

Zásady křížení vodních toků a komunikací

Doc. Ing. Aleš Havlík, CSc.

Respektování vodohospodářských zájmů

Návrh křížení musí respektovat :

- **Bezpečnost ochranných hrází.**
- **Splaveninový režim toku a stabilitu koryta toku.**
- **Funkci různých zařízení a objektů na toku, které mohou být realizací křížení dotčeny.**
- **Čistotu vodního toku (potrubní mosty)**
- **Provádění údržby a oprav vodního toku a i vlastního objektu křížení**
- **Podmínky plavby**
- **Využívání toku k dalším účelům**

Nezbytný souhlas vodohospodářského orgánu, případně souhlasu Státní plavební správy.

Návrhový průtok – výchozí podklad pro návrh

Nejmenší přípustné návrhové průtoky dle normy ČSN 73 6201:

1. Trvalé mostní objekty železničních tratí, městských drah a pozemních komunikací s výjimkou bodů 2 a 3 – průtok Q_{100} .
2. Trvalé mostní objekty, po nichž je vedena účelová komunikace nebo dráha zvláštního určení, lávky :
Návrhový průtok pro kapacitu upraveného koryta nad mostem.
Kapacita neupraveného koryta nad mostem, není-li větší než průtok Q_{100} .
4. Dlouhodobé zatímní mostní objekty (předpokládaná doba používání nad 5 let) – průtok Q_{50} .
5. Krátkodobé mostní objekty při předpokládané době používání od 2 do 5 roků – průtok Q_{10} ,
do 2 roků včetně – průtok Q_5 .
6. Otvory přestavovaných dosavadních mostů musí provést alespoň takový průtok, jako před přestavbou, pokud není větší než Q_{100} .

7. Trubní propustky, po nichž vede železniční, silniční nebo městská dráha – průtok Q_{50} . V případě, že kapacita koryta je větší než Q_{50} , navrhnu se na tento průtok.
8. Trubní propustky účelových komunikací – průtok $\leq Q_{50}$, který ale nesmí být menší než
návrhový průtok upraveného nebo neupraveného
koryta toku v úseku nad propustkem,
kapacita neupraveného koryta v úseku nad propustkem.

Ve všech případech, kdy se volí $Q_N \leq Q_{100}$, je nezbytné posoudit průběh hladiny v profilu křížení i v úseku nad objektem pro průtok Q_{100} .

Možnost výjimek

Se souhlasem správce toku a vodohospodářského orgánu je možné se od návrhových průtoků odchýlit pouze v těchto případech:

- 1. U objektů přes malé vodní toky – plocha povodí menší než 100km² nebo $Q_{100} < 50 \text{ m}^3/\text{s}$.**
- 2. U objektů v místech s hustou zástavbou (zejména historická centra), kde nelze bez nepřiměřených zásahů normě vyhovět.**

Nezbytné splnění hydraulických podmínek

Mostní objekt přes vodní tok s inundací → možné převedení části průtoku mostními objekty v inundaci pouze na základě modelového výzkumu nebo podrobného hydraulického výpočtu.

Vzdutí hladiny mostem při průtoku Q_{100} → výpočet průběhu hladin při průtoku Q_{100} a posouzení vlivu vzdutí na vodohospodářské objekty (vtoku do náhonů, výtoky kanalizací ...), na kultury a stavby v území nad mostní profilem.

Volná výška

Mezi hladinou návrhového průtoku nebo hladinou v nádrži či jezové zdrži a nejnižším místem konstrukce mostu musí být v každém otvoru zachována **volná výška**. Ta činí **0.5 m + výška větrové vlny** podle ČSN 75 0255.

1. Volná výška se určí jako svislá vzdálenost mezi návrhovou hladinou a nejnižším místem nosné konstrukce, kterým je :
 - u hlavní konstrukce na ložiskách – nejnižší úložná plocha ložiska nebo kloubu, popřípadě nejnižší místo nosné konstrukce
 - u vetknuté hlavní nosné neklenbové konstrukce – nejnižší místo nosné konstrukce včetně případného náběhu vetknutí
 - u klenbových konstrukcí s přisypávkou – líc klenby ve vrcholu
 - u klenbové konstrukce bez přisypávky – nejnižší hrana klenbové patky

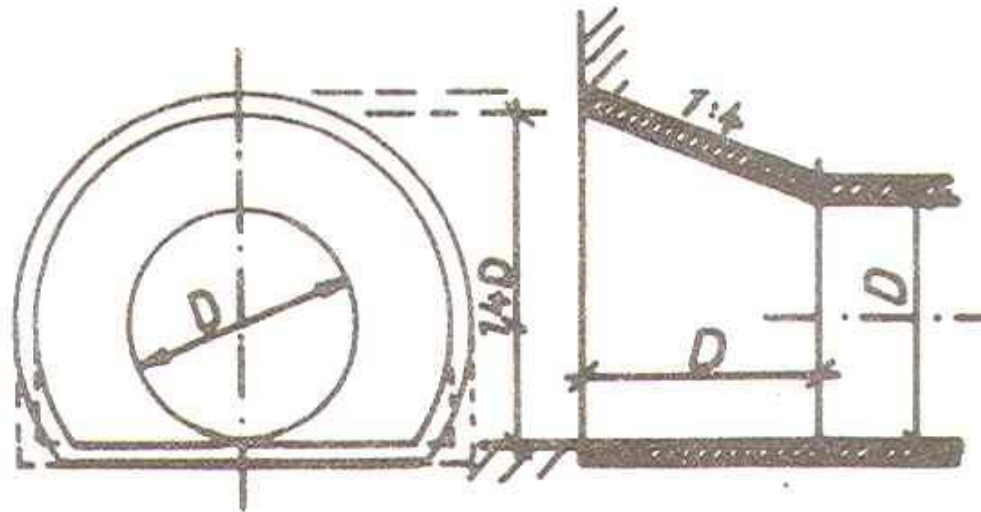
2. U mostů přes vodní nádrže a jezové zdrže se volná výška počítá od hladiny stanovené správcem toku a příslušným vodohospodářským orgánem.
3. U mostů a lávek přes splavné toky musí být zachována v rozsahu plavební dráhy i **plavební výška** nad nevyšší plavební hladinou.
4. Při křížení místních a účelových komunikací s melioračními kanály s plně řízenými průtokem lze připustit snížení volné výšky na 0.25m.
5. Na potrubní mosty se podmínka volné hladiny nevztahuje. Hladina vzduté vody před propustkem při návrhovém průtoku smí vystoupit nevyšší :
 - **0.5 m** pod úroveň pláně železničního spodku nebo pláně tělesa městské dráhy
 - **0.2 m** pod úroveň pláne zemního tělesa pozemní komunikace
 - **1.0 m** pod úroveň nivelety pozemní komunikace

Konstrukční zásady navrhování mostů

- 1. Trasa komunikace i toku v místě křížení pokud možno přímé, nevýhodnější kolmé křížení.**
- 2. Při šikmém křížení zvážit možnost přeložky komunikace případně vodního toku.**
- 3. Nedílnou součástí návrhu mostu je vyvolaná úprava toku (návrh břehového opevnění, stabilizace dna, zabezpečení podmínek pro údržbu toku i objektu).**
- 4. Pokud možno minimální zásahy do průtočného profilu (omezení břehových opěr, minimum šířkových změn koryta).**
- 5. Nové mosty a lávky – líc podpěr minimálně 0.6 m od hrany upraveného koryta. Ochrana případných podpěr ledolamy a svodidly.**

Konstrukční zásady navrhování propustků

1. Propustky jsou zakončeny průčelními zdmi (čely). Konstrukční uspořádání a rozměry dle typových projektů.
Přednost propustkům s nízkými průčelními zdmi a římsami ve svahu před typy s vysokými zdmi a římsami nad úrovní nivelety komunikace.
2. Účelně vytvořeným vtokem do propustku se podstatně zlepšuje jeho průtočnost, zmenšuje se kontrakce proudu a vzdutí.
Doporučené kónické zúžení cca 1:4.



- 3. Dno propustku se běžně navrhuje v úrovni dna koryta nad i pod propustkem. Při nedostatečném krytí v zemním tělese komunikace lze dno propustku částečně zapustit pod dno koryta.**
- 4. Pro velké průtoky je možné navrhnout trubní propustky o více potrubích. Volit symetrické rozložení. V případě více potrubí může být průměr středních větším, jejich dno může být umístěno níže.**
- 5. Je-li dno koryta toku nebo kanálu vedeno k vtoku do propustku ve sklonu větším než 1:3 (z ohledem na terénní podmínky), zřizuje se při výškovém rozdílu dna koryta a propustku větším než 1 m vtoková jímka. Její dno se umísťuje 0.5 až 1.0 m pod úroveň dna propustku. Šířka jímky je nejméně 0.8 m.**
- 6. Rychlost vody v propustku nesmí být větší než $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ani při tlakové proudění.**
- 7. Úprava za výtokem z propustku musí zajistit stabilitu koryta dolního toku. Pod propustky s tlakovým režimem se navrhuje tlumení kinetické energie vodního proudu vývare, rozražeči ...**

- 3. Dno propustku se běžně navrhuje v úrovni dna koryta nad i pod propustkem. Při nedostatečném krytí v zemním tělese komunikace lze dno propustku částečně zapustit pod dno koryta.**
- 4. Pro velké průtoky je možné navrhnout trubní propustky o více potrubích. Volit symetrické rozložení. V případě více potrubí může být průměr středních větším, jejich dno může být umístěno níže.**
- 5. Je-li dno koryta toku nebo kanálu vedeno k vtoku do propustku ve sklonu větším než 1:3 (z ohledem na terénní podmínky), zřizuje se při výškovém rozdílu dna koryta a propustku větším než 1 m vtoková jímka. Její dno se umísťuje 0.5 až 1.0 m pod úroveň dna propustku.**
- 6. Rychlost vody v propustku nesmí být větší než $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ani při tlakové proudění.**
- 7. Úprava za výtokem z propustku musí zajistit stabilitu koryta dolního toku. Pod propustky s tlakovým režimem se navrhuje tlumení kinetické energie vodního proudu vývare, rozražeči ...**

8. Nejmenší rozměry otvoru propustků dle ČSN 73 6201

Sklon dna	Nejmenší rozměr v mm otvoru při délce propustku L [m]				
	L ≤ 10	10 < L ≤ 15	15 < L ≤ 20	20 < L ≤ 30	L > 30
$i_0 \leq 0.02$	600	800	1000	1200	1200
$i_0 > 0.02$	600	600	800	1000	1200