

MOSTY ZÁKLADNÍ POJMY

Ing. Radim Nečas, Ph.D.



Ústav betonových a zděných k-cí
Veveří 331/95
602 00 Brno



+420 541 147 855



+420 549 250 218



necas.r@fce.vutbr.cz

URL

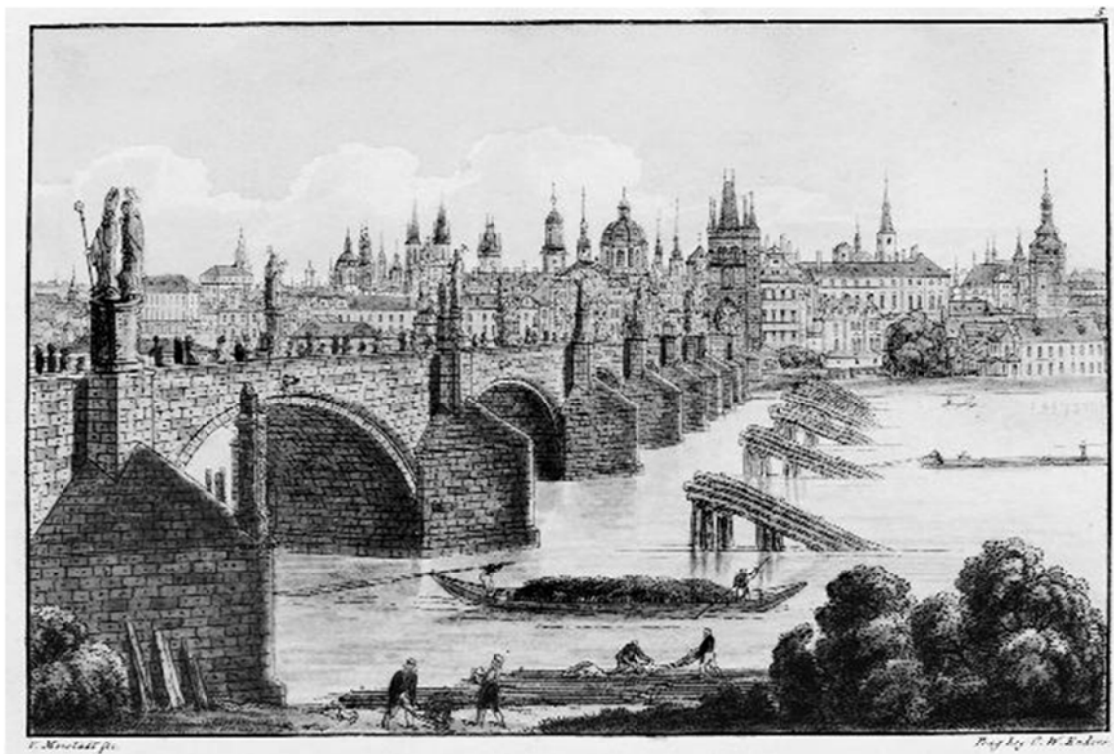
www.fce.vutbr.cz

1

ZÁKLADNÍ POJMY a DĚLENÍ MOSTŮ



Pravčická brána, ČR



Karlův most na leptu podle předlohy V. Morstadta



Přechod jezera Hussaini - Borit, v Pakistánu



Lávka přes Svratku, Brno, ČR



Ing. Radim Nečas, Ph.D.

BETONOVÉ MOSTY I

5



Ing. Radim Nečas, Ph.D.

BETONOVÉ MOSTY I

6

1. ZÁKLADNÍ LITERATURA

Elektronické studijní opory:

Stráský J., Nečas R.: Základní principy navrhování

Klusáček L.: Nosné konstrukce mostů

Panáček J.: Spodní stavba a příslušenství mostních objektů

Studijní skripta:

Janda L., Kleisner Z., Zvara J.: Betonové mosty, SNTL, Praha, 1988

Sečkář M.: Betonové mosty I, VUT, Brno, 1998

Hrdoušek V., Kukaň V., Šafář R.: Betonové mosty 10, Cvičení ČVUT, Praha, 2004

Kukaň V., Šafář R., Hrdoušek V.: Betonové mosty 10, ČVUT, Praha, 2004

Normy:

ČSN 73 6200: Mosty – Terminologie a třídění, červenec 2011

2. ZÁKLADNÍ POJMY

Mostní stavitelství se zabývá se navrhováním a prováděním mostních objektů

Mostní objekt je nedílnou součástí dopravní cesty v místě, v němž je třeba překonat přírodní nebo umělou překážku přemostěním, popř. zvolit obdobné řešení z vodohospodářských, ekonomických, ekologických nebo estetických důvodů, může také sloužit ke stavebně montážním účelům. Pojem mostní objekt zahrnuje *mosty, propustky a lávky*.

Při složitých přemostěních může mít několik fyzicky oddělených funkčních celků (mostů, propustků, lávek), které ve společném prostoru samostatně nebo společně převádějí různé dopravní cesty.

Most je mostní objekt nebo jeho část s kolmou světlostí aspoň jednoho otvoru více než **2.0 m**. Je tvořen spodní stavbou, nosnou konstrukcí, svrškem, vybavením, přidruženými částmi popř. přesypávkou.



Propustek je mostní objekt nebo jeho část s kolmou světlostí mostního otvoru (otvorů) od 0.4 m do 2.0 m včetně. Slouží k překlenutí malých vodotečí, pěší stezky, trubních a jiných vedení apod. Příčný rozměr je zpravidla značně větší.

Lávka je mostní objekt nebo jeho část, sloužící chodcům/cyklistům anebo chodcům anebo cyklistům.

Pozn.: Revizní lávky patří do vybavení mostu.



Ing. Radim Nečas, Ph.D.

BETONOVÉ MOSTY I

Konstrukce mostu je část mostu tvořená spodní stavbou a nosnou konstrukcí.

Objekt s konstrukcí podobnou mostu slouží především k provozním, technologickým nebo jiným než komunikačním účelům a nemá charakter mostního objektu - točnice, přesuvny, mostní váhy, výsypníky a výklopníky, portálové jeřáby, ochozy, dopravníky, výšková potrubí, mýtné brány apod.

Viadukt / Estakáda je mostní objekt o více polích sloužící k převedení pozemní komunikace nebo dráhy.



Ing. Radim Nečas, Ph.D.

BETONOVÉ MOSTY I

Mostní konstrukce je část mostu tvořená spodní stavbou a nosnou konstrukcí. Tento termín se v minulosti používal hlavně v případě, kdy oddělení hlavní nosné konstrukce od spodní stavby není konstrukčně zřetelné (rámové nebo klenbové mostní konstrukce).



Přidružená část mostu je část mostu (mostního objektu), která souvisí s mostem, ale nezajišťuje jeho hlavní funkci (převedení přes překážku), a nepatří mezi mostní vybavení – např. přechodová oblast pozemní komunikace, veřejná schodiště apod.

Zrcadlo je mezera mezi dvěma souběžnými mosty jednoho mostního objektu nebo také mezera mezi souběžnými nosnými konstrukcemi.

Galerie je konstrukce spojená s opěrným systémem vozovky pozemní komunikace (např. s opěrnou zdí), popř. konstrukční systém, který zachycuje zemní tlak a padání předmětů na pozemní komunikaci nebo dráhu.

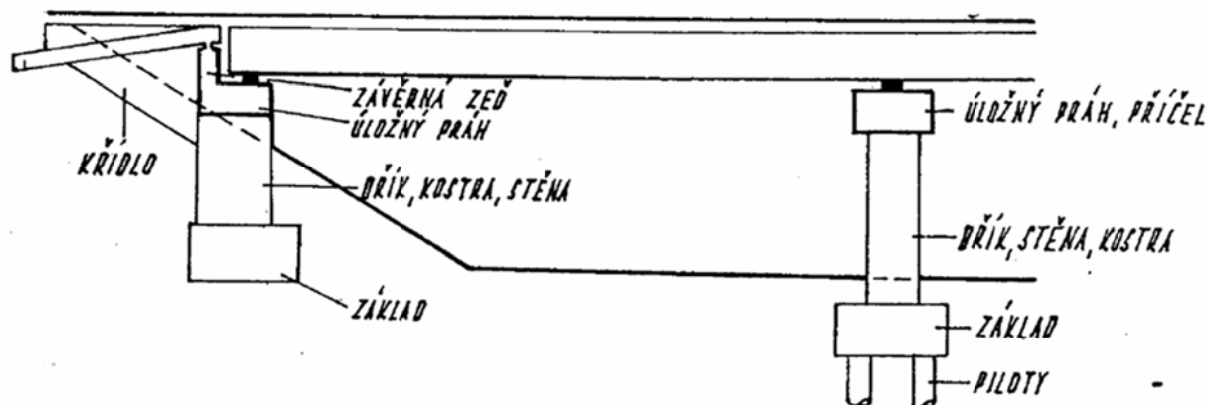


Spodní stavba mostu

Spodní stavba mostu je část mostu tvořená základem, podpěrami (včetně pylonů), kotevními bloky pro nosná lana visutých mostů, mostními křídly, závěrnými zdmi a přechodovými deskami.

Základ; základová konstrukce jsou základové patky, pasy a desky, pilotové základy, studně, podzemní stěny, kesony, patky oblouků a kleneb.

Založení je souhrn základů jednotlivých podpěr mostu. Rozlišuje se založení plošné a hlubinné.



Podpěra je svislá nebo nakloněná část mostu, přenášející podporové síly od nosné konstrukce na základ, podpěrou je opěra, pilíř nebo pylon.

Opěra je krajní mostní podpěra přenášející síly od nosné konstrukce, zachycuje síly od zemního tlaku a uzavírá krajní mostní otvor vůči zemnímu tělesu.

Pilíř je plná, vylehčená nebo dutá, mezilehlá mostní podpěra.

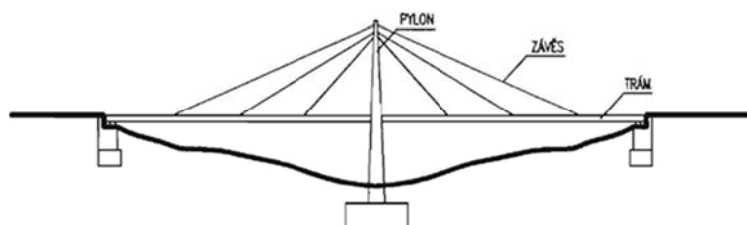
Sloup je podpěra s průřezem čtvercovým, kruhovým, eliptickým, obdélníkovým nebo ve tvaru mnohoúhelníka o půdorysných rozměrech v poměru max. 2:1.



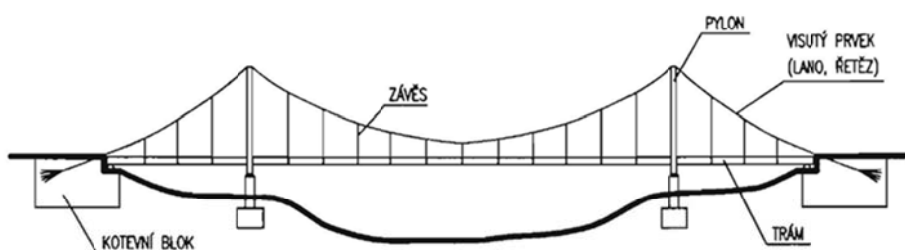
Stojka je stěnový nebo sloupový prvek podpěry rámových mostů.

Kyvná podpěra je podpěra, u které se na obou koncích při statickém vyšetřování předpokládají klouby.

Pylon je podpěra, která slouží k uložení nebo i zakotvení nosných lan, kabelů, řetězů visutých mostů a závěsů zavěšených mostů.



Zavěšený most



Visutý most

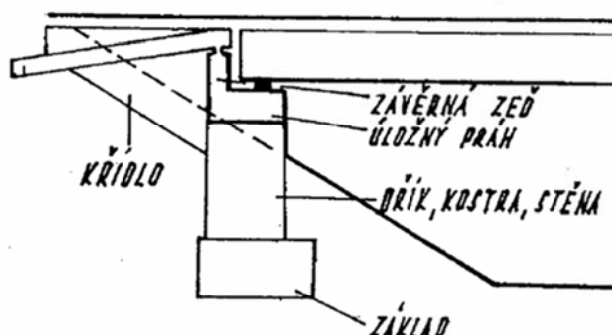
Úložný práh je horní část podpěry, na kterou se přenáší (prostřednictvím ložisek a podložiskových bloků) podporové síly z nosné k-ce na dřík podpěry.

Podložiskový blok je nízký bet. hranol nebo válec na úložném prahu.

Závěrná zídka je část opěry oddělující nosnou konstrukci od zemního tělesa.

Mostní křídlo je stěna navazující na dřík opěry a závěrnou zeď, uzavírá zemní těleso komunikace po stranách opěry.

Přechodová deska je plošná ŽB konstrukce, která částečně vyrovnává případný rozdíl mezi sednutím opěry a přilehlého násypu.



Nosná konstrukce mostu

Nosná konstrukce je část mostu, která přenáší účinky zatížení ze svršku na spodní stavbu. Je tvořena všemi nebo jen některými konstrukčními částmi: hlavní nosnou konstrukcí, mostovkou, ztužením, ložisky, mostními závěry, spolupůsobící přesypávkou a čelní zdi.

Nosná konstrukce může být přesypaná, tj. s vrstvou zeminy nebo betonu pod mostním svrškem, nebo nepřesypaná s přímým uložením mostního svršku.

Hlavní nosná konstrukce je část nosné konstrukce, která slouží k překlenutí překážky a která je obvykle uložena na spodní stavbě mostu.

Podle materiálu se rozeznává konstrukce dřevěná, cihelná, kamenná, betonová (z prostého, železového nebo předpjatého betonu), ocelová, spřažená, kombinovaná nebo jiná (vyztužené polymery, sklo atd.).

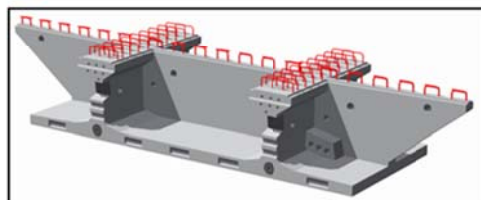


17

Mostovka je část nosné konstrukce mostu, která přenáší účinky zatížení od dopravy ze svršku do hlavní nosné konstrukce. Podle výškové polohy se rozlišuje mostovka dolní, horní, mezilehlá a zapuštěná. Podle konstrukčního řešení se rozlišuje mostovka prvková, desková nebo ortotropní.

Deska mostovky je deska (betonová nebo ocelová) tvořící nosný podklad svršku.

Diafragma je vnitřní výztuha komorového průřezu, která brání zkosení průřezu (v jistých případech může tvořit deviátor pro vedení předpínacích kabelů).

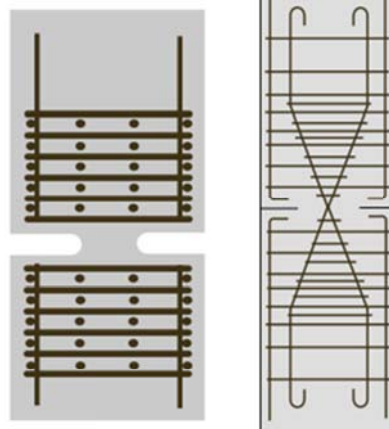


18

Ložisko přenáší zatížení z nosné konstrukce do spodní stavby a umožňuje pootočení, popř. posun. Z hlediska konstrukce se rozlišuje ložisko elastomerové, hrncové, kalotové, ocelové (válcové, vahadlové, kolejnicové, tangenciální, deskové, vodící).

Kloub je část NK, která umožňuje pootočení a nepřenáší ohybový moment.

Vrubový kloub – zeslabení betonového průřezu dvěma úzkými zářezy v místě teoreticky předpokládaného kloubu.



Mostní závěr – konstrukce přemost'ující dilatační spáru a umožňující pohyby konce nosné konstrukce (dilatační pohyb a pootočení), včetně jejího kotvení a případného odvodnění závěru.

Dilatační spára je záměrně vytvořená spára mezi konstrukcemi, které spolu staticky nespolutupůsobí, a umožňující jejich pohyb.



Mostní svršek

Mostní svršek je část mostu uložená přímo nebo nepřímo na nosné konstrukci, složená ze všech nebo jen z některých dále uvedených součástí.

U **drážního mostního svršku** sem patří kolejnice, upevňovadla, pražce, kolejové lože, mostnice, pojistný úhelník, kolejnicové dilatační zařízení apod.

U **silničního svršku** sem patří vozovka, izolace, vyrovnávací a spádová vrstva, krajnice, římsa, chodník (včetně zpevnění pro cyklisty), odvodňovací a odrazný proužek, obrubníky, dělicí pás, dopravní ostrůvek apod.

Mostní Vybavení

Mostním vybavením rozumíme soubor zařízení, jímž se most doplňuje ke zvýšení bezpečnosti jeho uživatelů, k usnadnění prohlídek nebo údržby a k zajištění jeho životnosti. Patří sem záchytný systém (svodidlo, zábradelní svodidlo, zábradlí, tlumič nárazů), odvodňovací a odpadní zařízení (vpust, odvodňovač, odpadní žlab, odpadní potrubí, atd.), zábrany (protidotyková, krycí, protinárazová, protihluková), osvětlení (svítidla, stožáry, závěsy), revizní zařízení (revizní lávky, plošiny, vozíky, apod.) a jiná popř. cizí zařízení.



Kromě mostního vybavení mohou být na mostě **jiná**, sloužící k dopravním účelům (telematická zařízení) a **cizí zařízení** nesouvisející s dopravou (potrubí, energetická a telekomunikační vedení, tvárnice tratě, chráničky apod.).

Zvláštní zařízení



Ing. Radim Nečas, Ph.D.

BETONOVÉ MOSTY I

23

Provozní charakteristiky

Zatížitelnost mostu pozemní komunikace rozumíme největší hmotnost vozidla, stanovená pro předem dané podmínky, jehož jízdu lze na mostě připustit.

Dle ČSN 73 6222 je definována:

- normální zatížitelnost
- výhradní zatížitelnost
- výjimečná zatížitelnost

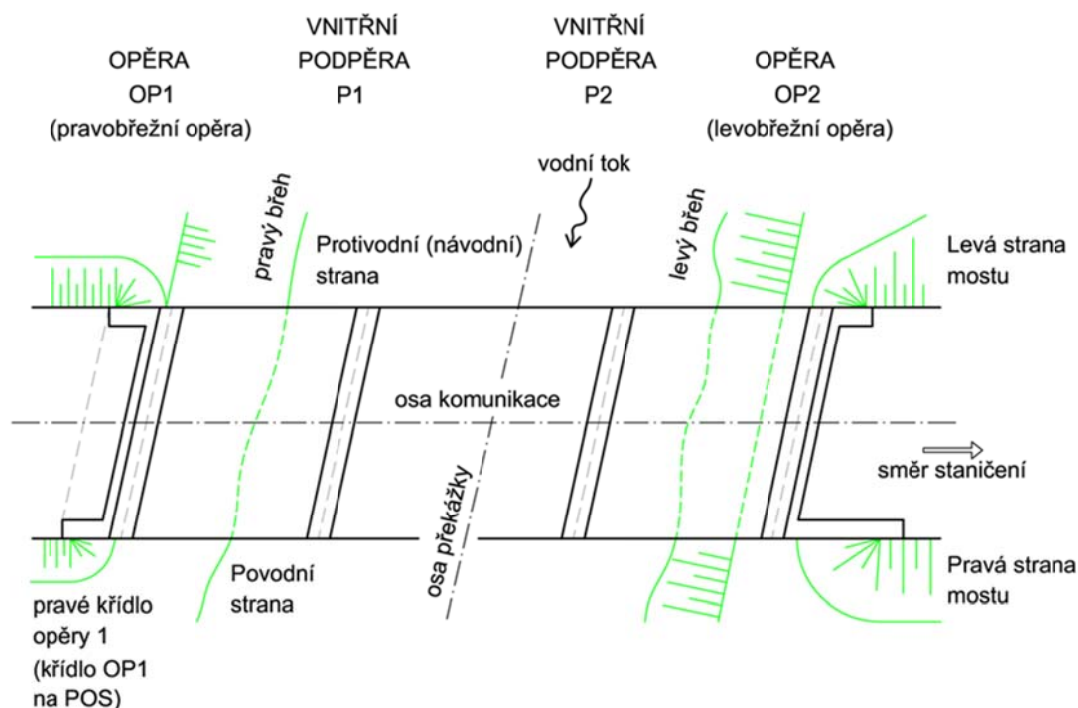
Přechodnost železničního mostu je schopnost železničního mostu převést kolejové vozidlo po vlastní konstrukci při zachování bezpečnosti železničního provozu a souběžně i schopnost kolejového vozidla bezpečně přejet po mostě.



Ing. Radim Nečas, Ph.D.

BETONOVÉ MOSTY I

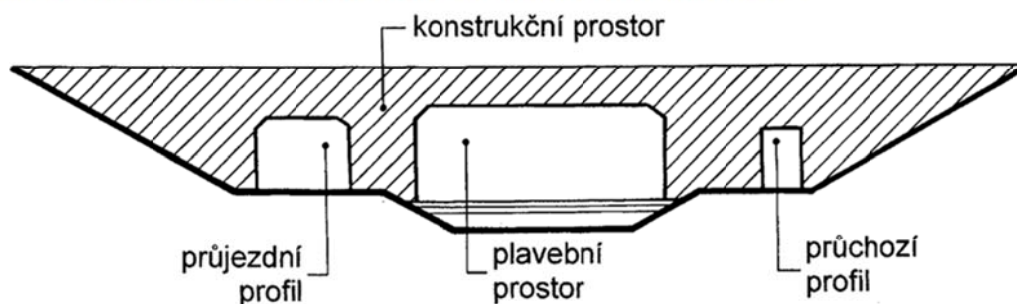
24



3. NÁVRHOVÉ CHARAKTERISTIKY

Pro překlenutí překážky, dané komunikačním nebo jiným volným prostorem pod mostem, máme při dodržení nivelety převáděné komunikace k dispozici tzv. **konstrukční prostor**, ve kterém může být realizována jak hlavní nosná konstrukce, tak spodní stavba. Výška tohoto prostoru je dána vzdáleností nivelety převáděné komunikace od horního povrchu překážky, šířka je dána horizontální vzdáleností mezi požadovanými volnými prostory pod mostem.

Mostním otvorem rozumíme každý volný prostor pod přemostěním, který umožňuje průtok, průjezd, průchod nebo průhled napříč mostním objektem. Je ohraničen nahoře nosnou konstrukcí, po stranách mostními podpěrami, případně zemním tělesem a dole terénem, dnem vodního toku, povrchem pozemní komunikace / dráhy nebo svahem zemního tělesa.



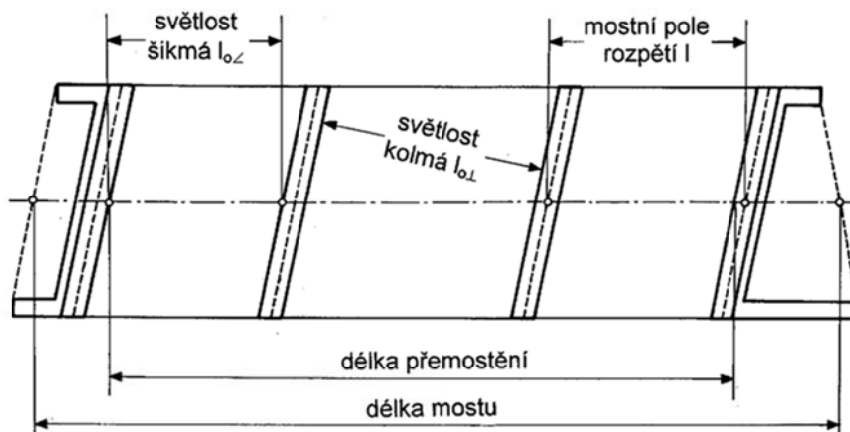
Světlost mostního otvoru je vodorovná vzdálenost líců podpěr daného otvoru. Světlost kolmá je měřena kolmo k podpěrám a je rozhodující pro propustnost otvoru, světlost šikmá se měří ve směru osy mostu. Celková světlost mostu je součet světlostí všech mostních otvorů.

Mostní pole je úsek hlavní nosné konstrukce mezi dvěma sousedními podpěrami, délka pole je dána osovou vzdáleností podpěr nebo ložisek v podélném směru mostu, tj. **rozpětím pole**.

Délka přemostění je vodorovná vzdálenost líců krajních podpěr, měřená v ose mostu PK.

Délka mostu je prům. vzdálenost mezi konci mostních křídel, měřená v ose mostu.

Rozpětí je vzdálenost teoretických podpor nosné konstrukce. Obdobně jako u světlosti rozlišujeme rozpětí kolmé a šikmé.



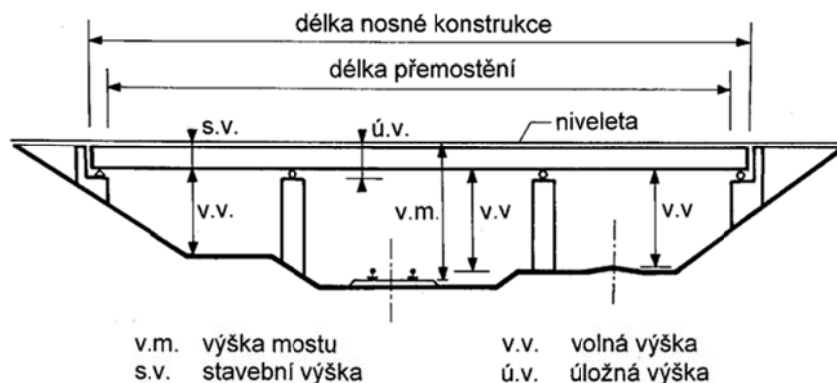
Výška mostu je největší výškový rozdíl mezi niveletou mostu a povrchem přemostované pozemní komunikace, niveletou koleje, dnem vodního toku nebo terénem (měřeno v ose převáděné komunikace nebo koleje).

Stavební výška je výškový rozdíl nivelety mostu a nejnižšího bodu konstrukce včetně vybavení (při zahrnutí průhybu).

Úložná výška je výškový rozdíl nivelety mostu a horní povrchu úložného prahu.

Volná výška pod mostem je nejmenší výška mezi temenem kolejnice, povrchem přemostované PK, hladinou vodního toku, terénem atd. a nejnižším místem mostu (včetně zahrnutí průhybu) – určuje se pro každý mostní otvor zvlášť.

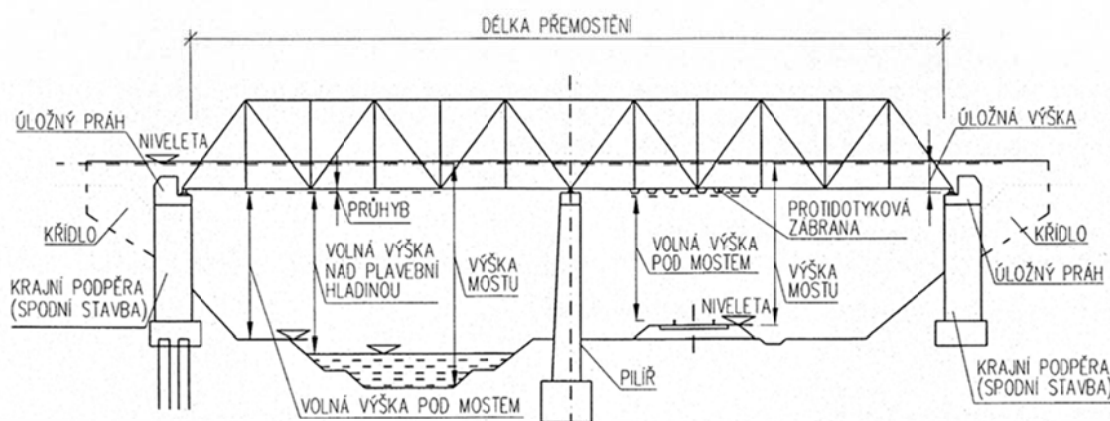
Délka nosné konstrukce je vzdálenost čel nosné konstrukce měřená v ose NK (celková délka nosné konstrukce včetně přesahů za uložení).



Niveleta mostu je niveleta převáděné pozemní komunikace, koleje apod.

Volná výška na mostě je nejmenší výška mezi temenem kolejnice nebo niveletou pozemní komunikace a mezi nejnižším místem pevné nebo pružné překážky nad dopravním prostorem uvažované části pozemní komunikace, dráhy, chodníku atd.

Konstrukční výška je výška nosné konstrukce nebo její části (desky, trámu atd.).

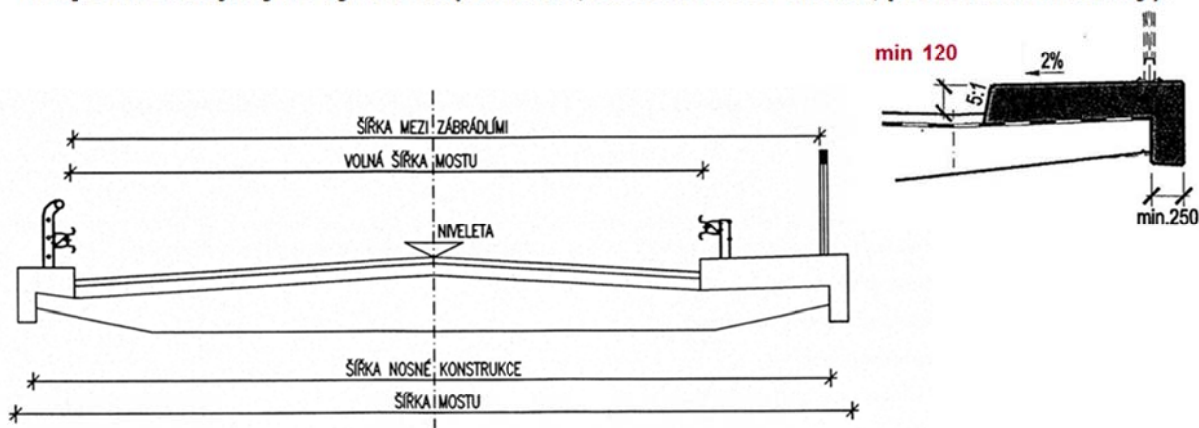


Šířka mostu je příčná vzdálenost vnějších líců obou mostních říms.

Šířka nosné konstrukce je celková šířka hlavní nosné konstrukce.

Volná šířka mostu je nejmenší šířka měřená kolmo k ose mostu mezi vnitřními líci stálých bočních překážek (záchytné bezpečnostní zařízení, poprsní zdi, překážky o výšce přes 200 mm, podpěry mostních bran, osvětlovací stožáry apod.).

Šířka mezi zábradlím je šířka měřená kolmo k ose mostu mezi vnitřními líci vnějších záchytných systémů (zábradlí, zábradelní svodidla, protihlukové stěny).



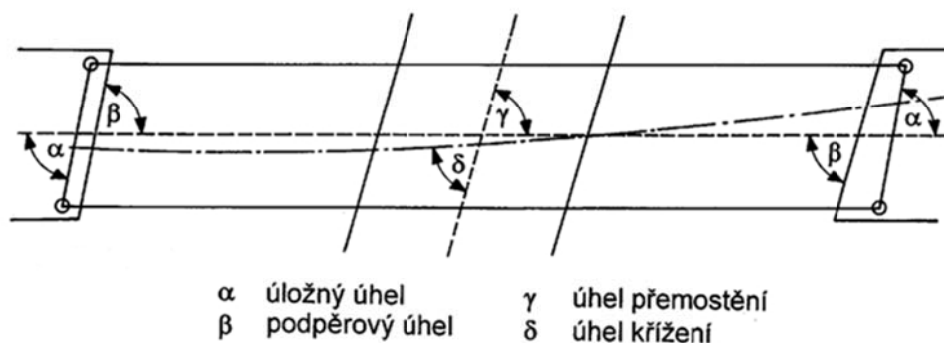
Úhel křížení δ je půdorysný úhel, ostrý nebo nejvýše pravý, který svírá osa mostu (osa komunikace, koleje) s osou přemostňované překážky v místě křížení.

Úhel přemostění γ je půdorysný úhel, ostrý nebo nejvýše pravý, který svírá podélná osa nosné konstrukce s osou přemostňované překážky v místě křížení.

Úložný úhel α a podpěrový úhel β (šikmost podpěr) určují tzv. šikmost mostu (nosné konstrukce).

Osa nosné konstrukce je spojnice půdorysných průmětů bodů půlicích šířku jednotlivých příčných řezů nosné konstrukce.

Osa mostu je spojnice bodů půlicí vzdálenost vnějších líců říms mostu.

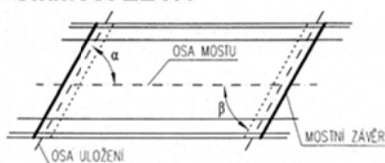


Šikmost mostu α je údaj charakterizující půdorysnou dispozici mostu vyjádřenou úhlem mezi osou uložení a osou přímého mostu nebo tečnou k ose půdorysně zakřiveného mostu.

Šikmost podpěr β je údaj charakterizující půdorysnou dispozici mostu z hlediska podpěrového úhlu.

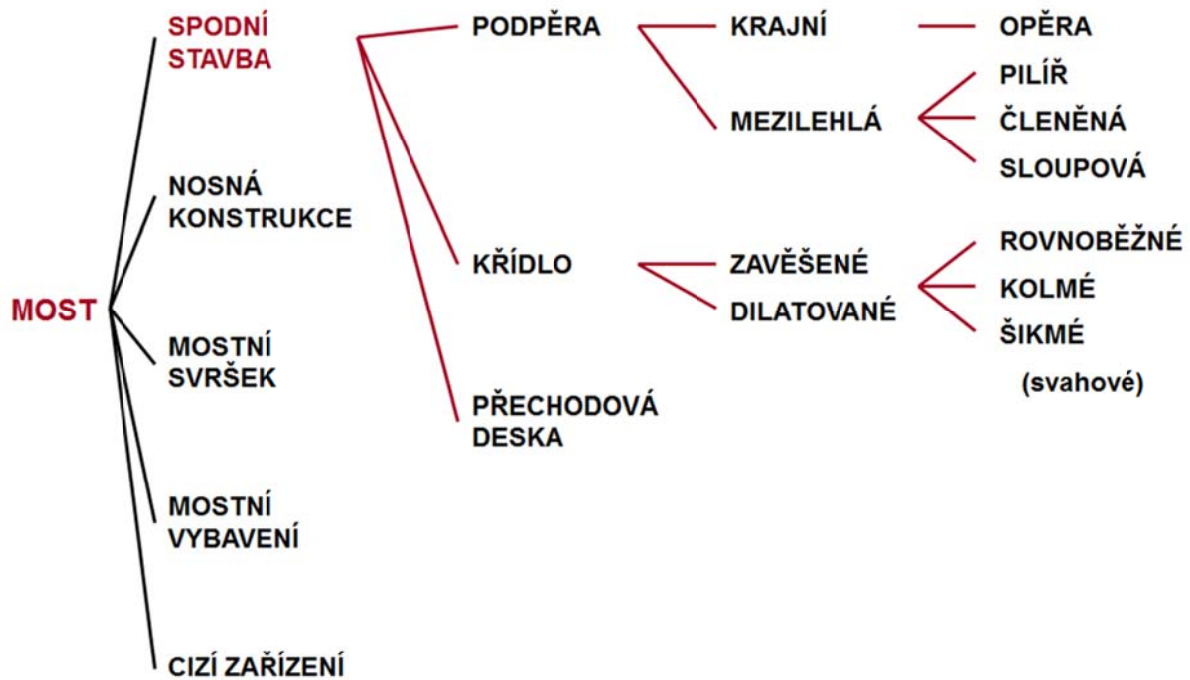
Obě tyto šikmosti jsou dány úhlem a směrem. Podle směru rozlišujeme šikmost **levou a pravou**.

Šikmost LEVÁ



Šikmost PRAVÁ



4. MOST A JEHO SOUČÁSTI**Opěra****Pilíř****Členěná podpěra****Sloupová podpěra**



Křídlo rovnoběžné



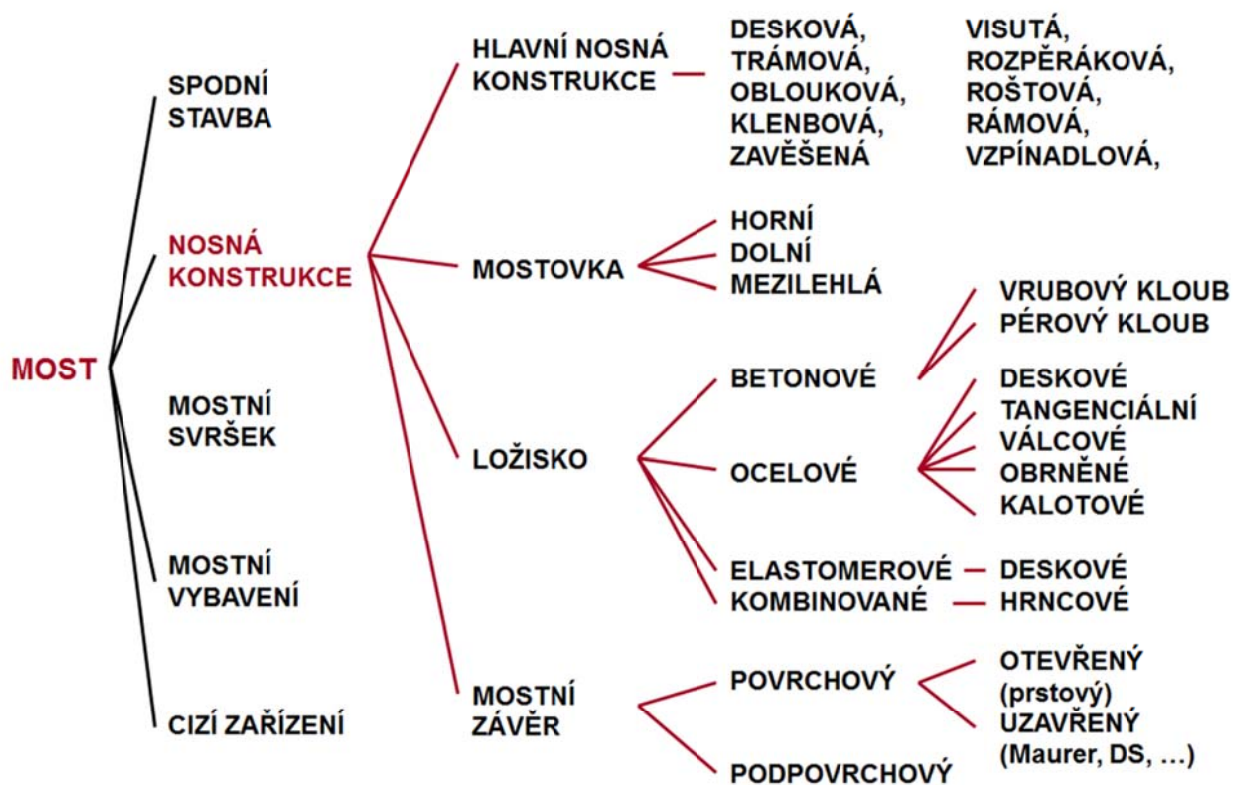
Křídlo kolmé



Křídlo šikmé



Křídlo svahové





Desková konstrukce



Trámová konstrukce



Rámová konstrukce



Klenbová konstrukce



Oblouková konstrukce



Visutá konstrukce



Zavěšená konstrukce



Konstrukce s horní mostovkou



Konstrukce s dolní mostovkou



Mezilehlá mostovka



Betonové ložisko



Ocelové ložisko



Elastomerové ložisko



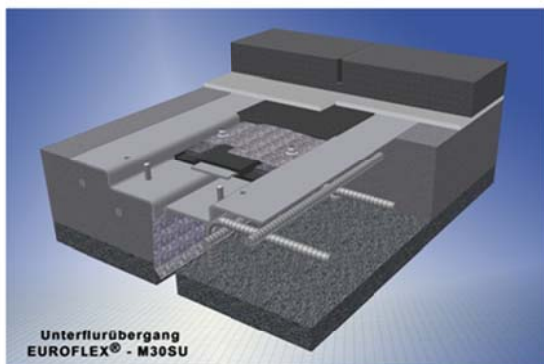
Hrncové ložisko



Povrchový mostní závěr



Mostní závěr



Podpovrchový mostní závěr



Elastický mostní závěr





Drážní svršek



Nezpevněná krajnice



Živičná vozovka



Vozovka s kamennou dlažbou





Zábradelní svodidlo



Betonové zábradlí



Odvodňovač



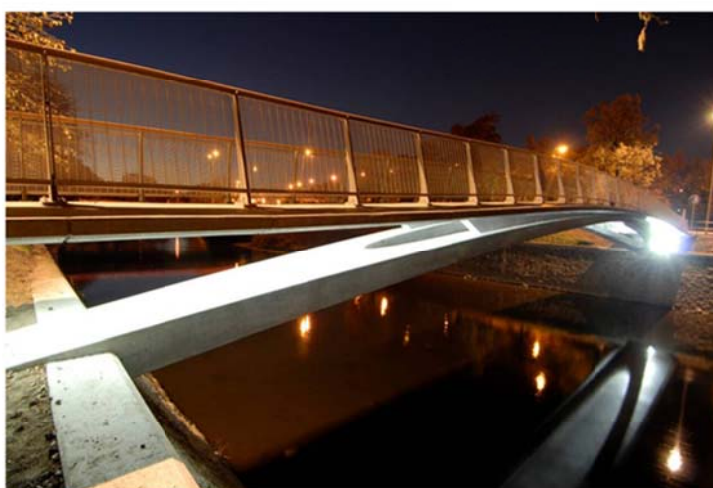
Odpadní potrubí



Revizní lávka



Revizní vozík



Svítidla – nasvětlení mostu



Protidotyková zábrana



Potrubi



Vedení, chráničky

5. ROZDĚLENÍ MOSTŮ**a) dle převáděné komunikace**

- ... drážní most ... železniční, tramvajový, most metra, lanové dráhy apod.*
 - ... s kolejovým ložem, bez kolejového lože*
- ... most pozemní komunikace ... dálniční, silniční, most místní komunikace atd.*
 - ... s betonovou/ocelovou deskou mostovky*
 - ... s vozovkovým souvrstvím, přímo pojížděná deska mostovky*
- ... vodohospodářský ... převedení vodní cesty nebo vodního toku přes překážku*
- ... sdružený ... společné převedení dvou nebo více dopravních cest různého char.*
- ... migrační ... zajištění migrace živočichů přes umělé překážky (PK, dráha apod.)*

b) překračované přírodní nebo umělé překážky

- ... přes pozemní komunikaci nebo dráhu*
- ... přes řeku, jezero, záliv, inundaci, záplavové území*
- ... přes zastavěné území*
- ... jiné, např. hraniční most*

c) počtu mostních otvorů nebo polí ... most o jednom, dvou a více otvorech/polích

49

d) počtu úrovní mostovek umístěných nad sebou

- ... s mostovkou v jedné úrovni, jednopatrový (dvě úrovně), dvou a více patrový*

e) výškové polohy mostovky

- ... s horní, se zapuštěnou (drážní mosty), s mezilehlou, s dolní mostovkou*

f) podle přesypávky ... s přesypávkou, bez přesypávky**g) měnitelnosti základní polohy hlavní nosné konstrukce**

- ... nepohyblivý*
- ... pohyblivý ... sklápěcí, zdvižný, otočný, posuvný*
- ... plovoucí most (některé podpěry jsou tvořeny nebo nesený plavidly)*

h) plánované doby trvání

- ... trvalý (s jeho odstraněním nebo nahrazením se při návrhu neuvažuje)*
- ... zatímní ... krátkodobý (na dobu 5 let), dlouhodobý (na dobu větší než 5 let)*
- ... mostní provizorium (souprava mostní konstrukce, obvykle skladovaná pro opakované použití, určená pro zatímní most)*

ch) průběhu trasy na mostě ... v přímé, ve směrovém či výškovém oblouku

50

i) úhlu křížení

... kolmý most, šikmý most (osa uložení není kolmá alespoň na jedné podpěře)

j) materiálu ... zděný, betonový, kovový, dřevěný, kombinovaný (hybridní),
spřažený ocelobetonový, spřažený betonový, integrovaný most**k) mosty s přesypávkou podle ohybové tuhosti konstrukce**

... s ohybově měkkou NK (výrazně spolupůsobí se zhutněným zásypem)

... s ohybově tuhou NK (nespolupůsobí se zásypem)

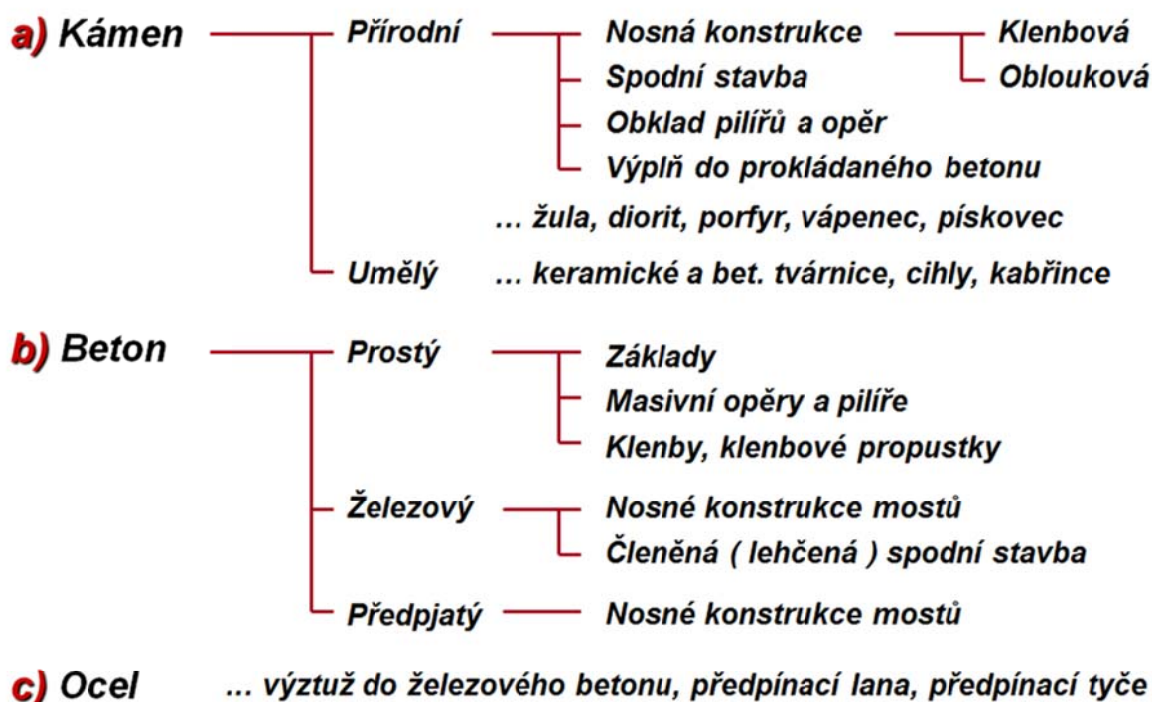
l) statické funkce hlavní nosné konstrukce

... deskový, trámový, rámový, klenbový, obloukový, věšadlový, vzpínadlový,
vzpěradlový, visutý, zavěšený, integrovaný

m) volné výšky na mostě ... s neomezenou volnou výškou, s omezenou v.v.**n) uspořádání příčného řezu**

... otevřeně uspořádaný (s dolní mostovkou, jehož horní pásy nejsou zajištěny
proti vybočení z roviny ohybu podélným vodorovným ztužidlem)

... uzavřeně uspořádaný (s dolní mostovkou, jehož horní pásy jsou zajištěny
proti vybočení z roviny ohybu podélným vodorovným ztužidlem)

6. MATERIÁLY PRO STAVBU MOSTŮ

BETON

EN 1992 vychází z již poměrně dlouho zavedeného materiálového Eurokódu ČSN EN 206-1(aktuálně Z3), kde se beton klasifikuje podle pevnostních tříd betonu, založených na 28-mi denní pevnosti v tlaku.

$$C f_{ck} / f_{ck,cube} \quad (\text{např. C25/30})$$

f_{ck} ... je charakteristická, 28-mi denní pevnost betonu v tlaku stanovená na válcích o průměru 150 mm a výšce 300 mm.

$f_{ck,cube}$... je charakteristická, 28-mi denní pevnost betonu v tlaku stanovená na krychlích o hraně 150 mm. (V ČR je krychle obvyklé zkušební těleso. Při použití plastové formy nutno snížit pevnost o -10 MPa).

Přičemž označení charakteristická znamená, že jde o pevnost zaručenou s 95% pravděpodobností.

Základní pevností je pevnost válcová f_{ck} , která se rovněž používá v dimenzačních výpočtech.

Pevnost betonu v tlaku:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

$$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

γ_c ... součinitel spolehlivosti betonu (= 1.5).

α_{cc} ... součinitel vyjadřující nepříznivé obvykle dlouhodobé účinky zatížení. Pro mosty **0.85**. Pro pozemní stavby 1.0.

Pevnost betonu v tahu:

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk0.05} / \gamma_c$$

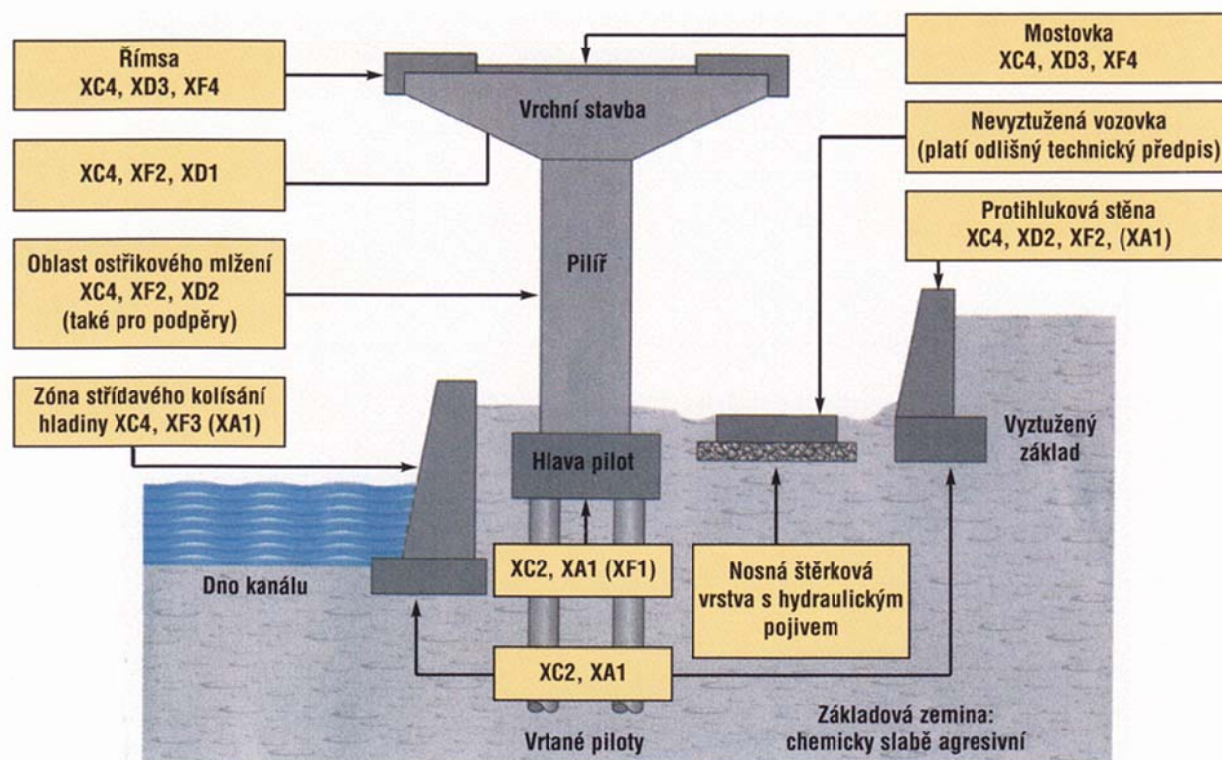
$$f_{ctd} = 1.00 \cdot f_{ctk0.05} / \gamma_c$$

γ_c ... součinitel spolehlivosti betonu (= 1.5).

α_{cc} ... součinitel vyjadřující nepříznivé obvykle dlouhodobé účinky zatížení. Pro mosty i pro pozemní stavby je roven **1.0**.

Charakteristika betonu		Třídy betonu													Vztah
		C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95	
Pevnost v tlaku	f_{ck} [MPa]	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	$f_{ck} = f_{ck,oyl}$ [viz EN 206-1]
	$f_{ck,ube}$ [MPa]	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	
	f_{cm} [MPa]	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ [MPa]
Pevnost v tahu	f_{ctm} [MPa]	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} \leq C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \ln[1+(f_{cm}/10)] > C50/60$
	$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	$f_{ctk,0,05} = 0,7 f_{ctm}$ (0,05 kvantil)
	$f_{ctk,0,95}$ [MPa]	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	$f_{ctk,0,95} = 1,3 f_{ctm}$ (0,95 kvantil)
	E_{cm} [GPa]	27	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	$E_{cm} = 22 (f_{cm}/10)^{0,3}$ (f_{cm} v MPa)
Přetvoření betonu	ϵ_{c1} [‰]	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,25	2,30	2,40	2,45	2,50	2,60	2,70	2,80	$\epsilon_{c1} [‰] = 0,7 f_{cm}^{0,31} < 2,80$
	ϵ_{cu1} [‰]	3,50									3,20	3,00	2,80	2,80	pro $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu1} [‰] = 2,80 + 27[(98-f_{cm})/100]^4$
	ϵ_{c2} [‰]	2,00									2,20	2,30	2,40	2,50	pro $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{c2} [‰] = 2,00 + 0,085(f_{ck}-50)^{0,53}$
	ϵ_{cu2} [‰]	3,50									3,10	2,90	2,70	2,60	pro $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu2} [‰] = 2,60 + 35[(90-f_{ck})/100]^4$
	n	2,00									1,75	1,60	1,45	1,40	pro $f_{ck} \geq 50$ MPa $n = 1,40 + 23,4[(90-f_{ck})/100]^4$
	ϵ_{c3} [‰]	1,75									1,80	1,90	2,00	2,20	pro $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{c3} [‰] = 1,75 + 0,55[(f_{ck}-50)/40]$
	ϵ_{cu3} [‰]	3,50									3,10	2,90	2,70	2,60	pro $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu3} [‰] = 2,60 + 35[(90-f_{ck})/100]^4$

55



56