

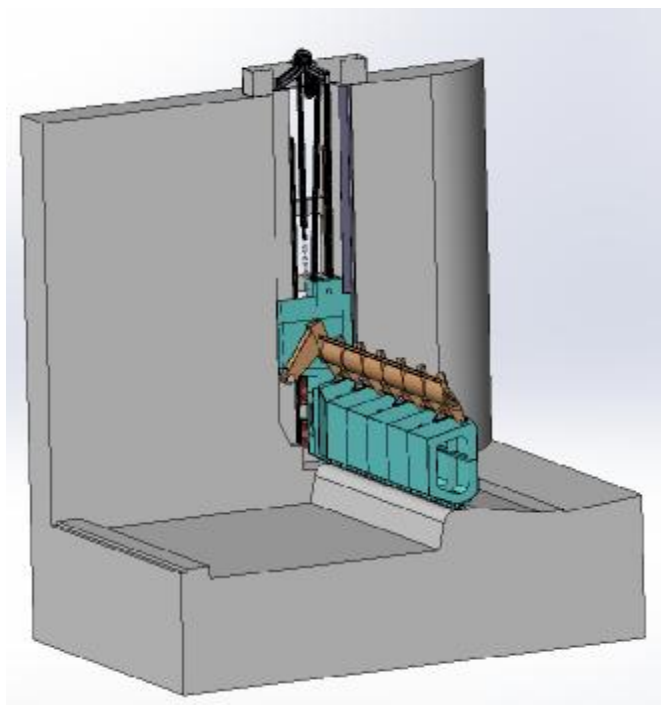
VD SRNOJEDY, rekonstrukce jezu - příprava

Technický návrh stavidla s klapkou

Strojní část

Jezové pole

Technická zpráva



Vypracoval: DESIGN & CONSTRUCTION, s.r.o.
Ing Miroslav Pukl
Karel Trojáček
Ing. František Svěrák
Pavel Kovařík
Ing. Oldřich Šperka

Brno 14.9.2013

Obsah:

3593-4-PRJ Technická zpráva
Stavidlový uzávěr s klapkou – VD Srojedy

- A. Zadání
- B. Způsob rekonstrukce strojní části
- C. Popis konstrukce

Technická zpráva popisuje technické řešení dvou rekonstruovaných jezových těles VD Srojedy, které budou nahrazeny ocelovými konstrukcemi jezových těles shodného konstrukčního typu i rozměrů

A. Zadání

Základní parametry navrhované konstrukce stavidla s klapkou:

Provozní hrazená výška	5,30 m
Maximální hrazená výška stavidla se vztyčenou	5,35 m
Hradící výška stavidlové tabule se sklopenou klapkou	3,81m
Hradící výška klapky	1,49 m
Provozní hladina horní vody (vzdutá hladina)	212,99 m n.m.
Přepadová hrana max. vztyčené klapky	213,04 m n.m.
Dosedací práh jezových polí	207,69 m n.m.
Dolní provozní hladina (HV Přelouč)	209,19 m n.m.
Světlá šířka jezového pole	22,0 m
Osová vzdálenost opěrných kolejnic	24,0 m

(Výškové kóty jsou uvedeny v systému Bpv)

Výše uvedené údaje byly převzaty z dostupné technické dokumentace provozovatele vodního díla. V rámci zpracování realizační dokumentace je nezbytné výše uvedené rozměry a kóty ověřit zaměřením přímo na vodním díle. V případě zjištění nesrovnalosti je nutné informovat o této skutečnosti provozovatele vodního díla a realizační dokumentaci příslušným způsobem upravit.

Tabulka parametrů pro technický návrh

Parametr	Jednotka	Hodnota
Šířka jezového pole mezi pilíři	m	22,00
Kóta dosedacího prehu	m n.m.	207,69
Hrazená výška vztyčené klapky	m	5,30
Nominální vzdutá hladina - horní voda	m n.m.	212,99
Tolerance provozní hladiny	m	0,0 - +0,20
Zvýšení bezpečnosti	m	0,25
Celkem výpočtová výška	m	5,75
Výpočtová hladina s přídavky	m n.m.	213,44
Výpočtový spád	m	5,75
Max.výška vztyčené klapky	m n.m.	213,04
Max. hrazená výška	M	5,35
Osa klapky nad prahem	M	3,55
Poloměr klapky	m	3,60
Výška stavidla se sklopenou klapkou	m	3,81
Rozdíl osy klapky a koruny stavidla se sklopenou klapkou	m	0,26

Výška stavidla	m	3,80
Výška klapky	m	1,50
Osa klapky od dosedacího prahu	m	3,55
Rozteč kol hlavních podvozků	m	24,00
Zdvih stavidla	m	7,15

(Výškové kóty jsou uvedeny v systému Bpv)

Výpočtová zatížení stavidlové tabule s klapkou:

- 1. Maximální zatížení (5,30 m +0,2m +0,25m) 5,75 m v.sl.**
 bez odlehčení dolní vodou
 klapka vztyčena, stavidlo na prahu
 celková hrazená výška+ tolerance hladiny
 horní vody při $Q \leq 80 \text{ m}^3/\text{s}$ + zvýšení
 bezpečnosti (5,30 m +0,2m +0,25m)
- 2. Při zatížení provozní hrazenou výškou 5,35 m v.sl.**
 bez odlehčení dolní vodou
 klapka max. vztyčena, pravidlo na prahu

Požadovaný maximální průhyb 28 mm
 stavidlové tabule při zatížení tlakem 5,35 m
 v.sl. bez odlehčení dolní vodou
- 3. Při zatížení provozní hrazenou výškou 5,30 m v.sl**
 klapka sklopena, stavidlo na prahu
 klapka neleží na dorazech, visí na
 článkovém řetězu
- 4. Výpočet při dosednutí stavidlové tabule na překážku, klapka sklopena, zatížení 5,30 m v.sl.**
 Při dosednutí na překážku nesmí vzniknout
 na prahové části stavidla žádná trvalé
 deformace, ani poškození
- 5. Tabule těsně nad prahem zavěšena na Gallových řetězech**
 klapka sklopená a leží na dorazech
 horní voda. (5,30 + 0,20m)
 dolní voda s rozdílem hladin: **5,50 m v.sl.**
209,19/2,18 m.

Poznámka k výpočtovému zatížení:

- Stavidlová tabule se spuštěnou klapkou bude mít hradící výšku 3810 mm, nasazená klapka hradící výšku 1490, celková hradící výška = 5300 mm.
- Zatížení hradící konstrukce stavidlové tabule s klapkou je dáno jednostranným tlakem vody, daným maximální výškou vodního sloupce 5,3 m. Takové zatížení je při manipulacích podle současného manipulačního řádu běžné při toleranci hladin 0 až

+20 cm (při průtocích do 450 m³/s). Pro zvýšení bezpečnosti je výpočtové zatížení uvažováno větší o 0,25 m v.sl. , tj. $5,3+0,2+0,025=5,75$ m v.sl.

B. Způsob rekonstrukce strojní části:

Původní ocelová konstrukce stavidla s klapkou se kompletně demontuje a nahradí se novou ocelovou konstrukcí s původními parametry.

Ocelová armatura osazená do zdiva pro boční těsnění stavidel bude na základě zkušeností s provozem díla opatřena nerezovou lištou v celé výšce 7,8 m a dále bude prodloužena v délce 4,3 m bílou lištou z PE-UHMW (ultravysokomolekulární polyetylén) s výbornými kluznými vlastnostmi, s hladkým nelepivým a nepřimrzavým olefinickým povrchem a odolností proti UV záření. Lišta bude kotvena do betonového pilíře prostřednictvím rozpínacích kotev s vnitřním závitem.

Zdvíhací mechanismy s transmisemi, Gallovy řetězy, řetězové kladky, závěsy článkových řetězů, opěrné kolejnice a kolejnice protivedení zůstanou původní a budou repasované.

Výklenek pilíře bude osazen kolejnicí bočního vedení, která bude kotvena do stávajících betonů pilíře prostřednictvím chemických kotev

Ovládací řetěz klapky bude vyměněn.

Na základě provozních podmínek na vodním díle budou v rámci repase upraveny části Gallových řetězů v místech chodu řetězových kladek závěsných nosníků náhradou ve shodné délce cca 8 m v nerezovém provedení.

C. Geometrie stavidla s klapkou:

Stavidlo s klapkou je navrženo tak, aby přepadový paprsek při běžných provozních podmínkách nedopadal na těleso stavidla. Mírně tlaková přepadová plocha klapky s poloměrem $R=2,25H$ zaručuje stabilní polohu klapky při všech provozních polohách. Zároveň jsou boční štíty klapky řešeny tak, aby nedocházelo k zatápění výklenků v pilíři při přepadu paprsku vody přes klapku.

D. Výpočty:

Návrh technických podmínek rekonstrukce je doložen výpočtovou zprávou č.v. 35-4-PRJ-VZ. -Kontrola pevnosti a tuhosti konstrukčního návrhu stavidlové tabule s klapkou pro VD Srnojedy, pro zatěžovací stavy dle zadání:

C Popis konstrukce:

C1 Stavidlo:

Svařované lichoběžníkové těleso stavidla s hradicí výškou 3704 mm je vyztuženo podélnými L-profily a příčnými žebry s otvory umožňujícími pohyb ve stavidle. Krajní pole jsou zúžena a přecházejí do závěsných nosníků ve výklencích. Horní část stavidla je hydraulicky tvarována, dolní prahová část je vyztužena z důvodu možnosti dosednutí stavidla na splaveniny. Vytvořený uzavřený profil v prahové části bude při montáži vzduchotěsně uzavřen. Před uzavřením bude tento vnitřní prostor ošetřen tekutým, resp. aerosolovým mazacím protikorozním povlakem např. Fluidfilm. V horní části skříně stavidla jsou navrženy zesílené návarky pro přišroubování ložisek klapky. Jsou zde také osazeny opěrné dorazy klapky.

Těsnění prahové je navrhováno dubovým trámcem s hydraulicky tvarovaným nátokem a pro lepší dotěsnění doplněným povodním seřizovatelným pryžovým těsněním profilu 130x65 mm.

Těsnění boční z profilové pryže průřezu L navazuje na prahové těsnění 130x65 mm. Bude dosedat na nerezovou lištu přišroubovanou na původní armaturu stavby a bude mít takové předpětí, aby bylo zaručeno těsnění stavidla. K tomu účelu bude provedeno přesné měření všech důležitých skutečných rozměrů jezového pole. Nová konstrukce stavidla bude přizpůsobena změřeným skutečným rozměrům. Správné předpětí bočního těsnění bude v celé délce těsnění jištěno pružnou nerezovou stavitelnou příložkou (jako na pravém poli jezu Čelákovice).

Vstupní otvory do tělesa budou olemovány a opatřeny mřížemi proti vnikání nečistot.

Hradící těleso bude rozděleno na části min. 3 tak, aby bylo možné provést montáž nové konstrukce v omezeném prostoru jezového pole za stávajících - omezených možností přístupu i manipulace. Montážní svary nebudou umístěny uprostřed rozpětí v místě největšího namáhání. Místa montážních svarů budou dostatečně vyztužena tak, aby nedocházelo k deformacím plechů při jejich spojování sváření.

C2 Klapka:

Dutá svařovaná nasazená klapka bude mít hradící výšku 1490 mm, bude hydraulicky tvarovaná, s přepadovou plochou bezpodtlakovou. Nebude uprostřed dělená, ložiska tedy budou dimenzována na předpokládané průhyby konstrukce a požadovanou životnost. Klapka bude uložena na stavidle v šesti kulových nerezových bezúdržbových ložiskách na nerezových čepech a bude oboustranně ovládána. Ačkoli bude klapka běžně ovládána oboustranně řetězem, je nutné aby tuhost konstrukce umožňovala v krajním případě její zdvih pouze jednostranně při přetržení jednoho řetězu. Klapka bude na tělese stavidla osazena mezi boční štíty opatřené vhodným protinamrzavým povrchem (např. PTFE) a ovládání klapky bude vyřešeno tak, aby nedocházelo k zatápění výklenků v pilířích při přepadu vody přes hradící konstrukci. „Břicho“ klapky bude plné, bez vstupních průlezů, vodotěsně (i vzduchotěsně) uzavřené. Po dokončení montáže konstrukce klapky bude provedena tlaková zkouška na vzduchotěsnost. Před vzduchotěsným uzavřením konstrukce bude provedeno ošetření vnitřní části konstrukce tekutým, resp. aerosolovým mazacím protikorozním povlakem např. Fluidfilm. Přepadová hrana klapky bude opatřena rozražeči. Aretace horní polohy klapky bude zajištěna výsuvnými čepy v závěsných nosnících stavidla stavidla v poloze provozní hrazené výšky 5,30 m.. Předpokládá se dodání klapky pro montáž na stavbu vcelku.

Horizontální těsnění mezi stavidlem a klapkou bude provedeno plochým pryžovým pásem připojeným ke klapce a ke stavidlu (typ "Ω" např. Přelouč nebo Čelákovice). Technické provedení horizontálního těsnění bude omezovat vniknutí záhybu těsnící pryže do prostoru mezi klapku a stavidlo. Boční těsnění bude provedeno seřizovatelnou plochou pryží 130x65 mm na teflonovou vrstvu bočních štítů (typ Přelouč nebo Čelákovice). Ve sklopené poloze bude klapka dosedat čtyřmi dorazy na pryžové dosedací plochy upevněné na konstrukci stavidla.

C3 Závěsné nosníky, podvozky a vodící kladky:

Závěsné nosníky budou shodného typu jako u původní konstrukce. Uložení řetězových kladek bude ve stejné výši. Nové nerezové čepy řetězových kladek budou přizpůsobeny repasovaným bronzovým pouzdrům. Řetězové kladky budou původní, repasované. V závěsných nosnících budou uloženy výsuvné čepy aretace horní polohy klapky.

Tabule stavidla bude vedena kolovými podvozky. Pojezdová kola kolových podvozků budou bez bočních náolků a budou dosedat na stávající opěrné kolejnice.

Závěsné nosníky budou vybaveny bočními vodícími kladkami v horní i spodní části konstrukce. Konstrukce i materiál musí vyhovovat trvalému vodnímu prostředí. Kladka bude umístěna oproti kolejnici bočního vedení instalované ve výklencích na stavební konstrukci pilířů.

Opěrné protivodní kladky budou situovány oproti stávajícímu opěrnému vedení a jejich konstrukce bude obdobná kladkám bočního vedení.

Na základě provozních zkušeností budou těsnící štíty klapky opatřeny teflonovou vrstvou zajišťující nepřimrzavost klapky v zimním období.

C4 Pohony:

Původní gallovy řetězy jsou konstruovány na zatížení 350 kN při oboustranném ovládání stavidla s klapkou. Pro novou konstrukci toto zatížení vyhovuje. Nová konstrukce bude proti původnímu řešení lehčí a tvar konstrukce zmenšuje zvedací sílu. Původní ovládací mechanismy budou po repasi využity.

Bude provedena i repase původních transmisí. Součástí repase bude provedení nových nátěrů mechanismů i transmisí.

Stávající gallovy řetězy budou sejmuty a vyčištěny. Exponované části řetězu v úseku zdvižných kladek budou v rámci úpravy nahrazeny řetězem v nerezovém provedení. Před zpětnou montáží budou řetězy promazány povahením v lázni vhodného mazacího prostředku.

Poškozené článkové řetězy ovládání klapky budou nahrazeny novými. Nové závěsy řetězů budou uloženy na nových čepech.

C5 Vedení:

Opěrné a protivodní kolejnice a kolejnice budou očištěny a otryskány, poškozená místa budou vyvařena a zabroušena. Všechny vodící kolejnice budou v celé délce ošetřeny vhodným konzervačním nátěrem např. černým lakem. Boční vedení bude nové.

C6. Nátěry nových konstrukcí:

Rekonstruované ocelové konstrukce budou opatřeny vhodnou povlakovou protikorozní ochranou po předchozí důkladné přípravě povrchu pro její aplikaci. Protikorozní ochrana bude navržena pro vnější prostředí korozní agresivity - Im1 a životnosti vysoké - H.

Příkladem vhodných a preferovaných nátěrových systémů jsou:

Vnější povrchy:

PERMACOR 2807/HS-A za tepla minimální tloušťka 1000 μm
Cca 450 m²

Vnitřní povrchy:

PERMACOR 2326/EG-H minimální tloušťka 400 μm
Cca 400 m²

Vnitřní uzavřené povrchy:

aerosol FLUIDFILM
cca 130 m²

Pozor!

Před zpracování výrobní dokumentace je třeba zaměřit skutečné rozměry jezového pole) a konstrukci těmto rozměrům přizpůsobit.

Přílohy:

Výpočet: 35-4-PRJ-VZ Kontrola pevnosti a tuhosti konstrukčního návrhu stavidlové tabule s klapkou pro VD Srnojedy