

3231.1. Charakteristika vzorového listu

3231.1.1. Způsob použití

Vzorový list **VL3231** je součástí skupiny vzorových listů znázorňujících prvky strojně technologického vybavení plavebních komor. Vzorový list předkládá konstrukční a geometrické řešení armatur klapkových vrat horního ohlaví na plavební komoře I. kvalifikační třídy. Funkcí horních klapkových vrat je uzavírání a otevírání vnitřního prostoru plavební komory na straně horní rejdy. Předkládané řešení horních vrat je určeno pro plavební komory I. třídy užité šířky 6.0 m. Konstrukce takto navržených klapkových vrat je použitelná pro jakékoliv spády plavebních komor. Hrazená výška klapkových vrat činí maximálně 4.30 m, přičemž převýšení přelivné hrany vrátně nad maximální plavební hladinou je 0.30 m.

Vybrané konstrukční prvky, geometrie řešení a rozměry mají ve vzorovém listu charakter doporučujících údajů. Umístění klapkových vrat, v rámci stavební konstrukce plavební komory, je předmětem vzorových listů celkové sestavy plavebních komor rozměrů 45.0x6.0x3.0 m s označením **VL3160** a **VL3170**. Podrobné řešení osazení a geometrie horních poklopových vrat, v rámci konstrukce horního ohlaví plavební komory, je znázorněno ve vzorových listech **VL3161** a **VL3171**.

3231.1.2. Zásady návrhu

Zásady návrhu horních klapkových vrat plavebních komor vycházejí z požadavků vyhlášky č.222/95 Sb. „O vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí“ a zkušeností z provozu na tuzemských a zahraničních vodních cestách. Maximální hrazená výška horních klapkových vrat plavební komory na vodní cestě I. kvalifikační třídy je určena součtem hloubky vody nad záporníkem, rozkmitu horní plavební hladiny a převýšení vrátně nad maximální horní plavební hladinou.

Minimální horní plavební hladina je určena minimální polohou hydrostatické hladiny vzdouvacího vodního díla nacházejícího se nad plavební komorou. Hydrostatická hladina může kolísat v rámci manipulačního řádu vodního díla v rozmezí až ±0.30 m. Maximální horní plavební hladinu v prostoru plavební komory většinou určuje úroveň hladiny při průchodu jednoletého povodňového průtoku.

Hloubka vody nad záporníkem horních vrat plavební komory je určena, v souladu s parametry stanovenými vyhláškou č. 222/1995 Sb. pro vodní cestu kvalifikační třídy I, minimálně 3.0 m. Převýšení přelivné hrany vrátně nad úrovní maximální plavební hladiny činí 0.30 m. Konstrukce vrat je dimenzována na jednostranné zatížení hydrostatickým tlakem odpovídající výšce vodního sloupce dosahujícího do úrovně přelivné hrany vrat.

Uzávěr horního ohlaví plavební komory tvoří klapková vrata. Klapková vrata zahrnují vlastní ocelovou klapku, těsnicí rám, hnací jednotku a soustavu primárních a sekundárních armatur. Klapková vrata s vodorovnou osou otáčení se sklápějí po vodě působením proti tlaku ovládacího lineárního hydromotoru na páku osy otáčení, prodlouženou do suché šachty pohonu v pravé zdi horního ohlaví plavební komory. Klapka je uložena na dvou hlavních čepech ø 200 v naklápěcích kulových bronz-nerezových ložiskách.

Geometrie horních klapkových vrat plavební komory vodní cesty I. kvalifikační třídy musí být navržena univerzální, umožňující, v případě poruchy vrat, jejich výměnu za náhradní klapku. Náhradní klapka je určena k havarijnímu použití na všech plavebních komorách dané třídy vodní cesty. Při poruše stabilních horních vrat se klapka demontuje a nahradí klapkou univerzálních náhradních vrat.

3231.1.3. Popis značení

Vzorový list **VL 3231** zahrnuje textovou část, půdorysné geometrické uspořádání armatur klapkových vrat v měřítku 1 : 40, příčný řez A – A' osou sklápění klapkových vrat v měřítku 1 : 40, podélný řez komorou B – B' s pohledem na armatury pravé zdi v měřítku 1 : 40, podélný řez komorou C – C' s pohledem na armatury levé zdi v měřítku 1 : 40, detail bočního štítu v měřítku 1 : 10 a detail dnového prahu 1 : 10.

Jednotlivé konstrukční prvky armatur horních klapkových vrat jsou součástmi strojně technologického vybavení plavebních komor. Konstrukční prvky jsou ve vzorovém listu označeny stručným popiskem s případným uvedením rozměrů a kót.

3231.2. Popis technického řešení

Uzávěr horního ohlaví plavební komory tvoří klapková vrata. Klapková vrata zahrnují vlastní ocelovou klapku, těsnicí rám, hnací jednotku a soustavu primárních a sekundárních armatur. Klapková vrata s vodorovnou osou otáčení se sklápějí po vodě působením proti tlaku ovládacího lineárního hydromotoru na páku osy otáčení, prodloužené do suché šachty pohonu v pravé zdi horního ohlaví plavební komory. Klapka je uložena na dvou hlavních čepech ø 200 v naklápěcích kulových bronz-nerezových ložiskách.

Hlavní parametry horních klapkových vrat jsou:

- šířka plavební komory 6.00 m
- minimální hloubka vody nad záporníkem 3.00 m
- celková výška vrat 4.30 m

Těleso klapky tvoří svařenec s nosnou trubkou v ose otáčení a návodní obšívkou nesenou diafragmami. Výsuvnými nerezovými čepy je klapka uložena v kulových bronz-nerezových ložiskách ve stěnách horního ohlaví. Ve vztýčené poloze klapky je zajištěno její těsnění pryžovým notovým profilem dotlačovaným k nerezovým plochám bočních štítů.



PLAVEBNÍ KOMORA - TŘÍDA I	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL3231 2 / 6
STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST		
KLAPKOVÁ VRATA HORNÍ, ŠÍŘKA 6.0 m	VZOROVÉ LISTY	02 / 2009
ARMATURY KLAPKOVÝCH VRAT		

Vodotěsné dosednutí hradící konstrukce klapkových vrat k lícům zdí a prahu horního ohlaví zajišťuje těsnící rám. Těsnící rám se skládá ze spodního prahu a bočních štítů s nerezovými funkčními plochami. Do pravé zdi prochází osa klapkových vrat pomocí pravostranného ložiska. Pravostranné ložisko je válcové, žebry vyztužené těleso s čelními přírubami, které prochází pravou zdí do suché šachty lineárního hydraulického pohonu. Do levé zdi ohlaví jsou poklopová vrata uchycena levostranným ložiskem. Levostranné ložisko je vytvořeno z válcového, žebry vyztuženého tělesa s čelními přírubami a vnitřním nábojem, které je osazeno do výklenku v levé zdi.

Zajištění polohy klapky ve vztyčené poloze umožňuje těleso aretace. Aretace je tvořena válcovým, tělesem zabetonovaným ve stěně šachty pohonu. V tělese je výsuvně uložen a utěsněn aretační trn klapky s ručním ovládáním z podesty v šachtě. Ve vysunutém – zaaretovaném - stavu je ovládání klapky elektricky blokováno.

Ovládání a pohon klapky umožňuje hnací jednotka umístěná v suché šachtě v pravé zdi horního ohlaví. Na čele trubkové hřídele náhonu je přivařena silnostěnná páka, která přenáší do čela klapky vetknutým čepem kroutící moment pohonu. Páka je umístěna v mezeře mezi čelem klapky a pravou zdí. Na druhém konci hřídele náhonu, v suché šachtě, je nasazena páka skříňové konstrukce, ke které je čepově připojena ocnice písní tyče lineárního hydromotoru $\varnothing 320$ mm/ $\varnothing 200$ mm se zdvihem 1750 mm. Maximální pracovní tlak hydraulického systému je 20 MPa.

Funkční propojení hlavního nosníku vrátně, páky osy otáčení a na ni uchyceného šikmého pohonu zajišťuje ve vnitřním prostoru šachty ovládání kozlík. Kozlík je ukotven do betonu dna šachty pomocí rámu kozlíku tvořeného svařencem z ocelových profilů I 300 mm.

Pohyb klapky zajišťuje v šachtě pohonu šikmý lineární hydromotor, zavěšený v horním výklenku šachty. Do konstrukce pravé zdi ohlaví je hydromotor ukotven pomocí rámu závěsu. Rám závěsu je svařen z profilů I 300 mm a je zabetonován v primárním betonu povodní stěny šachty pohonu. V boční nice, v horní části šachty pohonu je umístěn hydraulický agregát pohonu klapkových vrat.

3231.2.1. Těsnící rám

Vodotěsné dosednutí hradící konstrukce klapkových vrat k lícům zdí a prahu horního ohlaví zajišťuje těsnící rám. Těsnící rám se skládá ze spodního prahu a bočních štítů s nerezovými funkčními plochami. K prahovému těsnění klapkových vrat vůči válcové ploše nosné trubky je použito pryžového profilového těsnění, které je uchyceno k podepřené liště prahu. Boční těsnění notovou pryží vůči nerezovým bočním štítům je uloženo na seřiditelném nosiči L.

Práh i štíty jsou vyhřívány teplovodním topením, vedeným v nerezových trubkách krabicovými těly těsnícího rámu vyplněnými extrudovaným perlitem. Těsnící rám je osazován do drážky v primárním betonu, rektifikován stavěcími šrouby vůči primárním destičkám a zalit betonovou zálivkou. Funkční plochy bočních štítů vystupují o 20 mm z ploch ve tvaru kvadrantů zahlobených 30 mm do líce zdí horního ohlaví, takže světlá šířka mezi těsnícími armaturami činí 6 020 mm.

3231.2.2. Těleso ložiska pravé zdi

Do pravé zdi prochází osa poklopových vrat pomocí pravostranného ložiska. Ložisko je válcové těleso, vyztužené žebry o průměru $\varnothing 720$ mm s čelními přírubami procházejícími pravou zdí tloušťky 0.50 m do suché šachty pohonu. Vnitřní válcové plochy ložiska jsou obrobena pro osazení bronzových pouzder průchodu hřídele ovládání klapky. Těleso ložiska je osazeno do otvoru ve zdi, vyrektifikováno stavěcími šrouby vůči primárním destičkám a zalito betonovou zálivkou.

3231.2.3. Těleso ložiska levé zdi

Do levé zdi ohlaví jsou klapková vrata uchycena levostranným ložiskem. Levostranné ložisko vytváří válcové, žebry vyztužené těleso $\varnothing 508$ mm s čelními přírubami a vnitřním nábojem. Těleso je osazeno do výklenku v levé zdi, vyrektifikováno stavěcími šrouby vůči primárním destičkám a zalito betonovou zálivkou. Vnitřní válcová plocha náboje je obrobena pro osazení bronz-nerezového kulového ložiska otoče klapky.

3231.2.4. Uložení klapky v levé zdi

Ve stěnách vyztužujících levé čelo hlavního válcového nosníku klapky je vetknut a utěsněn vysouvaný čep $\varnothing 200$ mm. Čep prochází skrz těsnící víko levého ložiskového tělesa ve stěně plavební komory a je uložen v kulovém naklápěcím bronz-nerezovém tlakově mazaném ložisku. Mazání ložiska je trubicí v chrániče vyvedeno na plato do skříně mazání a zakončeno tlakovou maznicí.

3231.2.5. Aretace klapky

Zajištění polohy klapky ve vztyčené poloze umožňuje těleso aretace. Ve válcovém tělese zabetonovaném ve stěně šachty pohonu je výsuvně uložen a utěsněn aretační trn klapky s ručním ovládáním z podesty v šachtě. Ve vysunutém – zaaretovaném - stavu je ovládání klapky elektricky blokováno.

Těleso aretace je válcové, žebry vyztužené těleso $\varnothing 324$ s čelními přírubami procházející pravou zdí tloušťky 0.5 m do suché šachty pohonu. Plochy čel jsou obrobena pro osazení nábojů výsuvného aretačního trnu. Těleso je osazeno do otvoru ve zdi, vyrektifikováno stavěcími šrouby vůči primárním destičkám a zalito betonovou zálivkou.



PLAVEBNÍ KOMORA - TŘÍDA I	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL3231 3 / 6
STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST		
KLAPKOVÁ VRATA HORNÍ, ŠÍŘKA 6.0 m	VZOROVÉ LISTY	02 / 2009
ARMATURY KLAPKOVÝCH VRAT		

3231.2.6. Hnací skupina klapky v pravé zdi

Ovládání a pohon vrátně umožňuje hnací jednotka umístěná v suché šachtě v pravé zdi horního ohlaví. Ve stěnách, vyztužujících pravé čelo hlavního válcového nosníku klapky, je vetknut a utěsněn vysouvaný nerezový čep ø 200 mm. Čep prochází skrz těsnící víko trubkové hřídele náhonu klapky a je uložen v kulovém naklápěcím bronz-nerezovém, tlakově mazaném ložisku. Hřídel náhonu ø 650 mm prochází pravým ložiskovým tělesem ve stěně šachty pohonu, je opatřena nerezovými návary funkčních ploch a uložena v bronzovém, tlakově mazaném válcovém pouzdru ø 650 mm ve stěně a ø 250 mm v kozlíku šachty. Bronzové pouzdro je těsněno proti průsakům vody.

Na čele trubkové hřídele náhonu je přivařena silnostěnná páka, která přenáší do čela klapky vetknutým čepem kroutící moment pohonu. Páka je umístěna v mezeře mezi čelem klapky a pravou zdí. Na druhém konci hřídele náhonu, v suché šachtě, je nasazena páka skříňové konstrukce, ke které je čepově připojena očnice pístní tyče lineárního hydromotoru ø320 mm / ø200 mm se zdvihem 1750 mm. Maximální pracovní tlak hydraulického systému je 20 MPa. Páka nese dvě dvojice indukčních koncových spínačů.

3231.2.7. Rám kozlíku

Funkční propojení hlavního nosníku klapky, páky osy otáčení a na ni uchyceného šikmého lineárního pohonu zajišťuje ve vnitřním prostoru šachty ovládání kozlík. Kozlík je ukotven do primárního betonu dna šachty pomocí rámu kozlíku tvořeného svařencem z ocelových profilů I 300 mm. Vyztužená základová deska kozlíku hřídele ovládání o rozměrech 1.3 x 0.5 m je přivařena k nosníku a zalita sekundárním betonem. Ve dně šachty je vytvořena jímka pro případné čerpání průsaku ponorným čerpadlem.

3231.2.8. Rám závěsu hydraulického válce

Pohyb klapky zajišťuje v šachtě pohonu šikmý lineární hydromotor, zavěšený v horním výklenku šachty. Do konstrukce pravé zdi ohlaví je hydromotor ukotven pomocí rámu závěsu.

Rám závěsu je tvořen nosníkem svařeným z profilů I 300 mm. Nosník je zabetonován v primárním betonu povodní stěny šachty pohonu. Vyztužená základová deska o rozměrech 0.9 x 0.5 m závěsné vidlice hydraulického válce pohonu je přivařena k nosníku a zalita sekundárním betonem.

3231.2.9. Opěry ve dně

Uprostřed výklenku dna pro uložení klapky ve sklopené poloze vystupuje ze dna dvojice dnových opěr, na něž klapka ve sklopené poloze dosedá. Dnové opěry jsou z horní strany opatřeny dosedacím profilem, jenž vytváří ocelový svařenec z U160 mm. Svařenec je osazen do výklenku v primárním betonu pilířku skluzu, rektifikován stavěcími šrouby vůči primárním destičkám a zalit betonovou zálivkou.

3231.2.10. Vyhřívání těsnícího rámu klapky

Teplovodní kotel je umístěn v izolovaném pouzdře v šachtě pohonu klapkových vrat. O ohřev nemrznoucí náplně topného systému se starají elektrické topné spirály, cirkulaci zajišťuje oběhové čerpadlo, vytápění je vedeno nerezovými trubkami těsnícím rámem klapkových vrat.

3231.2.11. Povrchové úpravy

Povrchy všech ocelových prvků klapkových vrat budou otryskány pískem na stupeň Sa 2.5 a opatřeny metalizací Zinakorem 850 v tloušťce 120 µm. Dále budou natřeny těmito vrstvami :

- základní nátěrnapř. PENGUARD STAYER - šedý, tl. 100 µm
- mezivrstvanapř. JOTAMASTIC 87 - šedýtl. 200 µm
- uzavírací vrstvanapř. NORMADUR 65 HS – RAL 7045tl. 80 µm

3231.3. Závaznost vzorového listu

Konstrukční a rozměrové řešení horních klapkových vrat plavební komory I. třídy je možno charakterizovat třemi typy údajů – údaji závaznými, doporučujícími a údaji volnými.

Závazné kóty představují rozměry vyplývající ze znění právních předpisů a vyhlášek týkajících se dané problematiky. Závazné údaje jsou pro všechna navrhovaná řešení striktně předepsané a nelze se od těchto údajů odchýlit. Soupis právních předpisů a vyhlášek týkající se vodních cest a konstrukcí na vodních cestách je uveden ve společné textové části vzorových listů vodních cest.

Mezi závazné údaje pro konstrukci vrat plavební komory patří minimální **hloubka vody nad záporníkem plavební komory 3.0 m**. Dalšími závaznými rozměry jsou údaje o převýšení plata plavební komory nad hladinou horní vody. Převýšení plata komory musí minimálně činit **1.0 m nad maximální plavební hladinou** nebo **1.5 m nad horní nominální hladinou**.

Doporučené údaje představují rozměry a konstrukční prvky, které jsou v předkládaném vzorovém listu použity z důvodů technických, provozních, ekonomických a z důvodu návaznosti na ostatní části vodních cest. Doporučené údaje nejsou pro individuální návrh vrat plavební komory závazné, avšak jejich použití je pro danou konstrukci vhodné. Doporučené kóty jsou ve výkresové části rozlišeny zesíleným typem písma s ohraničením.

Volné údaje představují ve výkresové části vzorových listů rozměry, které byly použity pouze v předkládaném návrhu. V konkrétním projektovém řešení mohou být tyto údaje volně nahrazeny nebo změněny dle úsudku zpracovatele. Volné kóty jsou ve výkresové části vzorových listů uvedeny bez zvýraznění.



PLAVEBNÍ KOMORA - TŘÍDA I	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL3231 4 / 6
STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST		
KLAPKOVÁ VRATA HORNÍ, ŠÍŘKA 6.0 m	VZOROVÉ LISTY	02 / 2009
ARMATURY KLAPKOVÝCH VRAT		

Mezi doporučené údaje pro konstrukci horních klapkových vrat plavebních komor šířky 6.00 m jsou zahrnuty především rozměry jejich geometrického uspořádání. Doporučenými rozměry jsou například hloubka výklenku klapky **1350 mm**, výška vrátně **4300 mm**, poloměr zakřivení hradícího plechu klapky **9000 mm** a hloubka zapuštění osy sklápění klapky pod úroveň záporníku **510 mm**. K doporučeným údajům lze rovněž zařadit kóty šachty lineárního pohonu, rozměry konstrukce hlavního plovákového nosníku **1020 mm** a převýšení přelivné hrany klapky nad maximální plavební hladinou **300 mm**. Doporučená je rovněž koncepce a celkové konstrukční řešení klapkových vrat.

3231.4. Srovnání původních a nových vzorových listů

Konstrukce horních klapkových vrat plavební komory šířky 6.0 m nebyla v původních vzorových listech řešena. Předkládané řešení je zcela nové a čerpá z nejmodernějších požadavků na konstrukci a zařízení tohoto typu.

3231.5. Variantní řešení

Variantním řešením horních klapkových vrat plavební komory šířky 6.0 m mohou být odlišné návrhy konstrukčních detailů. Variantně je možno například řešit umístění šachty pohonné jednotky klapky na levé straně plavební komory dle místních podmínek.

Horní uzávěr plavební komory na vodní cestě I. třídy je možno řešit rovněž pomocí deskových vrat. Konstrukční řešení těchto vrat je předmětem řešení samostatných vzorových listů.



PLAVEBNÍ KOMORA - TŘÍDA I	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL3231
STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST		5 / 6
KLAPKOVÁ VRATA HORNÍ, ŠÍŘKA 6.0 m	VZOROVÉ LISTY	02 / 2009
ARMATURY KLAPKOVÝCH VRAT		



PLAVEBNÍ KOMORA - TŘÍDA I STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR VZOROVÉ LISTY	VL3231 1 / 6
KLAPKOVÁ VRATA HORNÍ, ŠÍŘKA 6.0 m ARMATURY KLAPKOVÝCH VRAT		02 / 2009