoří jediný osobní automobil při ujetí vzdálenosti 51 000 km při spotřebě 5 litrů nafty na 100 km, tedy při produkci 133 g CO₂/km. Ve srovnání s tím, jak snadno a intenzivně produkují lidé oxid uhličitý spalováním uhlí, ropných produktů a zemního plynu, jsou přírodní

procesy velmi něžné.

Avšak nejde jen o snížení konečné spotřeby energie a o příspěvek k zastavení klimatických změn snížením produkce oxidu uhličitého. Významné jsou i další benefity:

- úplné odstranění místně působících emisí látek produkovaných spalovacími motory a poškozujícími lidské zdraví (oxidy dusíku NO_x, jemné palivové částice PM, polyaromatické uhlovodíky PAH, ...),
- snížení dopravního zatížení silnic,
- snížení opotřebení vozovek,
- snížení hlukové zátěže ve městech a v obcích postižených silnou tranzitní nákladní dopravou.

Proto má toto odhodlání Evropské komise širokou politickou podporu. Lidé nechtějí v ulicích a na silnicích nadbytečné nákladní automobily.

Na železnici či na vodu?

Jakým poměrem se má na přesunu silniční nákladní dopravy podílet železniční doprava a jakým poměrem vodní doprava, centrální orgány EU neurčují. To záleží na geografických podmínkách v jednotlivých zemích:

- v přímořských státech a ve státech v dolních tocích velkých řek byla od pradávna vodní doprava přirozenou součástí života lidí a významně ovlivnila jak polohu měst, tak i rozmístění a charakter průmyslu. Významnou roli si v těchto zemích zachovala vodní doprava i do současnosti.
- v ostatních státech nebyly osídlení ani industrializace ovlivněny vodními cestami a přirozenými dopravními spojnicemi se v nich staly silnice a od 19. století i železnice.

Naše země patří do druhé z výše uvedených skupin. Nákladní vodní doprava v ČR má nepatrnou a stále slábnoucí roli:

- v roce 2010 zajišťovala 43 mil. netto tkm/rok, což bylo 0,09 % přepravních výkonů nákladní dopravy na území ČR,
- v roce 2018 zajišťovala 23 mil. netto tkm/rok, což bylo pouhých 0,04 % přepravních výkonů nákladní dopravy na území ČR,
- podíl mezistátních přeprav nákladní vodní dopravy poklesl mezi roky 2010 až 2018 ze 62 % na 14 %.

V době přirozeného postupného útlumu nákladní lodní dopravy na řekách v ČR je křížena stará idea plavebního kanálu propojujícího Dunaj s Odrou a Labem (DOL). Na konci sedmáctého století, v roce 1700, vypracoval Lothar Vogemont na popud hraběte Kounice dílo nazvané Pojednání o užitečnosti, možnosti a způsobu spojení Dunaje s Odrou, Vislou a Labem plavebním kanálem. K vybudování plavebního kanálu však nedošlo.

Plány propojit toky řek Dunaje, Odry a Labe přeměnili v realitu v první polovině 19. století František Xaver Riepl a Alois Negrelli. Ovšem nikoliv stavbou plavebního kanálu. Nýbrž modernějším dopravním systémem, stavbou železnic: Severní dráhy císaře Ferdinanda a Státní dráhy z Olomouce do Prahy a dále do Drážďan. Tedy železnic, které dodnes tvoří základ železniční sítě v ČR a jsou i důležitými evropskými spojnicemi. Jsou dvojkolejné s nejvyšší provozní rychlostí 160 km/h, elektrifikované a postupně vybavované jednotným evropským vlakovým zabezpečovačem, navazuje na ně rozsáhlá železniční síť dalších tratí. Příznivé sklonové poměry na nich dovolují hospodárně a rychle dopravovat těžké nákladní vlaky.

Stojí za připomenutí, že to nebylo na území dnešní ČR poprvé, kdy došlo k náhradě zamýšleného plavebního kanálu vybudováním modernějšího dopravního prostředku v podobě železnice. V roce 1807 založil Johan Jonak rytíř z Freyenwaldu Česku hydrotechnickou privilegovanou společnost s cílem vybudování vodního kanálu spojujícího Dunaj s Vltavou. Jejím vědeckým ředitelem byl zvolen PhDr. František Josef Gerstner. Ten posoudil projekt kanálu s tím, že je sice realizovatelný, ale technicky velmi náročný (243 propustí, délka plavby 6 dnů, provozuschopnost jen v části roku) a jeho stavbu nedoporučil. Jako alternativu navrhl vystavět podle anglického vzoru železnou silnici.

V roce 1820 byl František Josef Gerstner požádán přednostou dvorního komerčního úřadu Filipem rytířem ze Stahlu, aby se ujal realizace projektu stavby železnice. Ten však doporučil svého syna Františka Antonína Gerstnera, který ji společně s Mathiasem Schönererem v létech 1824 až 1832 vybuvoval. První železnice na Evropském kontinentě (České Budějovice – Linz) tedy též vznikla jako náhrada průplavu.

S periodou několika desetiletí se čas od času objevuje prastará idea postavit paralelně s železnicemi Severní dráhy císaře Ferdinanda a Státní dráhy i plavební kanál. Bez ohledu na téma proveditelnosti tohoto záměru, jež má několik závažných otázek (chybějící přepravní poptávka, nedostatek vody, velké investiční náklady, nezáměr sousedních států, hrubý zásah do krajiny, ...), nedává zamýšlená realizace tohoto díla pro dopravu žádně významné benefity:

- ve srovnání s železniční dopravou v téže trase přináší vodní cesta výrazně nižší rychlost, chudší návaznou síť, vyšší počet překládkových manipulací, vyšší spotřebu energie, nutnost řešit dekarbonizaci, nižší produktivitu dopravních prostředků a nižší produktivitu stále obtížněji zajišitelného personálu. Nízká produktivita plavidel i jejich posádek je dána velmi nízkou rychlostí plavby (pro udržení spotřeby energie v akceptovatelných mezích ji nelze zvýšit), dále sníženou pobyttem v četných plavebních komorách.
- cíl EU nahradit v rámci dekarbonizace silniční dopravu věcí jinými druhy dopravy vyžaduje zajistit dopravu po celé ploše území ČR, nikoliv jen v ose vodního koridoru.

Silniční nákladní dopravu na území ČR lze charakterizovat statistickými daty roku 2018:

- celkový přepravní výkon na území ČR 45 mld. netto tkm (= přeprava 550 mil. t x střední přepravní vzdálenost 81 km),
- z toho vnitrostátní přepravní výkon na území ČR 24 mld. netto tkm (= přeprava 445 mil. t x střední přepravní vzdálenost 53 km),
- z toho mezistátní přepravní výkon na území ČR 21 mld. netto tkm (= přeprava 104 mil. t x střední přepravní vzdálenost 202 km na území ČR).

Síť vodních cest na území ČR není tak hustá (splavné vodní cesty na území ČR mají délku 315 km, silnice a dálnice na území ČR mají délku 55 744 km), aby vodní doprava dokázala po celé ploše území státu zajistit přepravu věcí na střední vzdálenost zajišřovanou silniční dopravou (81 km). Není reálně ji do roku 2050 dobudovat. Proto půjde v ČR především o náhradu silniční dopravy železniční dopravou.

Při racionálním uvažování lze snadno dojít k závěru, že vodní doprava má v ČR jen velmi omezené možnosti. Podstatnou část břemene převodu 75 % přepravních výkonů nákladní dopravy ze silnice na železnici a vodu ponese v ČR železnice.

Energetika

Všeobecně je rozšířen názor o nízké náročnosti plavby. Avšak to platí jen pro velmi pomalu plující lodě. Mezi vozidly a plavidly je zásadní rozdíl:

- spotřeba energie je u vozidel určena jízdním odporem, který je tvořen součtem odporu valení, který nezávisí na rychlosti, a odporu vzduchu, který závisí na součinu druhé mocniny rychlosti a hustoty vzduchu (cca $1,25 \text{ kg/m}^3$),
- spotřeba energie je u plavidel určena plavebním odporem, který je tvořen součtem odporu vody, který závisí na součinu druhé mocniny rychlosti a hustoty vody (1000 kg/m^3) a odporu vzduchu, který závisí na součinu druhé mocniny rychlosti a hustoty vzduchu (cca $1,25 \text{ kg/m}^3$)

U železničních i silničních vozidel je při nižších rychlostech jízdní odpor přibližně stálý (určuje jej valení, odpor vzduchu je při nízkých rychlostech velmi malý). Při vyšších rychlostech (kolem 90 km/h) je jízdní odpor doplněn na cca dvojnásobek odporem vzduchu, který je zhruba stejně velký jako odpor valení. U železnice s elektrickou vozbou (účinnost cca 75%) je na rovinatých tratích v údolí velkých řek dosahována při jízdě rychlostí kolem 90 km/h měrná spotřeba elektrické energie na vstupu trakční napájecí stanice kolem $0,013 \text{ kWh/brutto tkm}$. Tomu při středním statistické hodnotě poměru mezi přepravní hmotností (netto) a dopravní hmotností (brutto) $0,5$ měrná spotřeba energie $0,026 \text{ kWh/netto tkm}$. To jsou hodnoty každodenně dosahované na české železnici a lze je snadno validovat měřením (lokomotivy jsou vybaveny elektroměry, hmotnost vlaku je přesně evidována pro účely platby poplatku za užití dráhy).

U plavidel je situace úplně jiná. Hustota vody je 800 krát vyšší než hustota vzduchu, tedy dominantní složkou je odpor vody. Plavební odpor lodě kvadraticky roste, a to již od malých rychlostí:

- při rychlosti 10 km/h je dvakrát tak velký než při rychlosti 7 km/h ,
- při rychlosti 14 km/h je čtyřikrát tak velký než při rychlosti 7 km/h ,
- při rychlosti 21 km/h je devětkrát tak velký než při rychlosti 7 km/h .

Měrná spotřeba energie je úměrná plavebnímu odporu, tedy též roste s druhou mocninou rychlosti. Proto lze u lodí uvést jakoukoliv hodnotu měrné spotřeby energie, avšak bez údaje o rychlosti jde o bezcenný údaj.

Komě kvadratického účinku rychlosti plavby má na spotřebu energie plavby významný vliv i tvar lodě. Zde jsou velké rozdíly mezi plavebním odporem štíhlých mořských lodí s hlubokým ponorem a plochých vnitrozemských lodí s malým ponorem. To zvyšuje rozptyl v provozu reálně dosahovaných hodnot energetické náročnosti plavby.

Tématem je i účinnost pohonu. Lodě vesměs požívají spalovací motory s účinností kolem 40% , zatímco železnice v údolí velkých řek jsou elektrifikovány (v ČR zajišťují 95% dopravních výkonů nákladní železniční dopravy elektrifikované tratě) a lokomotivy jsou poháněny trakčními motory s účinností přes 90% . Výsledkem je, že spotřeba energie nákladních vlaků, jedoucích podél řek ve srovnání s loděmi téměř desetkrát vyšší rychlostí, je několikanásobně nižší než spotřeba energie lodí ve vnitrozemské plavbě. Tématem je i účinnost lodního šroubu a jako umístění na lodi. Zde jsou opět zcela jiné možnosti k optimalizaci u námořních lodí s hlubokým ponorem a u říčních lodí s mělkým ponorem.

Výsledkem je nejednoznačnost údajů o spotřebě lodí ve vnitrozemské plavbě. Například poradenská společnost Marco Polo používá ve výpočtech hodnotu měrné spotřeby energie pro lodní nákladní dopravu $0,029 \text{ kg o.e./ netto tkm} = 0,348 \text{ kWh/netto tkm}$ a poradenská společnost Planco používá ve výpočtech hodnotu měrné spotřeby energie pro lodní nákladní dopravu $0,23 \text{ MJ/netto} = \text{tkm } 0,064$

kWh/netto tkm. To jsou hodnoty navzájem odlišné v poměru 5,43 : 1. Bez udání rychlosti plavby, charakteru lodě a charakteru plavební dráhy (hluboké moře, mělký kanál, řeka s vlivem rychlosti proudu, ...) tyto údaje nic podstatného neříkají. Avšak i jejich prostá střední aritmetická střední hodnota 0,206 kWh/netto tkm je zhruba na 8násobku měrné spotřeby elektrické energie na vstupu trakční napájecí stanice nákladní železniční dopravy na elektrifikovaných rovinných železničních tratích v ČR v úrovni 0,026 kWh/netto tkm. To je navzdory řádově nižší rychlosti lodní dopravy ve srovnání s železnicí dáno součinem tří faktorů:

- vyšší plavební než jízdní odpor,
- nižší účinnost přenosu výkonu motoru na pohon lodi lodním šroubem než pohonem kol,
- nižší účinností spalovacího motoru vůči elektrickému trakčnímu pohonu.

Parabola versus hyperbola

Fyzikální podstata problému vnitrozemské plavby spočívá v protikladu požadavku na rychlost a na energetickou náročnost plavby:

- plavební odpor, tedy i spotřeba energie a náklady palivo rostou s druhou mocninou rychlosti plavby,
- náklady na mzdy personálu, náklady na odpis plavidel a cena času popravovaného zboží rostou úměrně době cesty, tedy nepřímo úměrně cestovní rychlosti.

Při plavbě na volné vodní ploše v rovné krajině je cestovní rychlost stejná, jako rychlost plavby. Avšak při plavbě na říční nebo umělé vodní cestě ve skloněném terénu, který je překonáván pomocí zdymadel, které technologickým pobytém citelně prodlužují celkový čas cesty, je cestovní rychlost výrazně nižší než rychlost plavby. Tato skutečnost podstatně zvyšuje dopravní náklady:

- pokud například klesá vlivem pobytu ve zdymadlech cestovní rychlost na polovinu rychlosti plavby, rostou náklady úměrně době cesty (mzdy personálu, odpis plavidel a cena času popravovaného zboží) na dvojnásobek,
- snaha kompenzovat časovou ztrátu vzniklou zdržením soulodí u zdymadel následnou vyšší rychlostí plavby je neefektivní. Zdvojnásobení rychlosti plavby vede ke zvýšení spotřeby energie na čtyřnásobek a úměrně tomu rostou i emise.

Tato skutečnost vede k nesrovnatelnosti ekonomické efektivity dopravy na řekách či kanálech v rovinných přímořských státech s plavbou přes pahorkatinu s rozdílem nadmořských výšek kolem 200 m. Proto budou náklady na proplutí lodí průplavem Dunaj – Odra – Labe a přílehlými říčními toky výrazně vyšší, než jak je obvyklé v rovinných územích.

Pobyty v plavebních komorách výrazně zpomalují cestovní rychlost.

$$v_c = L_z / T_z = L_z / (T_p + T_z) = L_z / (L_z / v_p + T_z) = v / (1 + T_z \cdot v_p / L_z)$$

v_c ... cestovní rychlost,

v_p ... plavební rychlost,

L_z vzdálenost zdymadel,

T_z ... doba pobytu ve zdymadle.

Například v krajně se sklonem pouhá 2 ‰ (Negrellim navržená železnice překonávala rozvodí mezi Labem a Moravou u Třebovic sklonem 1: 150, tedy 6,7 ‰, při nedávných úpravách tras v údolí Moravské Sázavy, motivovaných zvýšením rychlosti, byl napřímením oblouků při náhradě meandrů tunely sklon zvětšen) je při výšce hladin v plavebním stupni 10 m (to již je značný výškový rozdíl, vyžadující vysoké hráze či zalití krajiny daleko od řeky) nutno budovat plavební stupně na vzdálenost 5 km.

V analogii se železnicí se plavební kanál s jednokomorovými plavebními stupni chová jako dvoukolejná trať s jednokolejnými železničními stanicemi (budování dvoukomorových plavebních stupňů by bylo příliš drahé).

Vlastní doba proplavení lodě zdymadlem činí cca 20 minut, avšak s ohledem na protisměrný provoz a nerovnoměrné vzdálenosti mezi plavebními stupni je potřeba uvažovat s čekáním na volné zdymadlo po dobu dalších cca 10 minut, které prodlužuje dobu pobytu v plavebním stupni na zhruba 30 minut.

To má dva zásadní ekonomické důsledky:

- velmi nízká kapacita vodní dopravní cesty, a to zhruba jen jedna loď na hodinu a směr, což kontrastuje s výkonností souběžně vedené dvoukolejné železnice (při provozu stejně rychlých vlaků v intervalu 2 minuty: 30 vlaků na hodinu a směr),
- velmi nízká cestovní rychlost lodní dopravy (snaha na její kompenzaci vyšší rychlostí plavby vede k dalšímu navyšování již tak vůči železnici násobně vyšší spotřeby energie lodní dopravy)

Vzdálenost plavebních stupňů 5 km s dobou pobytu 30 minut snižuje rychlost plavby 15 km/h znamená na cestovní rychlost jen 6 km/h:

$$v_c = v / (1 + T_z \cdot v_p / L_z) = 15 / (1 + 0,5 \cdot 15 / 5) = 6 \text{ km/h}$$

To má za následek, že výrazně stoupají náklady spojené s časem (vysoké nároky na počty plavidel a posádek, odpisy, hodnota zboží na cestě). S nutností zvyšovat rychlost plavby pro kompenzaci této časové ztráty roste energetická náročnost plavby. Plavba rychlostí 15 km/h s přestávkami 30 minut v plavebních stupních po 5 km, tedy s cestovní rychlostí 6 km/h, navyšuje spotřebu energie vůči plynulé plavbě stálou rychlostí 6 km/h na $(15/6)^2 = 6,25$ násobek.

V porovnání s elektrizovanou železnicí je z tohoto důvodu plavba kanály mnohem pomalejší a energeticky významně náročnější. Toto jsou důvody, proč je plavba konkurenceschopná na přirozených tocích (např. Rýn), a nikoliv na kanalizovaných úsecích (klesající výkony na DMR).

Ve šlépějích Tomáše Bati

Při úvahách o stavbě kanálu Dunaj – Odra – Labe jsou vzpomínány iniciativy Tomáše Bati v této věci v dobách První republiky. Avšak je potřeba vnímat, že od té doby již uplynulo 90 let a technické možnosti se zásadně změnily:

Rok 1930

- železnice: parní pohon s účinností kolem 7 %, kola nákladních vozů na povrchu zdrsněná litinovými špalíky, kluzná nápravová ložiska, kolejnice se styky a s nerovným povrchem, tedy s velkým valivým a ložiskovým odporem, lehké (do 14 t na osu) krátké vozy rozličného tvaru (směsné vlaky) s velkým aerodynamickým odporem,

- plavba: parní pohon s účinností kolem 7 %, plavební odpor daný tvarem lodi a profilem dna.

Rok 2021

- železnice: elektrický trakční motor s účinností přes 90 %, kola nákladních vozů na povrchu vyleštěná kompozitovými špalíky, valivá nápravová ložiska, kolejnice bez styků a broušené, tedy s malým valivým a ložiskovým odporem, těžké (20 až 22,5 t na osu) vozy zpravidla stejného tvaru (ucelené vlaky) s malým aerodynamickým odporem,
- plavba: pohon lodního šroubu spalovacím motorem s účinností kolem 40 % (tedy cca 2,3krát menší, než u elektrického trakčního motoru), plavební odpor daný tvarem lodi a profilem dna se oproti minulosti nezměnil.

V rozmezí let 1930 až 2021 se působením technických inovací zvýšila energetická efektivnost železnice mnohem více (přibližně pětinasobně), ve srovnání se zvýšením energetické efektivnosti plavby ve stejném období. Proto nelze ekonomické rozvahy o výhodnosti náhrady železnice plavbou z období První republiky přenášet do současnosti

Tato skutečnost není nová. Již byla prakticky prokázána při přepravě uhlí z překladiště v Lovosicích do elektrárny do Chvaletic tlačnými remorkéry TR 500 (výkon 760 kW) s tlačnými čluny TČ 1000 (nosnost 960 t při ponoru 1,8 m) v letech 1977 až 1996. Ta se k velkému překvapení zúčastněných aktérů se ukázala jako energeticky výrazně náročnější (s vyšší spotřebou paliva) než doprava uhlí po souběžné železnici, a to tehdy při použití motorových lokomotiv. Přispěla k tomu náhoda. Náhradní železniční doprava za vodní dopravu uhlí při zamrzlém Labi při zimní kalamitě na počátku roku 1979 se ukázala energeticky úspornější. Proto byla po uvolnění kapacit železnice od roku 1997 převedena doprava uhlí z plavby po Labi na železnici. Pracně vybudovaná vodní cesta včetně postavených technologií pro nakládání a vykládání uhlí byla o dvaceti letech opuštěna.

V celé trase kanálu Dunaj – Odra – Labe již 180 let existuje železnice. Je dvoukolejná, s traťovou rychlostí 160 km/h, s elektrickou vozbou, vybavená jednotným evropským vlakovým zabezpečovačem ETCS. Nemá logiku uvažovat s vybudováním paralelní vodní dopravní cesty a o následném převodu malé části nákladní dopravy ze železnice na plavbu s pohonem spalovacím motorem. To by vedlo k zásadnímu snížení rychlosti, k vyšší energetické náročnosti a k vyšším emisím oxidu uhličitého, i k vyšším emisím zdraví škodlivých polutantů (NO_x, PM, PAH, ...).

Pracovní síly

Důležitým tématem je i otázka hospodaření s pracovními silami. Zde je pro vodní dopravu vhodným poučením současná situace v silniční nákladní dopravě.

Nákladní automobilová doprava je ve srovnání s železnicí velmi náročná na potřebný počet řidičů. Například strojvedoucí kontejnerového vlaku se 24 osmdesátistopými čtyřnápravovými vozy odveze 96 dvacetistopých ISO kontejnerů (TEU), avšak na silnici je k tomu potřeba 48 automobilů a 48 řidičů, dopravujících je dva kontejnery.

Intenzivní rozvoj silniční nákladní dopravy v ČR v devadesátých letech minulého století byl umožněn souběhem dvou neopakovatelných skutečností:

- při restrukturalizaci průmyslu kovem minulého století zanikly v ČR desítky tisíc dělnických pracovních míst pro muže v produktivním věku,

- tito mužové byli zvyklí denně časně ráno vstávat a namáhavě fyzicky pracovat. V mládí, ještě před nástupem povinné základní vojenské služby byli ve Svazu pro spolupráci s armádou vyškoleni na profesní řidiče nákladních automobilů a autobusů. Byla to pro šlechtné mladé muže výhodná příležitost vyhnout se službě se zbraní. V průběhu základní vojenské služby si (zejména u motostřelců) tuto kvalifikaci dále prohlubovali.

Mnoho mužů středního věku s řemeslným technickým vzděláním proto řešilo v devadesátých letech minulého století své další pracovní uplatnění (a obživu své rodiny) přijetím nového povolání dálkového řidiče nákladního automobilů. V reakci na desetiletí prožitá v uzavřeném státě byla jako benefit vnímána i možnost cestování po Evropě. Byli to skromní mužové, vyrostlí v době materiálního nedostatku, ochotní přespávat na lehátku v automobilu a levně se stravovat pečivem a konzervami.

Tato epocha již skončila, předmětná generace řidičů (a jednalo se o velmi silné poválečné ročníky) odchází do starobního důchodu. Nastupující mladá generace je tvořena slabšími ročníky, má zcela jiný profil vzdělanosti a zcela jiné zájmy, než trávit život na silnicích a parkovištích.

V důsledku demografického vývoje (pokles reprodukční schopnosti obyvatelstva) ubývá v ČR ročně kolem 70 000 tuzemských pracovních sil. V roce 2019 scházelo podnikům v ČR kolem 300 000 pracovních sil a demografický trend úbytku práceschopného obyvatelstva pokračuje. Tato skutečnost těžce dopadla na automobilové dopravce. Nedaří se jim najít zájemce o povolání řidiče. V roce 2019 scházelo ČR zhruba 9 000 řidičů a dalších 7 000 řidičů odchází ročně do důchodu. Dopad této skutečnosti na české automobilové dopravce byl tristní:

- v průběhu dvou let (rok 2017 vůči roku 2015) poklesly mezinárodní přepravní výkony českých nákladních dopravců o 40 %,
 - řadě českých silničních dopravních společností způsobil nedostatek řidičů vážné existenční potíže. Z důvodu nedostatku řidičů nebyly schopni využívat nakoupené či pronajaté nákladní automobily a splácet je.

Tuto zkušenost z automobilové dopravy je na místě aplikovat i pro další vývoj v lodní dopravě. Loď pohybuje se cestovní rychlostí 8 km/h a obsazená tříčlennou posádkou má ve srovnání s vlakem pohybuje se rychlostí 80 km/h třicetkrát vyšší náročnost na potřebu pracovních sil než souběžná železnice. Přitom nejde o jednoduchou práci. Práce kapitána vyžaduje velkou znalost, pozornost i odpovědnost. Práce lodníků (uvazování lodí lanem) je fyzicky namáhavá a nebezpečná, je vykonávána na venkovním prostředí a za každého počasí.

Současní mladí lidé nemají velký zájem o tyto druhy práce. Mají ve srovnání s dobou před čtyřiceti lety zcela jiný profil vzdělání a zcela jiné volnočasové aktivity, po stálém cestování mimo domov přilíš netouží.

Ani tato skutečnost není nová. V době přepravy uhlí do elektrárny Chvaletice byla velká personální náročnost obsluhy lodí řešena jen za cenu obrovského objemu přesčasové práce, z pohledu dnešních práv a předpisů zcela nepřijatelné (pracovní doba 13 hodin denně, odpočinek v průběhu plavby, ...). Rovněž benefit odměny v podobě jedné cesty do Hamburku po mnoha cestách do Chvaletic není tak zajímavý, jako v éře tuzexových poukázek.

Právě vysoká spotřeba lidské práce byla vedle vysoké spotřeby paliva, vysokých nákladů na údržbu lodí a nejistý stav vody důvodem k zastavení přepravy uhlí do Chvaletic po Labi a k jejímu převedení na levnější přepravu po železnici již v roce 1996. Přepravu 4 milionů tun uhlí ročně (to je pouhých 2,7 % z plánovaného objemu přepravy průplavem Dunaj – Odra – Labe) na vzdálenost cca 150 km

bylo potřeba 61 soulodí a 600 členů lodních posádek a 340 dalších pracovníků, výsledná cestovní rychlost lodí byla jen 90 km/den.

Závěr

Budoucí potřeby ČR a plavební kanál Dunaj – Odra – Labe jsou dvě mimoběžky, které se neprotínají.

Jak z hlediska potřeb obyvatelstva a sociální geografie, či fungování hospodářství, tak z hlediska snížení spotřeby energie a snižování globálních i lokálních emisí, má doprava v ČR na nadcházející desetiletí zcela jiná témata k řešení než budování kanálu mezi Dunajem, Odrou a Labem.

I kdyby kanál Dunaj – Odra – Labe zítra stál, tak by mu nejspíš chybělo:

- přepravované zboží k jeho smysluplnému využití,
- voda k jeho naplnění (viz horské řeky nad Panamským průsmykem),
- peníze na naftu pro pohon lodí,
- pracovníci pro obsluhu lodí,
- návazné spodní úseky mimo území ČR (zpravidla se kanály budují zdola nahoru).

Asi by to s kanálem dopadlo stejně, jako se zachráněnou nádražní budovou v Ústí na Orlicích. Pěkná, ale bez užitku. Avšak jak moudře napsal Exupéry v Malém princí: máme odpovědnost za toho, koho jsme si ochočili. Máme odpovědnost za stavbu, kterou jsme postavili.

Epilog

Příběh o kanálu DOL a dalších krásných velkých projektů není o dopravě, ekonomice, průmyslu či energetice, ale o víře a lásce mužů v předměty a myšlenky. Ženy zpravidla milují osoby, ale muž se dokáže zamilovat i do předmětu či myšlenky. Někdo do kanálu, jiný do dálnice přes město, další do jaderné elektrárny. A nenajde na světě klidu, dokud svou vášeň nepromění v realitu. Lidé jsou jako komplexní čísla, také mají ve své duši reálnou a imaginární část. To tak je, tací jsme. Kromě rozumu je na světě i láska a víra. Není snadné je harmonicky propojit. Třeba tak, jak to v televizní reklamě na drogerii Teta předvádějí dvě různé, ale svorně jednotné dívky, mé dvě já.

Nepodceňujme emoce. Jsou v nás a jsou velmi silné. Racionálně přemýšlející člověk se dokáže vyrovnat s realitou, že vnitrozemská plavba v ČR splnila svou dějinnou hospodářskou roli a skončila. Zanikla stejně, jako spolu s koňmi zanikly kovárny na vesnicích či telefonní budky a videopůjčovny ve městech. Do vodní dopravy zamilovaný člověk však uvažuje jinak a udělá vše proto, aby ostatní přesvědčil o své pravdě.