

MZe ČR  
MŽP ČR

## JEZY A STUPNĚ

TNV 75 2303

**Obsah**

	Strana
Předmluva.....	2
Úvod.....	4
<b>1</b> Předmět normy.....	5
<b>2</b> Citované dokumenty.....	5
<b>3</b> Termíny a definice.....	6
<b>4</b> Obecně.....	6
<b>5</b> Podklady a průzkumné práce.....	6
<b>6</b> Zásady řešení.....	8
<b>7</b> Vodohospodářská koncepce a umístění objektu.....	9
<b>8</b> Druh objektu, celkové uspořádání a jeho rozměry.....	10
<b>9</b> Návrhový průtok.....	10
<b>10</b> Ekologická hlediska.....	11
<b>11</b> Urbanistické a hygienické požadavky.....	12
<b>12</b> Založení a stabilita.....	12
<b>13</b> Tlumení energie.....	13
<b>14</b> Zajištění migrační prostupnosti.....	14
<b>15</b> Využití vodní energie.....	14
<b>16</b> Plavební zájmy.....	15
<b>17</b> Zimní režim.....	15
<b>18</b> Splaveninový režim.....	15
<b>19</b> Údržba a provoz.....	16
<b>20</b> Příjezd a přístup k objektu.....	16
<b>21</b> Ochrana staveniště.....	16
<b>22</b> Napojení na energetickou síť a na telekomunikační systém.....	16
<b>23</b> Provizorní hrazení.....	17
<b>24</b> Ovládání jezu, signalizace a měření.....	17
<b>25</b> Podklady pro zpracování manipulačního a provozního řádu.....	18
<b>26</b> Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – obecné zásady.....	18
<b>27</b> Konstrukční pokyny.....	18
<b>27.1</b> Pilíře.....	18
<b>27.2</b> Stupně a pevné jezy.....	19
<b>27.3</b> Balvanité skluzy.....	19
<b>27.4</b> Pohyblivé jezy s tuhými uzávěry.....	19
<b>27.5</b> Vakové jezy.....	20
<b>28</b> Odstraňování stupňů a jezů.....	20

## **Předmluva**

### **Nahrazení předchozích norem**

Touto normou se nahrazuje TNV 75 2303 Jezy a stupně z července 1998.

### **Změny proti předchozí normě**

Obsah normy byl aktualizován s ohledem na změny souvisejících předpisů, na úpravy a revize stávajících (např. ČSN 75 2101 „Ekologizace úprav vodních toků“ a ČSN 75 1400 „Hydrologické údaje povrchových vod“) a požadavky nově vydaných norem (např. eurokódů ČSN EN 1990 „Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí“ a s příslušnými částmi ČSN EN 1992 „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí“ a ČSN EN 1993 „Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí“, ale i dalších norem, např. TNV 75 2321 „Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody“ a TNV 75 2322 „Zařízení pro migraci ryb a dalších vodních živočichů přes překážky v malých vodních tocích“) a na poznatky s dosavadním užíváním normy a s ohledem na požadavky ochrany životního prostředí.

### **Související normy**

ČSN 01 3469 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy hydrotechnických a hydroenergetických staveb – Stavební část

ČSN EN ISO 12944-5 (03 8241) Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5: Ochranné nátěrové systémy

ČSN EN 1990 ed. 2 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 13670 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 206 (73 2403) Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 75 2601 Malé vodní elektrárny – Základní požadavky

### **Související právní předpisy**

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl

## **Vypracování normy**

Zpracovatel: Centrum technické normalizace: Sweco Hydroprojekt a.s. Praha, IČO 26475081, Ing. Jiří Kaisler, Ing. Radek Veselý

Pracovník Ministerstva zemědělství ČR: Ing. Dana Lídlová

Pracovník Ministerstva životního prostředí ČR: Ing. Josef Reidinger

## **Úvod**

Tato odvětvová norma by měla sloužit jako přehledný materiál pro navrhování, výstavbu, provoz a údržbu jednotlivých druhů vzdouvacích zařízení (jezů) a zařízení snižujících podélný sklon dna přirozených i upravených koryt vodních toků.

## 1 Předmět normy

Tato norma platí pro navrhování jezů a stupňů (dále též „objekty“) v přirozených a upravených korytech vodních toků. Platí rovněž pro navrhování balvanitých skluzů, které nahrazují stupně nebo jezy.

Mění-li se ve vodním toku režim proudění (v závislosti na průtocích, na změnách stupně drsnosti aj.) nebo je-li rozdílné proudění nad objektem a pod ním, musí objekt vyhovět ustanovením této normy i ČSN 75 2106.

Pro stupně (spádové objekty) v korytech potoků se ustanovení této normy použije přiměřeně k velikosti a významu objektu.

Pro úpravy a opatření ve zdržích se použije TNV 75 2401.

## 2 Citované dokumenty

V tomto dokumentu jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U datovaných citovaných dokumentů se používají pouze datované citované dokumenty. U nedatovaných citovaných dokumentů se používá pouze nejnovější vydání citovaného dokumentu (včetně všech změn).

ČSN EN 62305 (34 1390) Ochrana před bleskem – Část 1 až 4

ČSN 34 1610 Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách

ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů

ČSN EN 1993-1-1 ed. 2 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů

ČSN 75 0250 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN 75 0255 Výpočet účinků vln na stavby na vodních nádržích a zdržích

ČSN 75 0120 Vodní hospodářství – Terminologie hydrotechniky

ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod

ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků

TNV 75 2102 Úpravy potoků

TNV 75 2103 Úpravy řek

ČSN 75 2106 Hrazení bystřin a strží

TNV 75 2321 Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody

TNV 75 2322 Zařízení pro migraci ryb a dalších vodních živočichů přes překážky v malých vodních tocích

ČSN P 75 2323 Zajištění poproudových migrací ryb ve vodních tocích

TNV 75 2401 Vodní nádrže a zdrže

TNV 75 2910 Manipulační řády vodních děl na vodních tocích

TNV 75 2920 Provozní řády hydrotechnických vodních děl

### 3 Termíny a definice

Pro účely této normy jsou použity termíny a definice podle ČSN 75 0120.

### 4 Obecně

**4.1** Účelem jezu je vzdouvat vodu k různým vodohospodářským účelům. Vzduť se dociluje:

- a) u pevného jezu příčným nepohyblivým tělesem v korytě vodního toku, jehož koruna je převýšena nad niveletou dna koryta nad jezem a je upravena pro převádění průtoků přepadem; koruna tělesa tvoří vrcholovou část přelivu
- b) u pohyblivého jezu regulačními uzávěry umístěnými na koruně spodní stavby (nebo v její blízkosti), kterými lze udržovat vzduť vody na potřebné úrovni; při vyhrazení uzávěrů tvoří přelivnou hranu koruna jezu, popřípadě sklopený uzávěr.

**4.2** Účelem stupně je zmenšit podélný sklon dna koryta vodního toku (a tím např. snížit namáhání koryta), překonat výškový rozdíl v niveletě dna dvou sousedních úseků koryta, zahloubit niveletu dna pod stupněm (a tím umožnit např. zaústění přítoků) apod.<sup>1)</sup>

### 5 Podklady a průzkumné práce

**5.1** Podklady pro návrh úpravy a pro průzkumné a výzkumné práce se zajišťují podle ČSN 75 2101 a dále podle TNV 75 2103, TNV 75 2102 a popř. ČSN 75 2106 (podle velikosti a charakteru vodního toku).

**5.2** Kromě podkladů a prací podle 5.1 je nutno zajistit:

- a) zaměření koryta vodního toku<sup>2)</sup> a lokality budoucího objektu;
- b) informace o zájmovém území profilu budoucího jezu a celého vzduťi vzhledem na potenciálně dotčené objekty a území a to jak z hlediska ovlivnění hladin povodňových průtoků tak ovlivnění stávajících objektů stálým i povodňovým vzduťím vody jezové zdrže (studny, podsklepené objekty nebo objekty ohrožené zaplavením, níže položená území, apod.);
- c) spolehlivou měrnou křivku průtoků v profilu navrhovaného jezu, geologický a hydrogeologický průzkum, údaje o zrnitosti splavenin a splaveninového režimu;
- d) hydrologické údaje;
- e) údaje o průběhu, frekvenci a objemu ledochodů;

---

<sup>1)</sup> Je-li nad stupněm říční proudění, koruna přelivu se zpravidla převyšuje nad niveletu dna nad stupněm. Při menších průtocích je pak voda vzdouvána a po překročení určitého průtoku dochází již ke snížení hladiny nad stupněm. Velikost tohoto průtoku se volí zpravidla shodně s návrhovým průtokem pro odolnost dna nad stupněm.

V případě převýšení koruny přelivu nad niveletu dna nad stupněm není z konstrukčního hlediska mezi stupněm a pevným jezem – rozdíl je pouze v účelu objektu.

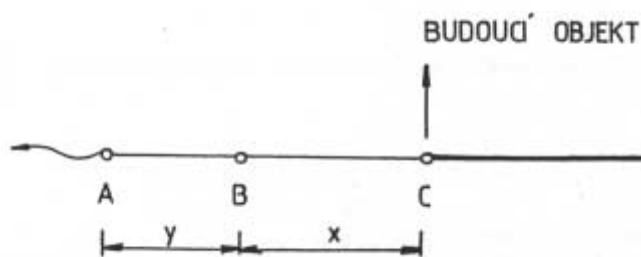
Stupeň vytváří náhlý skok v niveletě dna vyšší než 0,30 m; objekty nižší jsou prahy a pro jejich návrh platí TNV 75 2103, popř. TNV 75 2102.

<sup>2)</sup> V rozsahu potřebném pro stanovení spolehlivé měrné křivky průtoků pod a nad objektem

- f) informace o vlastnických a jiných vazbách k dotčeným pozemkům v místě stavby i v celém území ovlivněném vzdutím jezu, včetně jejího trvalého technického zázemí (areál domku jezného) a přístupových komunikací a manipulačních ploch;
- g) dostupné údaje o vodním toku z hlediska zájmů ochrany přírody;
- h) dostupné údaje o rybářském využití;
- i) dostupné informace o vodním toku včetně objektů nad a pod profilem objektu;
- j) dostupné informace o využití úseku vodního toku k plavbě (i rekreační).

**5.3** Za spolehlivou měrnou křivku průtoků pro hydrotechnické řešení objektu lze pokládat:

- a) měrnou křivku stanovenou na podkladě přímých měření pod lokalitou budoucího objektu (např. na limnigrafu) přenesenou výpočtem nerovnoměrného pohybu vody do lokality jezu, případně kalibrovaným hydrometrickým měřením (vrtulí) in situ;
- b) měrnou křivku stanovenou na základě výpočtu nerovnoměrného proudění v korytě využitím jedno nebo více rozměrného modelu proudění;
- c) měrnou křivku stanovenou způsobem podle obrázku 1:
  - 1) v úseku AB se pomocí synoptických (zprůměrovaných) profilů rovnoměrným pohybem vody stanoví v bodě B hladiny jednotlivých průtoků;
  - 2) výpočtem nerovnoměrného pohybu vody v úseku BC se pak stanoví odpovídající hladiny v místě objektu, tj. v bodě C.



**Obrázek 1 – Schéma trasy vodního toku**

Hodnoty pro vzdálenost BC (= x) se doporučuje volit tak, aby výškový rozdíl nivelety dna mezi body B a C byl nejméně 1 m. Vzdálenost AB (= y) se volí tak, aby bylo možno určit alespoň přibližně v tomto úseku sklon dna koryta vodního toku.

**5.4** Geologický a hydrogeologický průzkum se provádí na základě složitosti místních podmínek dle geotechnické kategorie konstrukce dle ČSN EN 1997-1 a následně ČSN EN 1997 -2. Sondy mají být provedeny minimálně do hloubky pětinasobku maximálního spádu objektu, nedosáhne-li se nepropustného neogenního nebo skalního podloží v hloubce menší, a v nezbytné vzdálenosti pro zavázání objektu do břehů.

**5.5** Hydrologické údaje se zajišťují podle ČSN 75 1400.

**5.6** Při hydrotechnickém řešení objektu i převýšení břehů a ochranných hrází nad hladinou návrhového průtoku je nutno mít na zřeteli třídu hydrologických údajů.

**5.7** Ve složitých podmínkách, v případě vývojových konstrukcí apod., je nutné před zpracováním konečného návrhu provést potřebné výzkumné práce, např. hydraulický laboratorní modelový výzkum.

## 6 Zásady řešení

**6.1** Při návrhu je nutné řešit, popřípadě stanovit nebo posoudit:

- a) vliv z hlediska územně-plánovací dokumentace a jiných koncepčních dokumentů (např. plány povodí);
- b) vodohospodářskou koncepci a umístění objektu;
- c) druh objektu, celkové uspořádání a jeho rozměry;
- d) návrhový průtok;
- e) interakci objektu a okolní krajiny a působení objektu na funkce vodního toku pod a nad objektem, a to z hlediska ekologického, technickoekonomického a socioekonomického;
- f) zájmové území z hlediska jeho biologické hodnoty, únosnost území a rizika plynoucí z realizace objektu;

**POZNÁMKA** Objekt působí na vazby ekosystému např. tím, že ovlivní hladinu podzemní vody (nad objektem jejím zvýšením, pod objektem jejím případným snížením) nebo hladiny vody ve vodním toku pod objektem. Jezová zdrž může příznivě i nepříznivě ovlivnit podmínky pro výskyt vodní a pobřežní flóry a fauny (např. pro výskyt ryb nebo vodního ptactva), podmínky pro rekreaci, průtokové poměry apod. V důsledku zpomalení rychlosti proudění vody může dojít k zanášení zdrže, popř. k hygienickým závadám atd.

- g) ovlivnění podzemních vod;
- h) urbanistické a hygienické požadavky;
- i) existenci inženýrských sítí;
- j) požadavky na zajištění bezpečnosti osob (zákazy vstupu, značení a umožnění přenosu plavidel pro vodáky, zajištění proti pádu osob, apod.);
- k) založení a stabilitu všech objektů jezu včetně zajištění stability stávajících konstrukcí;
- l) tlumení energie pod objektem;
- m) rybochovné zájmy;
- n) zájmy ochrany přírody včetně případného zajištění poproudové i protiproudové migrace organismů, včetně rozboru negativního ovlivnění těchto zájmů a možností minimalizace a kompenzace těchto vlivů;
- o) možnost využití vodní energie;
- p) plavební zájmy;
- q) zimní režim a chod ledů;
- r) splaveninový režim vodního toku;
- s) podmínky pro provádění údržby objektu a zajištění jeho provozu;
- t) příjezd a přístup k objektu;
- u) zásady pro návrh ochrany staveniště při výstavbě.

U pohyblivých jezů a výjimečně i u stupňů a pevných jezů nutno dále řešit:

- v) napojení na energetickou síť a na telekomunikační systém;
- w) provizorní hrazení jezových polí;
- x) automatizace, signalizace a měření;



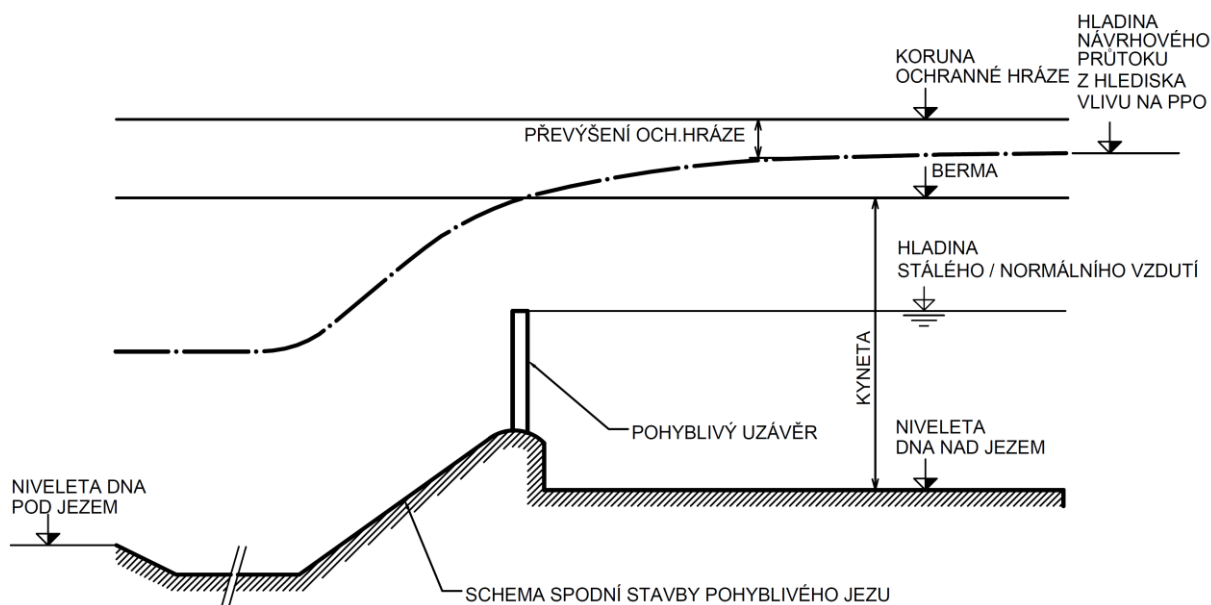
- y) zajištění podkladů pro zpracování manipulačního a provozního řádu;
- z) havarijní situace.

**6.2** Jezy a stupně je podle požadavků na jejich funkce možno navrhovat při použití různých, pro tyto účely vhodných, konstrukcí a z materiálů odpovídajících zvolenému konstrukčnímu řešení. Vždy je však třeba prokázat, že navržený způsob řešení pro příslušné objekty a zařízení zaručuje požadovanou životnost a provozní bezpečnost za všech posuzovaných vodních stavů.

## 7 Vodohospodářská koncepce a umístění objektu

**7.1** V rámci vodohospodářské koncepce se navrhne nebo stanoví:

- a) hladina stálého a normálního vzdutí (viz ČSN 75 0120); u pohyblivých jezů se současně stanoví maximální povolená odchylka (viz obrázek 2);
- b) hodnota průtoku, při kterém dojde v jezovém profilu k vybřežení;
- c) průběh hladiny ve zdrži pro průtoky  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$ ;
- d) ovlivnění hladin přítoků do jezové zdrže při normální hladině;
- e) ovlivnění hladiny podzemní vody v okolním terénu a jeho důsledky;
- f) možnosti odběrů vody a vliv na stávající nakládání s vodami (odběry vody v budoucí zdrži);
- g) možnosti eventuálních manipulací vzhledem k řízení odtoku;
- h) umístění objektu a u víceúčelových staveb celková dispozice jednotlivých částí objektu (jez, migrační zařízení, čerpací stanice, vodní elektrárna, odběrný objekt, propust, plavební komora atd.);
- i) ovlivnění průběhu povodní (včetně zvláštních povodní souvisejících s ledovými jevy) a možnosti kompenzace nepříznivých aspektů ovlivnění.



Obrázek 2 – Schéma hladin

**7.2** Při umístění objektu je nutno mít na zřeteli:

- a) morfologii terénu a v zájmu ekologické stability krajiny a ochrany přírody hlediska uvedená v 6.2;

- b) trasu vodního toku, zaústění přítoků, lokality požadovaných odběrů vody, křížení vodního toku s komunikacemi (ovlivnění stávajících mostních objektů a propustků z hlediska převýšení nad hladinou návrhového průtoku dle ČSN 73 6201);
- c) geologické a hydrogeologické poměry;
- d) hydrologické poměry, včetně chodu ledů a splavenin;
- e) dopravní síť (příjezd k podjezí), podzemní a nadzemní vedení všeho druhu;
- f) existenci inženýrských sítí;
- g) převádění vody během stavby;
- h) možnost energetického využití;
- i) koncepci plavebních zdrží (jde-li o sledované vodní cesty).

**7.3** Objekty se umísťují tak, aby bylo dosaženo pokud možno rovnoměrného rozdělení průtoku na šířku objektu. Je-li výjimečně nutno umístit objekt v oblouku, osa objektu se zpravidla pootočí, popř. se zakříví přelivná hrana.

## **8 Druh objektu, celkové uspořádání a jeho rozměry**

**8.1** Návrh druhu objektu, jeho koncepce, jeho celkové uspořádání, návrh rozměrů a počtu polí, jeho založení apod. je nutno doložit porovnáním variant, které zabezpečí stejný účel.

**8.2** Pohyblivý jez musí být navržen tak, aby:

- a) hradicí konstrukce mohla být vyhrazena před dosažením kulminace povodňové vlny. V případě zdvižných uzávěrů je nutné umožnit jejich vyhrazení na úroveň odpovídající hladině při průtoku  $Q_{100}$  s převýšením 0,5 m; je-li nebezpečí, že při povodňových průtocích nese vodní tok kmeny nebo jiné objemné předměty, musí se vzdálenost zvětšit nejméně na 1 m;
- b) při opadávání povodňových průtoků se hradicí konstrukce opět zahrazovala tak, aby hladina ve zdrži neklesala pod hladinu stálého vzdutí.

**8.3** Celková šířka objektu má být přibližně stejná jako šířka koryta nad objektem a pod ním. Případné rozšiřování nebo zužování dna koryta u objektu má být provedeno pozvolnými náběhy (nejvýše 1:10) v závislosti na rychlosti.

**8.4** Na vodních tocích s chodem ledu a s možností výskytu větších plovoucích předmětů se doporučuje volit šířku polí objektu minimálně 12 m. Šířka polí má být stejná.

**8.5** Je-li u stupňů nad objektem bystrinné proudění, nemá být koruna přelivu převýšena nad niveletu dna. Pokud se převýšení navrhuje, má být koruna přelivu převýšena nad niveletou pouze tak, aby nedocházelo ke vzniku vodního skoku nad objektem.

**8.6** Převýšení spodní stavby pohyblivého jezu nad niveletou dna nad jezem se řídí především požadavkem na převedení návrhových průtoků vyhrazeným jezem, odolností koryta nad jezem, tvarem přelivné plochy a celkovou hrazenou výškou.

**8.7** U pohyblivých jezů o jednom poli musí být vyřešeno převádění průtoků v době opravy uzávěrů (tj. při zahrazení jezového pole provizorním hrazením). Pokud se počítá s tím, že průtoky budou odváděny do odběru (např. do náhonu), musí být vyřešena otázka minimálního průtoku pod jezem.

## 9 Návrhový průtok

**9.1** U pohyblivých jezů se návrhový průtok rovná průtoku, který projde při hladině normálního vzdu-  
tí všemi plně vyhrazenými jezovými poli. Jezové uzávěry musí být navrženy tak, aby byly při povod-  
ňových průtocích vyhraditelné, v potřebném čase i nouzově (např. ručně, popřípadě náhradním  
zdrojem elektrické energie).

**9.2** Návrhový průtok pro odolnost (stabilitu) objektu se stanoví na základě posouzení účinků různých  
průtoků v intervalu 0 až  $Q_{100}$ .

**9.3** Výstavbou objektu nesmí být zhoršena stávající úroveň protipovodňové ochrany v případě potře-  
by je nutno navrhnout kompenzační opatření. Při posouzení ovlivnění stávající protipovodňové ochra-  
ny je nutné respektovat i bezpečnostní převýšení úrovně protipovodňové ochrany, které musí být  
zachováno.<sup>3)</sup>

**9.4** U kaskády objektů nemá být kapacita níže ležícího objektu menší než objektu ležícího výše.

**9.5** Pro výškové uspořádání mostů a lávek platí ČSN 73 6201.

## 10 Ekologická hlediska

### 10.1 Hodnocení ekologických hledisek

Hodnotí se zejména:

a) působení objektu (nebo souboru staveb) na údolní nivu a na okolní krajinu, např. vliv na:

- 1) životní podmínky bioty v údolní nivě podél vodního toku;
- 2) ekologickou stabilitu krajiny (na prvky územního systému ekologické stability ve sféře jeho vli-  
vu);
- 3) zvláště chráněná území, území soustavy Natura 2000, významné krajinné prvky a zvláště  
chráněné druhy organismů;
- 4) hygienická hlediska;
- 5) úroveň hladiny podzemní vody;
- 6) podmínky migrace živočichů, zejména ryb;

b) působení objektu na funkce vodního toku pod a nad profilem objektu, např. vliv na:

- 1) samočisticí funkci vodního toku;
- 2) životní podmínky bioty (vliv na rybí obsádku, vodní ptactvo a na další obratlovce a bezobratlé  
živočichy apod.);
- 3) zarůstání a eutrofizaci;
- 4) ekologickou stabilitu vodních a na vodu vázaných ekosystémů;

---

<sup>3)</sup> Při výpočtu měrných křivek i tlumení energie se uvažují změny, které mohou výsledné údaje ovlivnit. Výpočty se  
provádějí např. pro stav:

- a) kdy jsou břehy zarostlé, kdy je koryto deformováno (např. nánosy nebo výmoly) a kdy jsou v pohybu splaveniny;
- b) kdy je koryto (dno i břehy) pročištěno a kdy nedochází k pohybu splavenin.

Vyšší stupeň drsnosti se používá pro výpočet kapacity koryta a objektu, nižší pro výpočty tlumení energie. V případě  
potřeby se do výpočtu promítnout i další změny, např. zmenšení nebo zvětšení průtočné plochy.

c) působení okolní krajiny na objekt, např. vlivem:

- 1) vegetačního krytu;
- 2) konfigurace terénu;
- 3) plošného znečišťování vody;
- 4) bodového znečišťování vody;
- 5) klimatických podmínek.

## 11 Urbanistické a hygienické požadavky

**11.1** Objekty v intravilánu je nutno navrhnout v souladu s okolní zástavbou.

**11.2** V návrhu objektu je nutno vyřešit způsob odstraňování připravených předmětů, včetně umožnění příjezdu, případně stabilizace potřebných zdvihacích, nakládacích nebo transportních strojů a zařízení.

## 12 Založení a stabilita

**12.1** Při návrhu založení a posuzování stability objektu je nutno vycházet zejména z:

- a) geologických a hydrogeologických podmínek;
- b) rozdílů hladin nad objektem a pod ním (viz ČSN 75 0250);
- c) účinků všech charakteristických průtoků.

**12.2** Při výpočtu konstrukce objektu je nutno posoudit, zda nedojde k porušení stability celého objektu nebo jeho části v pracovních spárách, v základové spáře nebo v podloží.

Zatížení se stanoví podle ČSN 75 0250.

**12.3** V posudku stability objektu je třeba prokázat zda:

- a) únosnost zeminy nebo horniny v základové spáře a hloubka založení je postačující<sup>4)</sup>;
- b) jsou splněny podmínky proti možnosti posunutí, nadzvednutí vztlakem a překocení<sup>5)</sup>;
- c) není překročen přípustný hydraulický sklon prosakující vody (v podloží i podél objektu) a je zajištěna filtrační stabilita zeminy v místech, kde prosakující voda vystupuje na povrch dna a břehů;
- d) nehrozí poškození objektu a jeho stability v důsledku nebezpečí vzniku výmolů před objektem, za ním a podél něj;
- e) nedojde k ohrožení stability v důsledku dalších specifických účinků v dané lokalitě (např. v důsledku poddolování).

**12.4** Přípustný hydraulický sklon ( $i_e$ ) se má stanovit:

- a) pro stejnozrnné nesoudržné zeminy laboratorní analýzou filtrační stability;
- b) pro nesterjnozrnné nesoudržné zeminy polními zkouškami nebo podle informativních údajů v tabulce 2:

---

<sup>4)</sup> Viz ČSN EN 1997-1a ČSN 73 1208.

<sup>5)</sup> Viz ČSN 73 1208.

**Tabulka 2 – Vztah čísla stejnozrnnosti U a přípustného hydraulického sklonu  $i_e$  (informativní údaje)**

U	$i_e$
1 až 5	0,6
5 až 10	0,5
10 až 20	0,1
větší než 20	0,1
$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ <p><math>d_{10}</math> a <math>d_{60}</math> jsou průměry zrna odpovídající na čáře zrnitosti 10 % a 60 % celkové hmotnosti</p>	

**12.5** Je-li nutno prodloužit průsakovou dráhu pod objektem (a tím snížit hydraulický sklon a zmenšit velikost vztlakové síly), navrhne se svislý těsnicí prvek na návodní straně objektu<sup>6)</sup> nebo horizontální těsnicí koberec před objektem. Tloušťka předloženého těsnicího koberce z těsnicí zeminy je nejméně 0,10 maximálního spádu objektu, nejméně však 0,60 m. Povrch koberce je nutno chránit ochrannou krycí vrstvou proti vymílání.

**12.6** Nelze-li (z technických nebo ekonomických důvodů) svislý návodní těsnicí prvek založit až do nepropustného podloží, je nutno jej ukončit v takové výšce nad nepropustným podložím, aby se zabránilo dosažení kritické rychlosti proudění v zemině pod těsnicím prvkem.

**12.7** Je-li nutno prodloužit průsakovou dráhu bočního obtékání objektu, navrhne se na celou výšku od hladiny stálého vzduší po dolní obrys objektu boční zavázání (např. ocelovou štětovou stěnou nebo betonovou membránou).

**12.8** Výpočtem předpokládaná délka průsakové dráhy podzemní vody musí být zajištěna konstrukčním řešením objektu.

**12.9** Dilatační spáry betonových konstrukcí je nutno těsnit (zpravidla gumovým pásem zabetonovaným oboustranně do betonu). Pracovní spáry je nutno zabezpečit tak, aby byla zaručena jejich těsnost.

**12.10** Je-li nebezpečí, že dojde k vyplavování zeminy, a není-li vhodné průsakovou dráhu jiným způsobem prodloužit, zřídí se v místech, kde bude voda prosakovat na povrch, filtr, popř. drenáž chráněná filtrem. Tloušťka jedné vrstvy filtru z kameniva je nejméně 0,2 m.

**12.11** Při návrhu složení závěrečného prahu vývaru je nutno posoudit nebezpečí postupného zahlubování dna za objektem (zejména za stupněm) pod teoretickou niveletu. Za prahem vývaru se zpravidla zřídí kamenný zához.

<sup>6)</sup> Např. štětová stěna nebo betonový ozub. Při použití ocelové těsnicí stěny nelze počítat s její absolutní těsností: larsenové štětové stěny (zaražené až do nepropustného podloží) snižují průsak asi o 80 % až 90 %, při nedokonalé zabetonované stěně do podloží může však průsak přesáhnout i 50 % hodnoty bez těsnicí clony.

## 13 Tlumení energie

**13.1** U objektů, pod nimiž je ve vodním toku říční proudění, se tlumení energie přepadající vody zajistí zpravidla vývarem nebo účinnou drsností přelivné plochy. Vývar, ani jiná opatření, nejsou nutná v případě dostatečné odolnosti dna (např. v případě skalního nebo balvanitého dna).

**13.2** Při říčním proudění pod objektem se tlumení energie přepadající vody zajistí:

- a) vytvořením podmínek pro vzdutý vodní skok za přelivem; při tom míra vzdutí při nejnepříznivějším průtoku musí být v intervalu 1,05 až 1,1; toho se docílí zpravidla zřízením zahloubeného vývaru (popř. zajištěním potřebných hloubek vody za objektem); nejmenší hloubka vývaru je 0,3 m;
- b) zdrsněným povrchem přelivu a podjezí; zdrsněný povrch plní současně funkci opevnění.

**13.3** Při bystřinném proudění (za všech průtoků) pod objektem není z hydraulického hlediska vývar nutný, stabilitu dna je však nutno prokázat. Místo vývaru se podjezí opevní tak, aby došlo k potřebnému utlumení energie přepadající vody.

**13.4** Hloubka vývaru, jeho délka a tloušťka vývarové desky se určí pro průtoky v intervalu od nejnižšího až po nejvyšší průtok přepadající přes objekt<sup>7)</sup>. Při tom se uváží vliv stavu koryta na měrnou křivku průtoku pod objektem<sup>3)</sup>, předpokládaná manipulace s jezovými uzávěry, manipulace při chodu ledu, manipulace při provizorním zahrazení některého jezového pole a manipulace při výstavbě.

**13.5** Pokud výsledky hydrotechnického výzkumu neurčí jinak, zakončí se vývar zpravidla prahem ve sklonu 1:3. Sklony strmější se však nevylučují (zejména u nízkých objektů na malých vodních tocích může být vývar zakončen i svislou stěnou).

**13.6** Opevnění za vývarem musí zajišťovat stabilitu konstrukce vývaru i koryta a břehů. Je-li za vývarem navrhováno opevnění nepoddajné (např. zához prolitý betonem), musí přechod mezi opevněným dnem a nepoddajným opevněním tvořit mezičlánek (např. kamenný zához).

**13.7** U obtékaných objektů je nutno posoudit účinky proudící vody na bermách, předhrázi nebo inundačním území a podle potřeby navrhnout opevnění.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat břehu koryta (kynety) za obtékaným objektem v místech, kde stéká voda z berem, předhrázi nebo inundačního území do koryta. V případě potřeby se tato místa patřičně opevní.

## 14 Zajištění migrační prostupnosti

**14.1** Požadavky na zajištění obousměrné migrační propustnosti uvádí ČSN P 75 2323, TNV 75 2322, TNV 75 2321.

**14.2** V případě odběrů vody nebo jiného nakládání s vodami (např. pro derivační vodní elektrárny) se při řešení jezu stanoví minimální zůstatkový průtok.

Minimální zůstatkový průtok musí být kontrolovatelný. Minimální zůstatkový průtok nesmí mít negativní vliv na vodní a na vodu vázané organismy.

POZNÁMKA Při stanovení mezních průtokových poměrů se postupuje podle 10.1.

<sup>7)</sup> Průtoky směrodatné pro hloubku vývaru a pro jeho délku nemusí být totožné.

## 15 Využití vodní energie

**15.1** Při návrhu stupně nebo jezu určeného pro jiné než energetické účely se doporučuje přešetřit i možnost energetického využití.

## 16 Plavební zájmy

**16.1** U vodních cest<sup>8)</sup> je součástí návrhu alespoň dispoziční řešení plavebního zařízení (plavební komora apod.) odpovídající zatřídění vodní cesty.

**16.2** Podle intenzity a způsobu využívání vodního toku v lokalitě objektu k plavbě sportovními a rekreačními plavidly je nutno zajistit vhodný způsob překonání spádu objektu<sup>9)</sup>.

## 17 Zimní režim

**17.1** V návrhu objektu je nutno stanovit zásady zimního režimu.

**17.2** U pohyblivých jezů, u nichž je požadován zimní provoz (možnost manipulace s jezovými uzávěry i v době mrazu), se objekt vybaví potřebným zařízením pro udržování provozuschopného stavu pohyblivých součástí objektu, např.:

- a) u ocelových hradicích konstrukcí zařízením pro vyhřívání té části bočních štítů a dosedacího prahu zdvižných uzávěrů, které nejsou na povodní straně pod hladinou dolní vody;
- b) u vakových jezů v zimě nepřelévaných zařízením pro oteplování vnitřku vaku tak, aby nedocházelo k jeho zamrznutí.

**17.3** U vyšších pohyblivých jezů se doporučuje, jako ochrana proti tlaku ledové celiny na hradicích konstrukci, navrhnout rozmrazování čeráním (bublinkováním).

**17.4** Na vodních tocích s častými výraznými ledochody je zapotřebí při návrhu umístění a typu jezové konstrukce tomuto vlivu věnovat značnou pozornost, stejně jako provedení opevnění takovéto jezové konstrukce (břity na pilířích, ochranné trámce na břitech segmentů atd.) a charakteru vzduť po celé jeho délce (nápěchy v meandrech atd.)

## 18 Splaveninový režim

**18.1** Na vodních tocích s chodem splavenin je nutno v návrhu objektu řešit možnosti transportu splavenin přes objekt pro zajištění vyrovnaného splaveninového režimu (vyrovnané bilance). Ve složitých případech se navržené řešení (např. návrh šterkové propusti, prodloužení středních pilířů) ověří modelovým výzkumem.

V běžných případech se doporučuje alespoň provést:

- a) před korunou přelivu hydraulicky vhodný náběh ze dna koryta vodního toku;
- b) napojení přelivné plochy do dna vývaru zakružovacím obloukem;
- c) opatření na jezu a v jeho vzduť, umožňující těžbu, odvoz a přesun usazených splavenin. U šterkových vodních toků s přesunem většiny materiálu do podjezí.

<sup>8)</sup> Viz zákon č. 114/1995 Sb.

<sup>9)</sup> Např. propustí, lodním výtahem, stezkou nebo schodištěm pro přenášení plavidel, využitím propusti pro plavbu.

**18.2** Na šterkonosných vodních tocích se doporučuje použít betony z méně ohrusného kameniva (do povrchové vrstvy betonu). V odůvodněných případech se doporučuje betonové objekty chránit kameným obkladem (přeliv, práh vývaru, části pilířů a výjimečně i dno vývaru). Přelévání uzávěry se opatří proti ohrusu.

## 19 Údržba a provoz

**19.1** Objekt musí být navržen tak, aby mohla být řádně prováděna jeho údržba za dodržení všech příslušných bezpečnostních předpisů (u významných jezů se hlavně v zimním režimu vyskytují práce ve výškách, ve visu, potřeba kotevních prvků, zádržných systémů atd.).

**19.2** Pro trvalý provoz pohyblivého jezu se doporučuje zpracování manipulačního a provozního řádu.

## 20 Příjezd a přístup k objektu

**20.1** Každý objekt musí být alespoň nouzově dosažitelný nákladními vozidly. Nevyžaduje-li to provoz objektu, postačuje, aby byl příjezd možný za průtoků menších, než je kapacita koryta vodního toku.

**20.2** U pohyblivých jezů musí být do místa, odkud je jez ovládán, možný přístup pro obsluhu při průtocích, při nichž se s jezem ještě manipuluje.

**20.3** U pevných jezů a stupňů se zajistí přístup k objektu podle potřeby provozu, a to zpravidla do průtoků menších než kapacita koryta vodního toku.

**20.4** U pohyblivých jezů, u kterých jsou pohybovací mechanismy na obou březích nebo na středních pilířích, musí být jezová pole opatřena obslužnou lávkou, popř. štolou ve spodní stavbě, bezpečně průchodnou za všech provozních okolností.

Výjimečně je možno využít přemostění vybudovaná v blízkosti jezu, pokud je to provozně možné.

## 21 Ochrana staveniště

**21.1** Návrhový průtok pro převádění povodňových průtoků během výstavby a pro ochranu staveniště se stanoví podle délky doby výstavby a možných škod v případě zatopení staveniště<sup>10)</sup>. Současně se musí přihlídnout k vlivu vzduť způsobeného jímkami na území nad objektem.

**21.2** Po ukončení stavby musí být území použité pro zařízení staveniště uvedeno do původního stavu.

## 22 Napojení na energetickou síť a na telekomunikační systém

**22.1** Zabezpečení dodávky elektrické energie pro motorický pohon pohyblivých jezů se navrhuje podle ČSN 34 1610 se zřetelem k účelu díla a k nebezpečí ohrožení okolního území v případě přerušování dodávky.

**22.2** Pokud má pohyblivý jez přívod elektrické energie, musí mít instalováno umělé osvětlení umožňující řádnou obsluhu a kontrolu zařízení i v noční době<sup>11)</sup>.

<sup>10)</sup> Orientačně je možno uvažovat návrhový průtok jako N-letý průtok, přičemž se volí  $N = t + 1$ , kde  $t$  je doba výstavby v letech.



**22.3** Ve strojovnách se zřídí zásuvky pro instalaci otočných reflektorů sloužících pro pozorování průchodu povodňových průtoků, chodu ledu a plovoucích předmětů pokud nejsou tato zařízení již nainstalována trvale.

**22.4** Ochrana před bleskem se navrhuje podle platné verze ČSN EN 62305.

**22.5** Pokud je na objektu trvalá obsluha, musí být prostor obsluhy (velín) napojen na telekomunikační systém.

**22.6** V případě, že pohyblivý jez je mimo zástavbu a není u něho umístěn prostor obsluhy, doporučuje se, aby strojovna jezu byla napojena na telekomunikační systém.

## 23 Provizorní hrazení

**23.1** Pohyblivý jez musí být opatřen provizorním hrazením v případě, že není možno provádět opravy uzávěru, jejich údržbu a revizi jiným způsobem (např. při vypuštění zdrže), než pod ochranou zvláštního hrazení.

Provizorní hrazení se zpravidla pořizuje pro jedno jezové pole, souprava hrazení musí však být použitelná i pro ostatní jezové pole.

**23.2** Provizorní hrazení se navrhuje:

- a) proti horní vodě na výšku hladiny normálního vzduť s převýšením odpovídajícím výšce vln způsobených větrem, převýšení činí nejméně 0,30 m;
- b) proti dolní vodě pouze v případě potřeby (podle výšky hladiny).

**23.3** Provizorní hrazení se umísťuje tak, aby byl zajištěn dostatečný pracovní prostor mezi ním a jezovým uzávěrem.

**23.4** Při navrhování provizorního hrazení je nutno uvážit jeho použití i pro hrazení jiných objektů, popř. uvážit, zda není možno využít provizorní hrazení z jiných objektů pro nově navrhovaný objekt<sup>12)</sup>. Stejně tak je zapotřebí zvážit typ hrazení, jehož osazení nebude představovat další provozní náklady a komplikace (např. nutnost montáže profesionálními potápěči atd.).

## 24 Ovládání jezu, signalizace a měření

**24.1** Při návrhu pohyblivého jezu je nutno uvážit možnosti jeho automatického provozu, popř. dálkového ovládání. U novostaveb se doporučuje, aby požadované vzduť hladiny bylo s narůstajícími i klesajícími průtoky možno udržovat plně automaticky. Přitom je nutno mít na zřeteli spolehlivost provozu, tj. zejména zimní provoz, rizika svévolného poškození, vliv chodu splavenin a ledu, rizika poruch v dodávce energie apod.

Ve všech případech musí být zajištěno i ovládání z místa a to i v případě povodňových průtoků.

**24.2** Automatické ovládání musí být upraveno tak, aby bylo vyloučeno současné ovládání z místa i ovládání dálkové. Přepínač ovládání jezu je umístěn v objektu. U kaskády jezů na vodním toku je nutná zvláštní úprava automatického udržování stálého vzduť v jezových zdržích; pro plynulou regulaci povodňových průtoků je nutno vyloučit možnost prohlubování průtokových změn.

<sup>11)</sup> Zejména osvětlení prostorů s ovládacími mechanismy uzávěrů, přístupových cest k ovládacím mechanismům, vodočetných latí a hladiny nad objektem a pod ním.

<sup>12)</sup> Na základě dohody s budoucím provozovatelem objektu.

**24.3** Rozsah měření a signalizace stavu pohyblivých jezů se stanoví podle konstrukce, funkce a důležitosti jezu.

Pohyblivé jezy mají být vybaveny:

- a) místní signalizací, měřením a možností registrace údajů;
- b) dálkovou signalizací a měřením v prostorách obsluhy, popřípadě ve vodohospodářském dispečinku.

Měří, zapisuje a vyhodnocuje se výška hladiny nad jezem a pod ním a poloha uzávěrů; signalizuje se ztráta napětí, překročení mezních hladin a porucha strojního zařízení, popřípadě další poruchy podle potřeby.

**24.4** Pohony uzávěrů mají být opatřeny mechanickým ukazatelem polohy (pokud je to možné), dálkovým vysílačem polohy, koncovými vypínači v ovládacím obvodu pohybovacích mechanismů a dalším stupněm zabezpečení vypnutí pohonu pohybovacích mechanismů (např. momentovým vypínačem, pojistným ventilem), včetně ručního ovládání.

**24.5** Doporučuje se, aby z prostoru obsluhy a v případě, že na pohyblivém jezu tento prostor není, tak alespoň ze strojovny uzávěrů, byl možný výhled na konstrukci jezu.

## 25 Podklady pro zpracování manipulačního a provozního řádu

**25.1** Návrh objektu musí obsahovat požadavky a zásady pro manipulaci, provoz a údržbu jako podklad pro zpracování manipulačního a provozního řádu<sup>13)</sup>.

## 26 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – obecné zásady

**26.1** Při provozu a údržbě jezů musí pracovníci být prokazatelně seznámeni s příslušnými bezpečnostními předpisy podle druhů prací, které vykonávají.

**26.2** Pracovníci provozu a údržby musí tyto bezpečnostní předpisy dodržovat a při práci se jimi řídit.

**26.3** Pracovníci provozu a údržby musí být řádně vybaveni potřebnými ochrannými pracovními prostředky a musí se podrobovat pravidelným lékařským prohlídkám podle požadavků české legislativy a případně doplňujících požadavků zaměstnavatele.

## 27 Konstrukční pokyny

### 27.1 Pilíře

Břehové pilíře a horní zhlaví středních pilířů musí být navrženy tak, aby boční kontrakce nezpůsobovala nadměrné vzduť. Přípustné vzduť se stanoví na základě porovnání účinků boční kontrakce s vícenáklady na zřízení pilířů plynule obtékaných.

POZNÁMKA V běžných případech se navrhuje:

- a) horní zhlaví
  - 1) středních pilířů: kruhových, popř. z půlelipsy, kde  $a = 1,5 d$  až  $2 d$  ( $a$  = délka poloosy,  $d$  = tloušťka pilíře) nebo z kruhových oblouků složených;
  - 2) břehových pilířů: s půdorysným zavázáním křídel do břehů šikmo, pod úhlem k ose toku  $\alpha \leq 60^\circ$  a s přechodem pilířů do křídel kruhovými oblouky;
- b) dolní zhlaví

<sup>13)</sup> Viz TNV 75 2910 a TNV 75 2920.

- 1) středních pilířů: kruhové, popř. i bez zaoblení;
- 2) břehových pilířů: obdobně jako horní zhlaví, avšak s úhlem  $\alpha \leq 90^\circ$ .

## 27.2 Stupně a pevné jezy

Při návrhu tvaru a šířky přelivu a převýšení jeho koruny nade dnem koryta vodního toku je nutno mít na zřeteli vliv na hladinu povodňových průtoků, nebezpečí zanášení (viz 18.1), nebo naopak prohlubování dna za objektem.

## 27.3 Balvanité skluzy<sup>14)</sup>

**27.3.1** Sklon skluzové plochy a velikost balvanů se navrhne na základě výpočtů. Sklon nemusí být jednotný, horní část skluzu může mít větší, dolní část menší sklon<sup>15)</sup>.

V návrhu se musí posoudit, zda není nutno pod vrstvou balvanů zřídít kamenitou filtrační vrstvu (s ohledem na geologické poměry podloží).

Drsnost skluzové plochy musí tlumit energii přepadající vody. Připouští se skluzová plocha rovinná i prostorově zakřivená.

**27.3.2** U objektů nižších než 3 m se při šířce dna větší než 15 m doporučuje půdorysné kruhové zakřivení koruny skluzu (se vzepětím asi 1/20 šířky skluzu v koruně).

## 27.4 Pohyblivé jezy s tuhými uzávěry<sup>16)</sup>

**27.4.1** V návrhu typu hradicí konstrukce a stupně jejího zabezpečení proti poruše nebo samovolnému vyhrazení musí být přihlédnuto k zájmům uživatelů zdrže, tj. zájmům plavebním, energetickým, zájmům odběratelů atd.

**27.4.2** Každý pohyblivý jez se opatří dvěma stabilizovanými výškovými body navázanými na státní nivelaci, vodočty v nadjezí a podjezí, označí se kilometrází a u sledovaných vodních cest též plavebními znaky. Na základě rozhodnutí vodoprávního úřadu se osadí na jezu cejch a podle potřeby i další vodní značky.

**27.4.3** Přelivná plocha spodní stavby pohyblivého jezu se zdviženým uzávěrem má mít zaoblený tvar (proudnicový, podle Jambora apod.). Výtokový paprsek pod částečně zdviženým uzávěrem má být k přelivné ploše přitlačován<sup>17)</sup>.

U spouštěných hradicích těles se doporučuje navrhnout přelivnou plochu jako tlakovou.

**27.4.4** Nemá-li být jezový uzávěr přeléván, musí být převýšen nad hladinu stálého vzduť. Převýšení se řídí výškou možné vlny ve zdrži<sup>18)</sup>, popř. jinými hledisky vyplývajícími ze specifické funkce objektu.

<sup>14)</sup> Balvanité skluzy jsou výhodné zejména z hlediska svého začlenění do přírodního prostředí a při vhodném řešení skluzové plochy mohou podporovat migraci ryb, vytvářejí úkryty pro rybí obsádku – zejména v době nízkých vodních stavů. Jsou vhodné pro toky mimo zástavbu, s hrubějšími splaveninami, s vegetačními druhy opevnění, s relativně vyrovnanými odtokovými poměry (kdy větší část skluzové plochy je trvale přelévána vodou) a v případě sanace starých objektů.

Balvanité skluzy nejsou vhodné na tocích značně znečištěných (vyžadují zvýšenou péči při odstraňování zachycených nečistot a plovoucích předmětů).

<sup>15)</sup> Použití štětové stěny v koruně skluzu není z hlediska stability skluzu nezbytné, používá se např. pro udržení předepsané výšky hladiny nad objektem. Prolévá-li se koruna skluzu betonem, mají balvany vyčnívat z betonu asi třetinu své výšky.

<sup>16)</sup> Viz ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3.

<sup>17)</sup> U tzv. bezpodtlakových přelivů je vhodné dosedací práh zdviženého uzávěru posunout asi o 0,2 h po proudu za korunu přelivu (kde h je výška hladiny nad přelivem).

**27.4.5** Hradicí konstrukce musí být opatřena bočním těsněním.

**27.4.6** V návrhu projektu se předepíše rozsah a způsob garančních zkoušek a měření.

**27.4.7** Jsou-li zdi a kryty strojovny vodotěsné, je možno podlahu strojovny zapustit pod hladinu stoletého průtoku. Nelze-li vodotěsnost zajistit, umístí se 0,5 m nad hladinu stoletého průtoku.

**27.4.8** Konstrukce pohybovacích mechanismů musí být provedena tak, aby při ruční manipulaci nevzniklo nebezpečí pro obsluhu při zapnutí hnacího mechanismu.

**27.4.9** Při přerušení dodávky elektrické energie nesmí dojít k samovolné změně polohy hradicího tělesa.

## **27.5 Vakové jezy<sup>19)</sup>**

**27.5.1** Při návrhu je nutno uvážit i míru rizika snadného úmyslného poškození konstrukce v dané lokalitě<sup>20)</sup>.

**27.5.2** Délka koruny spodní stavby musí při montáži a demontáži umožnit podepření vaku v celé sklopené délce. Převýšení spodní stavby nad niveletou dna pod jezem se doporučuje navrhnout tak, aby montáž a demontáž vaku byla umožněna bez potřeby provizorního hrazení proti dolní vodě při průměrném denním průtoku  $Q_{180d}$ .

**27.5.3** Doporučuje se, aby šířka jednoho pole nebyla větší než 20 m<sup>21)</sup>. Připouští se jak přeliv obdélníkový, tak lichoběžníkový<sup>22)</sup>.

**27.5.4** Každý objekt musí být vybaven zařízením pro ruční ovládání umožňujícím kdykoliv vak částečně nebo úplně vyhradit.

## **28 Odstraňování stupňů a jezů**

**28.1** V případě, že jez nebo stupeň neplní svůj účel, je možné navrhnout jeho odstranění nebo stavební úpravu umožňující migrační propustnost – např. navrhnout odstranění části konstrukce, aby vznikl vodou protékavý přístup umožňující migraci vodních živočichů. V rámci návrhu na odstraňování jezu či stupně je nutné vyhodnotit vliv tohoto zásahu na okolní krajinu, na funkce vodního toku nad a pod objektem, na ovlivnění poměrů podzemní vody, na urbanistické a hygienické požadavky, na proudění, pohyb splavenin, průběhy povodní, navazující hladiny podzemních vod v ovlivněném úseku vodního toku a nivy atd.

**28.2** Případné nepříznivé dopady (zejména snížení hladin podzemní vody v nivním území) je třeba kompenzovat. Tato kompenzační opatření je nutno řešit tak, aby nevytvářela překážky v migraci vodních živočichů a naopak vhodně posilovala tvarovou a hydraulickou členitost koryta.

<sup>18)</sup> Viz ČSN 75 0255.

<sup>19)</sup> Hradicí vak je pohyblivý uzávěr jezu, jehož těleso je tvořeno pláštěm z plastické hmoty, přikotveným ke spodní stavbě a těsně uzavírajícím tlakové médium, zpravidla vodu. Podle relace tlakových poměrů vně a uvnitř vaku zaujímá konstrukce polohy v intervalu od jejího úplného vztyčení až po úplné sklopení při vyprázdnění vaku.

<sup>20)</sup> Použití hradicího vaku není vhodné při bystrinném režimu proudění v toku a při nebezpečí jeho poškození plovoucími a sunutými předměty.

<sup>21)</sup> S ohledem na současné výrobní možnosti, montáž, převádění vody v případě opravy atd.

<sup>22)</sup> Z hlediska tvarování konstrukce a jejího namáhání v místech bočního uchycení je vhodnější přeliv lichoběžníkový.

**28.3** Při odstranění konstrukce nebo stavební úpravě konstrukce jezu či stupně je nutné mít na zřeteli, že se jedná o odstranění nebo změnu vodního díla a je nutné postupovat dle příslušných právních předpisů.

**28.4** Při odstranění pouze části stávající konstrukce jezu či stupně je nutné tyto konstrukce přiměřeně zajistit z hlediska bezpečnosti osob apod. a zhodnotit vliv těchto konstrukcí na průchod povodňových průtoků, případně ledochodů.