

ROZHLEDY TECHNICKÝCH ZBRANÍ

ROČNÍK III. Redaktor: Podplukovník Ing. Dr. techn. Vladimír Hájek.

ČÍSLO 2.

Plukovník ing. Jan Čermák:

Poznámky k studiu mostové soupravy.

Ve všech státech se během světové války a hlavně po válce věnovalo a věnuje velmi mnoho pozornosti konstrukcím mostových souprav. Násilné přechody přes vodní toky totiž jsou spojeny čím dále s tím většími obtížemi. Jsou to obtíže jednak rázu taktického, které vznikly tím, že zavedením a rozmnožením velmi účinných palebných prostředků je obrana stále dokonalejší, jednak rázu technického, vzniklé zvýšeným užitím těžkého dělostřelectva a aut u armád. Tyto obtíže, hlavně technické, byly příčinou, proč předválečné mostové soupravy v druhé polovině světové války nevyhovovaly, nevyhovují a budou tím méně vyhovovat v budoucnosti, a proč armády některých států provedly rekonstrukce nevyhovujících souprav nebo zavedly soupravy nové. Zvláště důkladně byla tato otázka řešena v armádě francouzské, která zavedla 2 typy souprav: typ 1) 4 a 9t, 2) typ 9, 16 a 21t, typ 3) 16 a 21t, dále v americké armádě, která má 2 typy souprav (typ 1) 7, 26t, typ 2) 23t). I u nás se vážně pomýšlí na to, zaměnit starou mostovou soupravu syst. Birago novou, modernější, jednodušší a hlavně únosnější. V čís. 1 a 12 IX. roč. Vojenských technických zpráv rozbirá mjr. Seidl velmi důkladně několik systémů souprav a podrobuje je kritice. Závěr celého pojednání je, že pro lehký most je výhodnější stavba centrální (nosník prostý), poněvadž je rychlejší; pro těžký most a převážení těžkých břemen doporučuje stavbu nástěnnou (nosník spojitý) a uvádí, že účelná souprava musí v sobě sloučiti možnosti použití obou způsobů stavby. Nebudu v tomto příspěvku rozbirati teorii, neboť ta byla velmi důkladně probrána v oněch člancích, nýbrž chtěl bych se krátce zmíniti o praktické stránce mostové soupravy „B“ a pak o tom, co bychom žádali nebo měli žádati od soupravy nové.

Co se týče materiálu „B“, nelze upříti, že tato mostová souprava byla vyřešena přímo skvěle; i způsob stavby byl dosti jednoduchý. Nyní nevyhovuje pro svou malou únosnost, resp. pro velkou spotřebu materiálu. Před válkou a ve válce se stavěl z tohoto materiálu hlavně lehký válečný most únosnosti 2500 kg. Na tehdejší dobu to stačilo. Z jedné soupravy postavilo se asi 53 m mostu.

Aby mohlo bezpečně přejeti po mostu „B“ nynější organické div. dělostřelectvo, nutno stavěti most o 7 trámcích a s únosností 3500 kg.*)

Z jedné soupravy se postaví asi 33 m tohoto mostu. (V soupravě je totiž jen 40 trámců. Je to nehospodárné, poněvadž materiálu soupravy,

*) Údaj podle příručky pro velitele a štáby. G-I-2 str. 122 sice uvádí most lehký únosnosti 2 5 t a těžký únosnosti 5 5 t, ale ze zkušeností ze závěrečných cvičení vím, že organické dělostřelectvo divise, počítajíc i hrubé houfnice, přešlo bezpečně po 7trámcovém mostě, o němž se zmiňuji. Stavba těžkého 5 5t mostu není z materiálu Biragova hospodárná, neboť naložená 3t auta, kterých je většina, nemohou po něm přecházeti.

kromě trámů, není plně využito.) Z tohoto materiálu možno postavit i most s únosností 8000 kg, ale stavba je nástěnná (při předcházejících centrální) a postaví se asi 18'9 m mostu z jedné soupravy.

Srovnáme tyto 3 mosty:

1. Potřebuje-li pro lehký válečný most o 5 trámech a s únosností 2500 kg (stavba centrální) . . . x souprav,

2. potřebuji na lehký válečný most o 7 trámech únosnosti 3500 kg (stavba centrální) asi o 60% více než za 1,

3. a na těžký válečný most o 9 trámech s únosností 8000 kg (stavba nástěnná) asi o 180%, t. j. prakticky o 200% více než za 1.*)

Z tohoto jednoduchého srovnání vidíme:

1. malou únosnost a nadmíru velkou spotřebu souprav při nadmíru malém zvýšení únosnosti (zvláště je velký nepoměr u 7trámcového mostu proti 5trámcovému mostu),

2. dvojí druh stavby. U lehkého mostu centrální stavba, u těžkého nástěnná; proto dvojí výcvik, což nutno při dnešní zkrácené služební době eliminovati (je možné, že služební doba bude v budoucnosti ještě kratší),

3. lehký most nelze zesílit na těžký bez podstatných konstruktivních změn. Z toho plyne, že musím-li postavit těžký válečný most, musím mít pro tento most nové soupravy.

Jsem-li odkázán z nedostatku materiálu též na soupravy již zastavěné v lehkém mostě, musím tento most dříve rozebrat, abych mohl dokončit stavbu těžkého mostu. Z toho, co bylo uvedeno, plyne, že bez důkladné rekonstrukce nemůže již tato souprava vyhovovati. V polské armádě byla rozepsána na rekonstrukci soutěž. Výsledek návrhu počteného 1. cenou je tento:

1. změna centrální stavby na nástěnnou,

2. rozmnožení vozů ze 14 na 22,

3. z takto rekonstruované soupravy se může postavit:

56'88 m 4tunového mostu (5 trámů, 4stěnná stavba),

nebo 37'92 m 7 „ „ (7 „ 4 „ „),

nebo 36'52 m 10 „ „ (9 „ 6 „ „).

Výsledek je velmi pěkný a možno směle říci, že se více z této soupravy vytlouci nemůže, ale je to přece jen východisko z nouze. Mám totiž za to, že by se některé věci daly řešit jistě lépe, hospodárněji, a že toto řešení bylo diktováno dosavadním materiálem, kterého má polská armáda značné množství.

Jakým podmínkám by tedy měla hlavně vyhovovati nová mostová souprava?

Podle mého názoru musí:

a) vyhovovati mechanismu násilného přechodu,

b) vylučovati nedostatky uvedené u materiálu „B“ za 1—3,

c) býti pohyblivá, t. j. snadné vození i nošení,

d) býti hospodárná, t. j. postavit z jedné soupravy co možná nejdelší most jak lehkého, tak i těžkého, aniž nám zbude mnoho nevyužitého materiálu.

e) vyhovovati pro delší dobu do budoucnosti, t. j. dáti možnost bez velkých konstruktivních změn zvýšiti únosnost.

Je jisté, že je velmi těžko zkonstruovati mostovou soupravu, která by vyhovovala všem těmto podmínkám. Podle mého názoru bude mnohdy

*) Únosnost 8000 kg byla zjištěna pokusy.

lépe ustoupiti od teoreticky třeba skvěle řešených souprav a spokojiti se soupravami praktičtěji řešenými, které vyhovují svou jednoduchostí krátké služební době, ovšem při dostatečné únosnosti a pohyblivosti. Jinými slovy: Nejlépe teoreticky řešené soupravy mohou se ukázati v praxi méně výhodnými než soupravy jiné, založené na jednoduchosti, jednotnosti, třeba by nebyly teoreticky tak dokonalé.

Nechci tím ovšem říci, že se taková souprava nemusí důkladně propočítati a studovati. Propočítat, a to důkladně, svědomitě, do všech podrobností, propočty prakticky přezkoušet se musí předem každé řešení, nechceme-li býti zklamáni.

Podmínky pro volbu nové soupravy:

Mechanismus násilného přechodu (časový pořad jednotlivých sledů):

1. Převážení pěchoty, těžkých kulometů, nejpotřebnější vozby a části dělostřelectva jednotlivými pontony a soulodími nebo přechod pěchoty po útokových lávkách,

2. přechod gros div. dělostřelectva, hipomobilní vozby a div. zálohy po mostě,

3. přechod zásob odřadů, počítajíc v to naložená nákladní auta po mostě,

4. přechod ještě těžších břemen buď posilových anebo armádních po mostě nebo převážením.

Těmto časovým údobím by odpovídaly technické úkony:

1. převážení jednotlivými plavidly a soulodími nebo stavba útokových lávek,

2. stavba mostu s únosností nejméně pro div. dělostřelectvo (4t),

3. stavba mostu s únosností nejméně pro naložená 5t auta, t. j. asi 9t—10t,

4. stavba mostu pro těžší břemena než 10 t (normálně to bude výpomocný most; tato břemena možno též převážeti, což bude obvyčejně výhodnější u širokých toků.)

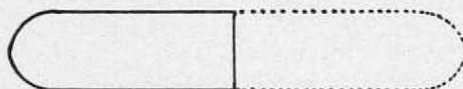
Převážení. Naskytne se otázka: Je lépe převážeti jednotným nebo pontonem vzniklým spojením jednotlivých dílů (jako u mat. B.)? O této otázce bylo již dosti psáno odborníky a ustálil se názor, že jednotný ponton je výhodnější. Není sice tak přenosný jako jednotlivé pontonové díly, ale tato nevýhoda není závažná. Vždyť při násilném přechodu nutno i tyto díly spojovati již ve vyčkávacích místech a nositi je na vodu s použitím nosného rámu již jako hotová plavidla. Nelze si totiž myslit, že by se díly teprve na vodě spojovaly. To by bylo možné jen za mimořádně příznivých podmínek, jsme-li úplně chráněni na př. před nepřátelským pozorováním buď za ostrovem nebo v nějakém ramenu nebo přítoku.

Úkon spojování tedy při jednotném pontonu ubude, a to je jistá výhoda. Mimoto může ubýti i odstranění nosného rámu po spuštění pontonu na vodu účelným zařízením pro nošení pontonu. To je již značná výhoda, neboť tento úkon se provádí přímo před nepřítelem.

Nevýhoda jednotného pontonu je ta že při průstřelu je poškozen resp. vyrađen celý ponton, kdežto u pontonu sestaveného z jednotlivých dílů je vyrađen právě jen zasažený díl.

Co se týče soulodí, je více méně jedno, z jakých pontonů jsou sestaveny. Při jednotných pontonech nemusíme se zabývatí zesilováním spojů.

A zase naopak při použití pontonů sestavených z jednotlivých dílů můžeme utvořit lehčeji libovolně dlouhé plavidlo a tím obsažnější přívozy. (Obr. 1.)

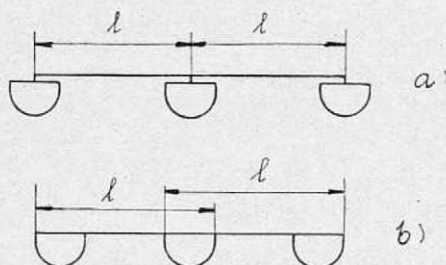


Obr. 1.

Bude proto účelné, výhody jednotného pontonu kombinovati s možností spojovati je v delší plavidla. Tomu by vyhovoval ponton jednotný tupý. Při širokých řekách bude hospodárné převážeti vojska 2. sledu na velkých přívozech pomocí motorových člunů. Nebudou-li k dispozici velká místní plavidla, bude nutno je sestavit z plavidel válečné soupravy. Při těchto přívozech půjde hlavně o velkou obsažnost, a proto bych považoval možnost snadného a rychlého spojení dvou plavidel v jedno delší za velkou výhodou.

Mosty.

Lehké mosty, t. j. mosty pro přechod org. div. dělostřelectva, je možno řešiti stavbou centrální (trámce uložené nad středem plovoucí podpory, schema obr. 2a) nebo stavbou nástěnnou (trámce uložené na stěnách plovoucích podpor, schema obr. 2b).



Obr. 2.

U mostů pro těžší břemena musíme použít stavby nástěnné, nechceme-li mít nadměrně silné trámce (obr. 2b). Otázka je, zda je lépe mít dva způsoby stavby, t. j. stavbu centrální pro lehký most a nástěnnou pro únosnější mosty nebo jen stavbu nástěnnou.

Stavba centrální.

Hlavní výhody: 1. kratší doba stavby než u nástěnné,

2. lepší využití délky trámce,

3. snadnější změna sklonu a tím lehčí přizpůsobení se profilu překážky.

Nevýhody: 1. Únosnost lehkého mostu nelze zvýšiti bez podstatných konstruktivních změn, t. j. mají-li přecházeti břemena těžší, než takový most dovoluje, nutno postavit most únosnější (stavba nástěnná).

Z toho vyplývá potřeba nových souprav a pracovníků.

V našich poměrech nutno počítati s tím, že budeme mít spíše nedostatek než nadbytek materiálů a pracovníků. Nemáme-li dosti souprav, musíme čekat na výpomocný most. Zrušiti lehký most jen proto, abychom

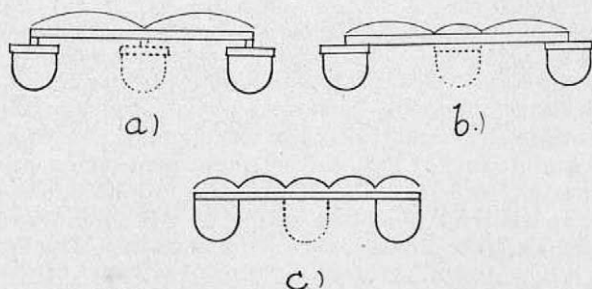
si vypomohli materiálem pro stavbu těžšího mostu, je svrchovaně nebezpečné, neboť pevného spojení obou břehů, které jsme již měli, se na něj jaký čas zbavujeme.

Na druhé straně vzhledem k rychlosti operací, která je důležitým faktorem úspěchu, nemůžeme dlouho čekat na nový, únosnější most, tím méně na most výpomocný. Zde míním hlavně zásobování střelivem a jiným materiálem pomocí nákladních aut.

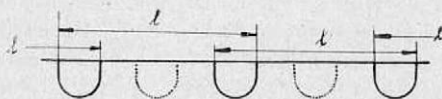
2. Další nevýhoda je čistě výcviková. Nutno cvičiti oba způsoby stavby, t. j. centrální stavbu pro lehký most a nástěnnou pro těžký most, což při zkrácené služební době padá na váhu. Obtíže výcvikové, zaviněné různými druhy staveb, vyskytovaly se již při 18měsíční presenční službě.

3. U centrální stavby musí býti pontonový výstroj. Záleží to sice na účelném uspořádání, ale i při nejúčelnějším řešení musí nějaký býti. Je to jistá nevýhoda, neboť se tím rozmnožuje počet součástí materiálu.

Kdyby bylo možno i při centrální stavbě účelným uspořádáním výstroje plovoucí podpory zvýšiti únosnost mostu vsunutím mezilehlé podpory, přece nebude únosnost v tomto případě tak velká jako u nástěnné stavby. I když při centrální stavbě může býti trámec o něco kratší, je však podepřen při centrální stavbě (podle způsobu uspořádání výstroje) jen ve 3—4 bodech, obr. 3a, b (tvoří spojitý nosník o 2—3 polích), kdežto u nástěnné stavby je trámec podepřen v 6 bodech, t. j. tvoří spojitý nosník o 5 polích (obr. 3c). Vsunutí mezilehlé podpory u centrální stavby pokládám za obtížné. U žádného systému se podobný způsob zesílení nevyskytuje.



Obr. 3.



Obr. 4.

Stavba jen nástěnná.

Nevýhoda: 1. delší doba stavby než u centrální.

2. délky trámce není u leh. mostu tak využito, neboť se užitná délka pole zkracuje o celou šíři pontonu,

3. obtížnější překonávání změny sklonu.

Výhody: 1. jednotnost výcviku, t. j. jen nástěnná stavba.

2. únosnost mostu možno lehce podstatně zvýšiti.

Nevýhodu za 1 (delší doba pro stavbu mostu) nepokládám za vážnou, neboť možno ji značně zmenšiti jednak lepším vyškolením mužstva, což při jednotnosti stavby je možné, jednak praktickým uložením a upevněním trámů k obrubě pontonu.

Mimoto vlastní stavba mostu činí u způsobu centrálního asi 40% celkové doby stavby mostu, kdežto 60% zabere příprava. Kdyby se tedy prodloužila doba vlastní stavby u způsobu nástěnného o 100%, zvýší se celková doba stavby jen o 40%. Proto netřeba tuto nevýhodu bráti příliš tragicky.

Nevýhodu za 2 (délky trámce není plně využito) možno částečně vyloučiti tím, že volíme trámce delší a převýšeného profilu, abychom mohli snížit zase jejich váhu. Vážnou nevýhodou je, že se dlouhé trámce hůře dopravují a hůře se s nimi manipuluje.

Chci-li, aby užitečná délka trámce byla stejná, jako u stavby centrální, musil bych trámce prodloužit o celou šířku pontonu. Mám za to, že hrubá délka trámce 8 m je maximum, nad které nelze přesáhnouti z dopravních a manipulačních důvodů. Tato velká poměrně délka trámce přináší zase ovšem jednu nevýhodu materiální, t. j. nutnost mít kromě těchto trámů ještě trámec kratší pro pevné podpory.

V ý h o d a n á s t ě n n é s t a v b y z a 1 (jednotnost způsobu stavby) je samozřejmá a nebude se o ní šířit.

V ý h o d a n á s t ě n n é s t a v b y z a 2 (nosnost lehkého mostu možno zvýšiti bez podstatných konstruktivních změn) je značná a možno říci, že vyváží všechny ostatní nevýhody. Je vlastně důvodem, proč jsem napsal tyto poznámky.

P ř í k l a d. Mám postaven lehký most pro přechod divisního dělostřelectva. Dělostřelectvo a lehký trén přешel po mostě. Je třeba rychle přepravit těžší břemena, na která postavený most nestačí (hlavně nákladní auta se zásobami). Nemáme dosti souprav, abychom mohli postaviti druhý most únosnější, a není ani dosti pracovníků. Převážení by trvalo dlouho — je neekonomické. Výpomocný most není dosud postaven, neboť jeho rychlost stavby je malá. (Tato činí podle žádané únosnosti mostu na př. u těžkých výp. mostů, 1,5 až 2 m za hod. *) při dostatečném počtu pracovníků.) Čekati na jeho dokončení by znamenalo zpomalení nebo i zastavení postupu.

Řešení. Stačí vsunouti mezilehlé podpory event. položit ještě jednu vrstvu fošen (není-li s tím již počítáno při stavbě lehkého mostu) a most je hotov. Toto zesílení bude hotovo v krátké době, neboť se může pracovat po celé délce mostu najednou. Mimoto možno v čas potřeby tyto práce přerušiti a most je hned schopen přechodu, ovšem prozatím zase jen pro břemena, pro něž byl původně postaven. Během zesilování není pevné, t. j. mostové spojení s druhým břehem přerušeno; jednotlivci mohou během této rekonstrukce přecházeti, což je značná a hlavní výhoda tohoto způsobu stavby.

Kdyby bylo třeba mostu ještě únosnějšího, mohly by se event. vsunouti 2 mezilehlé podpory a trámce nad středy plavidel podepřiti.

Toto řešení (t. j. nástěnná stavba) by vyžadovalo většího počtu plavidel; zvláštní pontonové soupravy. Je to zase výhoda, neboť pro převážení jednotlivými pontony nepotřebují ostatního mostového materiálu. Začne-li

*) Podle příručky pro velitele a školy je rychlost stavby těžkých výpomocných mostů ještě menší.

se ovšem po převezení prvních sledů převážeti soulodími, mostový materiál potřebuji. To by znamenalo, že by pro převážení stačilo (v dané situaci) $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ úplných mostových souprav a $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$ jen pontonových souprav. Bylo by to i lacinější než mít plný počet úplných mostových souprav. Mimoto se může pontonových souprav, zbylých z převážení, použití k zesílení mostu, jež se provede vstavením mezilehlých pontonů. To by znamenalo zavedení zvláštních pontonových souprav.

Namítne se sice, že u mostu zesíleného dvěma mezilehlými pontony jsou plovoucí podpory velmi blízko sebe, čímž se průtočný profil zúží a vznikne větší napětí v lanech. To možno vyloučiti tvarem pontonu. Tvar pontonu musí býti takový, aby voda správně klouzala pod ponton a tím jej ještě nadnášela.*) Nutno ještě přiznati, že takový most s hustými plovoucími podporami je zranitelnější od letectva, dělostřelectva i říčních min. Účinek dělostřelectva bude v době, kdy přikročíme k stavbě, slabší, neboť most stavíme zpravidla mimo donosnost polního dělostřelectva a nebezpečí z dalekonosného dělostřelectva není tak velké.

Účinku letectva zabráníme vlastní protiletadlovou obranou. Proti říčním minám se chráníme uzávěrami a říčními strážemi, jsou vlastně součástí mostu. Mimo to střední ponton bude možno lehce vyměnit bez přerušení přechodu lehčích břemen. Únosnost mostu s jednou mezilehlou podporou bude taková, že k zesílení mostů dvěma mezilehlými podporami zřídka dojde, zvláště při užších tocích, neboť než budou přecházeti tak těžká břemena, bude mnohdy postaven již výpomocný most.

Nejsme tak bohatí, abychom mohli mít různé typy souprav jako jiné státy větší (pro lehké, střední, těžké mosty a převážení). Nám musí postačit jeden typ mostové soupravy pro lehká i těžká břemena a pro převážení, dále zvláštní soupravy pro zvláště těžká břemena (ty již máme v mostech syst. Herbert).

Z á v ě r: 1. Jednotný ponton řešený tak, aby se mohly dva spojití v delší plavidlo,

2. nástěnná stavba i pro lehký most,
3. zvláštní pontonové soupravy.

Poměr pevných a plovoucích podpor nutno řešiti na základě technického průzkumu našich řek, proto je mi těžko udati správný poměr. Poměr 1:1, jak bylo u syst. Birago, je pro naše poměry nevýhodný; snad poměr 1:3 pro plovoucí podpory by vyhovoval.

Náš VTLÚ. řeší rovněž konstrukci nové mostové soupravy. Jsem toho názoru, že by nová souprava měla vyhovovati mimo jiné i podmínkám uvedeným v tomto článku. Na okolnost, že budeme mít spíše nedostatek než nadbytek materiálu a na jednoduchost, vzhledem na krátkou služební dobu, bych kladl zvláštní důraz.

Abychom provedli rekonstrukci dosavadního materiálu Biragova, nezdá se mi příliš výhodné.

*) Viděl jsem podobný most ve Francii. Na řece Rhôně při proudu 3—3'5 m přecházela kolona tanků a jiných těžkých břemen po mostě, u něhož vzdálenost mezi pontony byla asi jen 20 cm. Pontony byly proudem nadnášeny.