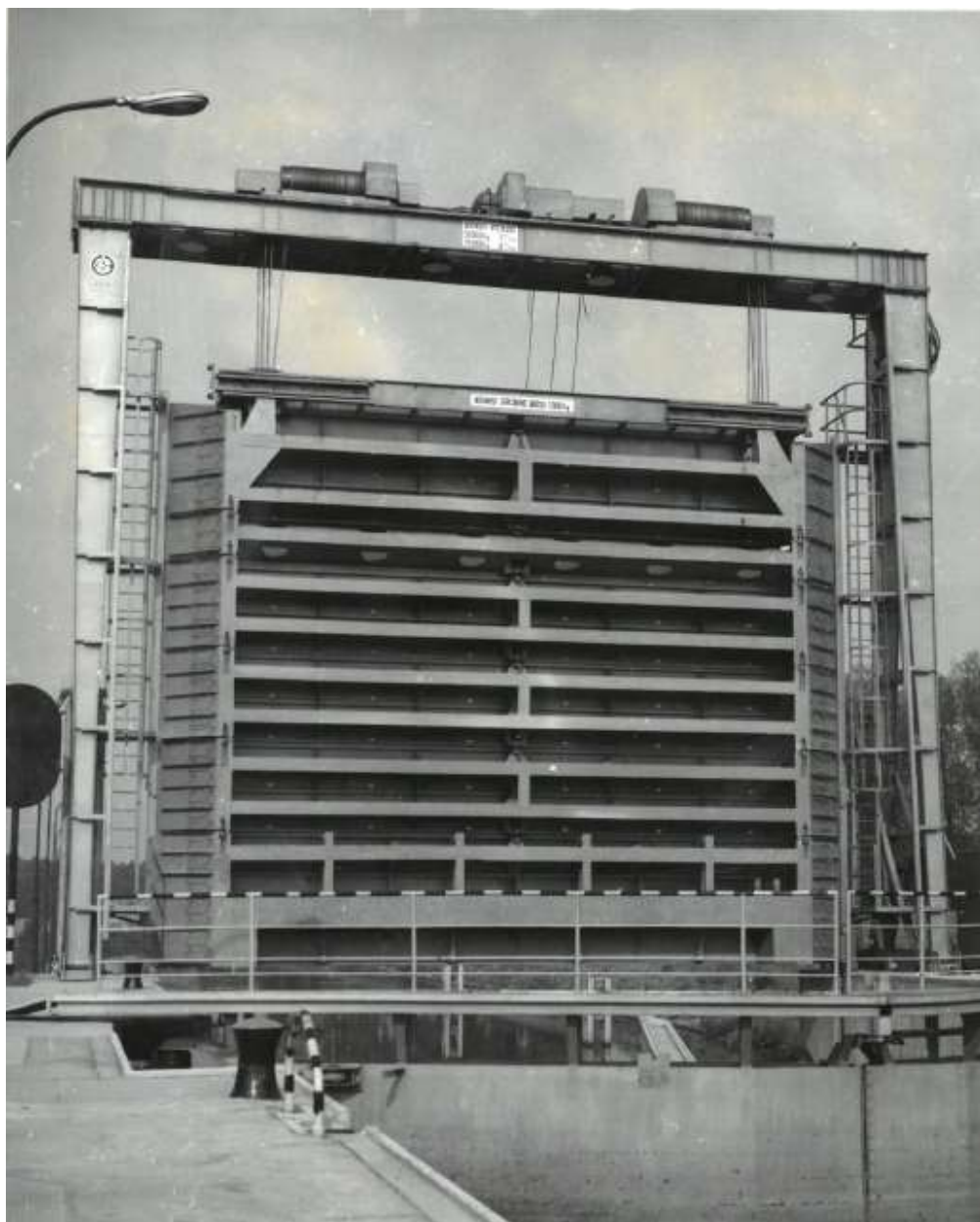


Náhradní vrata pro plavební komory šířky 12 m na LVC

Návrh oprav zdvihacího ústrojí



VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1

Telefon 221 408 334

www.vdtbd.cz

Ředitel	Ing. Petr Smrž
Vedoucí útvaru 403	Ing. Jiří Hodák, Ph.D.
Vedoucí projektu	Ing. Jan Křištof
Vypracoval	Ing. Jan Křištof

Náhradní vrata pro plavební komory šířky 12 m na LVC

Návrh oprav pro pohybovací prvky zdvihacího zařízení

Objednatel	Povodí Labe, státní podnik
Číslo projektu	132/2023
Archivní číslo	3370/2023
Vypracováno	V Brně, Září 2023

Obsah

1. Úvod	3
1.1 Údaje o provozovateli.....	3
1.2 Údaje o zpracovateli návrhu oprav	3
1.3 Podklady pro zprávu:.....	3
2. Základní údaje a popis zdvihacího zařízení.....	3
3. Současný stav zařízení a podmínky při prohlídce.....	5
4. Návrh modernizace vrat	5
5. Portálové lanové zdvihadlo: Komponenty zdvihacího ústrojí a návrh oprav	6
5.1 Most zdvihadla (výkres č.: 0 OCK 9822 – 551c)	6
5.2 Elektromotory H225 M08 (30kW) a H180L 04 (25kW)	6
5.3 Převod s čelním ozubením (výkres č.: 0 OCK 8486-069b)	8
5.4 Převodovka.....	9
5.5 Spojky instalované na zdvihacím mechanismu	10
5.5.1 Zubová spojka (výkres č.: 2 OCK 3812 054, 2 OCK 3812 055)	10
5.5.2 Čepová spojka typu BKN (výkres č.: 2 OCK 3813 – 580).....	12
5.6 Dvoučelistová brzda s odbrzdovačem ELHY (výkres č.: 1 OCK 8420 156).....	13
5.7 Hřídele a ložiska.....	14
5.7.1 Kontrola hřídelí.....	14
5.7.2 Ložiska	14
5.8 Buben levý, Buben pravý (výkres č.: 0 OCK 8486-069b, 0 OCK8486-070c).....	15
5.9 Kladnice (výkres č.: 1 OCK 8508-326)	17
5.10 Lano (výkres č.: 3 OCK 8416 161, 3 OCK 8416 162).....	18
6. Závěr:.....	19
7. Rozdělovník	20

1. Úvod

Prohlídka konstrukce a pohonů výměnných vrat plavebních komor, byla provedena na základě smlouvy s VD TBD č. objednatele D911200036, příloha 3c, ostatní činnosti na VD.

1.1 Údaje o provozovateli

Název (obchodní firma):	Povodí Labe s.p.
Adresa sídla:	Víta Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové
Zastoupen:	Ing. Mariánem Šebestou, generálním ředitelem

1.2 Údaje o zpracovateli návrhu oprav

Název (obchodní firma):	VODNÍ DÍLA - TBD a.s.
adresa sídla:	Hybernská 1617/40, Nové Město, 110 00 Praha 1
vypracoval:	Ing. Jan Křištof

Prohlídka se konala dne 23. 6. 2023

Přítomni při prohlídce:

Za Povodí Labe:	Ing. Benčík Pavel Bc. Jan Kučera
Za VD-TBD a.s.:	Ing. Jan Křištof

1.3 Podklady pro zprávu:

- Původní výkresová dokumentace ČKD (1973 – 1978)
- Studie provoznění NV 12-01, Duben 2019, projekční kancelář Dubský a Hačecký
- Investiční záměr 2021, Povodí Labe s.p.
- Zkouška, popis, předpisy 1982, (vývojová kancelář ČKD)
- Výroba, zkoušky, popis 1978, (vývojová kancelář ČKD)

2. Základní údaje a popis zdvihacího zařízení

Konstrukci a konstrukční zpracování projektu náhradních vrat pro plavební komory realizovalo ČKD Blansko. Náhradní vrata jsou navržena pro zajištění nouzového provozu plavebních komor (šířky 11 a 12m) na Labské vodní cestě. Realizace vlastní konstrukce proběhla v 70-tých letech. Náhradní vrata jsou použitelná v dolních a horních ohlavích plavebních komor labsko-vltavské plavební cesty. Účelem této práce je uvedení stávajícího technického stavu zdvihacího ústrojí a dále návrh oprav uvedeného mechanismu.

Základní údaje strojního zařízení:

Konstrukční celek náhradních vrat se skládá z těchto základních komponent:

- 1) Portálové zdvihadlo
- 2) Výměnná vrata
- 3) Elektrická výbava strojního zařízení
- 4) Hydraulické ovládání plnicích klapek

Náhradní vrata s portálovým zdvihadlem je možné použít jak na horním tak na dolním ohlaví plavebních komor a to pro šířky 11 a 12 m, zařízení dále nabízí variabilitu různých hradicích výšek. Svým účelem tato konstrukce umožňuje náhradu poškozených či opravovaných vrat

tak, aby nebyla přerušena plavba. Další možností, kterou konstrukce poskytuje je možnost použít jednotlivé díly vrat jako provizorní hrazení. Nejnižší díl hradící soupravy je opatřen otvory s hydraulicky ovládanými uzávěry pro plnění komory. V zimním období je možno odpojit horní díl a tím umožnit převedení ledů. Maximální přepadový paprsek je 80 cm.

Technické parametry:

Maximální užitečná nosnost zdvihadla	50 t
Maximální rozpětí	14,5 m
Výpočtové zatížení větrem	0,25 kN/m ²

1) n_1 el. motoru = 725 ot/min

Maximální nosnost	50 t
Zdvihací rychlost v_1	3 m/min

2) n_2 el. motoru = 1445 ot/min

Maximální nosnost	25 t
Zdvihací rychlost v_1	6 m/min

Maximální elektrický příkon	35 kW
Kmitočet	50Hz
Napětí	380 V

Vlastní uzávěr sestává z jednotlivých vodorovných hradících dílů, spojených vzájemně tak, že tvoří jeden celek, se kterým se manipuluje při vyrovnaných hladinách vody před a za uzávěrem. Hradící výšky jsou voleny tak, aby jejich různou skladbou bylo možno zajistit hrazení na všech vybraných lokalitách, s dostatečným přesahem horní hrany nad max. provozní hladinu.

Pro šířku plavebních komor 12m je provedeno níže uvedené výškové dělení:

Nejnižší díl	A	.....	2,2 m
Střední díly	B	.....	1,5 m
	C	.....	1,5 m
	D	.....	1,5 m
	E	.....	0,75 m
Horní díl	F	.....	1,95 m

Všechny díly jsou ocelové, plnostěnné, svařované. Dimenze jednotlivých hradidel jsou provedeny s ohledem na potřebnou universálnost, na nejvyšší zatěžovací stav. U soupravy pro šířku plavební komory 12m je to výška vody 9,3 m, při použití na dolním ohlavi lokalitě Veletov.

Zdvihací ústrojí

Zvedání a spouštění hradícího tělesa s připojenou traverzou zajišťuje portálové lanové zdvihadlo. Na mostu portálu je umístěn dvoububnový lanový zvedací mechanismus se zdvihem 22 m se 2 lany průměru 20,0 mm navinutými jako kladkostroje s 6 nosnými prameny.

Mechanismus je poháněn dvěma elektromotory na společné hřídeli s brzdou ELHY 125/60 C125S. Pro umožnění navíjení dvěma rychlostmi mají elektromotory rozdílné parametry.

- 30 kW / 725 / min pro nosnost 50t při rychlosti zdvihu 3m/min
- 25 kW / 1445 / min pro nosnost 25 t při rychlosti zdvihu 6m/min

3. Současný stav zařízení a podmínky při prohlídce

V současné době je demontované zařízení uloženo na volné ploše v blízkosti PK Veletov. Naposledy byly náhradní vrata použity v provozu na horním ohlavi plavební komory Veletov v letech 2013 až 2015.

Napouštěcí klapky spodního dílu jsou trvale zafixovány v zavřené poloze pomocí přivařených výztuh a hydraulické válce jsou demontovány. Elektroinstalace a rozvody hydrauliky jsou demontovány.

Mechanismy byly při prohlídce částečně odkrytovány. Zvedací lana byla navinuta na bubnech. Stav elektromotorů, brzdy a mechanických převodů včetně bubnů, lan a kladnic je popsán v této zprávě. Nátěry jsou narušeny vlivem povětrnosti a některé komponenty vykazují plošnou korozi. Aktuálně je zařízení bez opravy nepoužitelné.



4. Návrh modernizace vrat

K modernizaci je nutné přistupovat jako k “vyhrazenému“ zdvihacímu zařízení 1. třídy a řídit se příslušnými normami. Celková modernizace náhradních vrat bude realizována na základě schválené projektové dokumentace, která bude vycházet ze studie zprovoznění náhradních vrat, uvedená studie byla vypracována kanceláří Dubský & Hačeký, studie zprovoznění NV 12-01, datum vydání: Duben 2019. V předmětné studii jsou uvedeny dvě varianty návrhů. K prostudování jednotlivých obsahových detailů, je studie zprovoznění náhradních vrat k dispozici v archivu podniku Povodí Labe, s.p.

Varianta A: předpokládá principiální shodu s původním řešením, tedy zachování systému zdvihání hradícího tělesa pomocí elektromechanického dvoububnového lanového zdvihadla s pomocnou traverzou. Změna je pouze v hydraulickém ovládní, které je nahrazeno řešením ovládat klapku táhlem přímo z traverzy a úpravou konstrukce napouštěcích klapek.

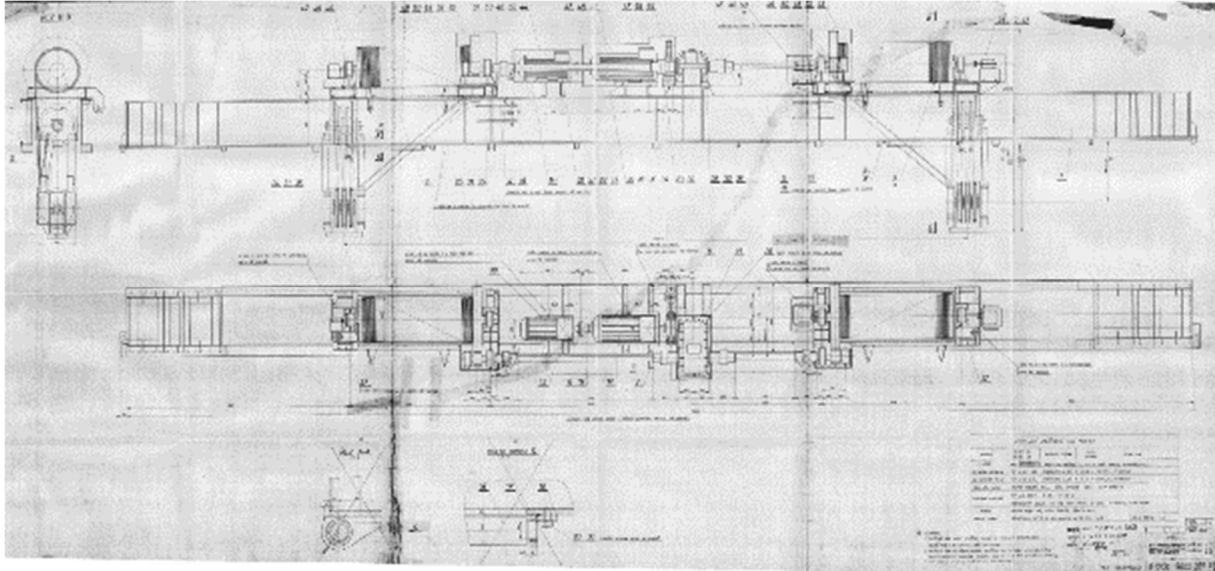
Varianta B: předpokládá nahrazení lanového systému mechanismem se dvěma závěsnými Gallovými řetězy bez pomoci traverzy. Pohon zůstává elektromechanický. Ovládní spodních napouštěcích klapek je oproti návrhu varianty „A“ zjednodušen, protože surné závěsy a ovládní táhla mohou mít společnou osu, což u lanového nebylo možné.

V souvislosti s výše uvedenou studií, byla vypracována provozním technikem Povodí Labe, s.p. technická zpráva již vedená jako investiční záměr, zpráva je ze dne 7.1.2021, zde je vyjádřeno rozhodovací stanovisko, které se přiklání při modernizaci náhradních vrat k variantě A.

Předmět řešení této práce je posouzení znovu-zprovoznění a revize zvedacích mechanismů, všech pohybovacích prvků náhradních vrat, v dalších kapitolách bude uvedeno i doporučení k repasím a případným výměnám stávající mechanické konfigurace.

5. Portálové lanové zdvihadlo: Komponenty zdvihacího ústrojí a návrh oprav

5.1 Most zdvihadla (výkres č.: 0 0CK 9822 – 551c)



Most zdvihadla je celosvařovaný příčně vyztužený nosník, na kterém jsou poháněcí jednotky a další provozní zařízení. Most je sestaven z několika montážních celků. Je to horní nosník včetně obou elektromotorů, brzdy a převodovky, dále kompletní buben levý a pravý, spojovací hřídele a transmisní hřídele. Jeřábové elektromotory zdvihadla, které jsou mezi sebou spojeny spojkou, pohánějí lanové bubny přes dvoustupňovou převodovou skříň. Převodovka umožňuje dva režimy rychlostí, při menší hrazené výšce, kdy hmotnost vrat nepřekročí 25 tun je rychlost zdvihu 6m/min. V ostatních případech je rychlost poloviční 3m/min.

5.2 Elektromotory H225 M08 (30kW) a H180L 04 (25kW)

Pro zvedání a spouštění hradícího tělesa jsou použity dva elektromotory. Elektromotory jsou umístěny na stejné hřídeli společně s brzdou ELHA. Jak je již výše uvedeno problematice pohonů se věnuje i studie zprovoznění od projekční kanceláře Dubský & Hačeký. Dle návrhu zpracovatele studie se nabízí čtyři varianty náhrady starých pohonů:

1. – osazení dvěma běžnými asynchronními elektromotory řady 1LG4
2. – osazení jedním dvouotáčkovým asynchronním elektromotorem
3. – osazení jedním běžným elektromotorem
4. – osazení jedním běžným elektromotorem a frekvenčním měničem

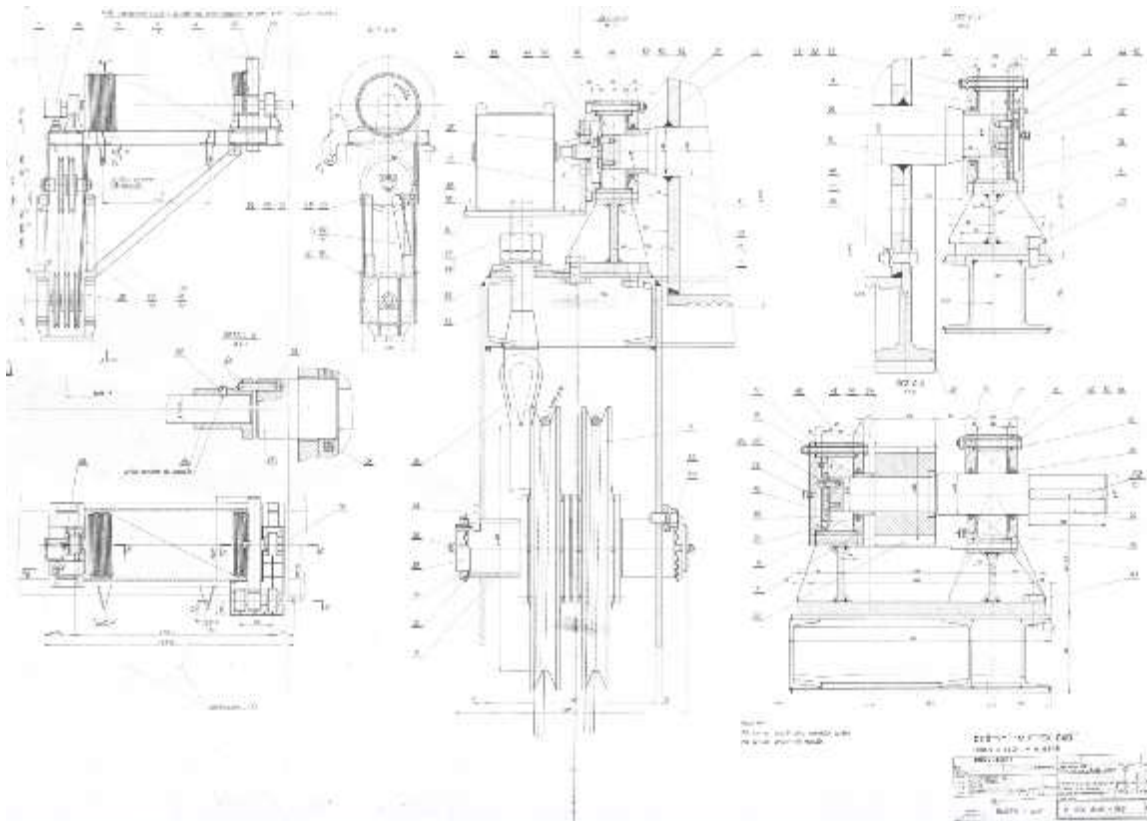
Další variantou, která se ve studii zprovoznění od projekční kanceláře Dubský & Hačeký, neuvádí, je možnost zprovoznění starých elektromotorů. Z pohledu vymezení finančních nákladů, při uvedených variantách oprav je možnost repase starých pohonů nejvýhodnější. K původním pohonům bude ale nutné přiřadit příslušný frekvenční měnič, který by zaručoval plynulý start a plynulou změnu otáček. Možnost revize byla z odborného pohledu konzultována se společností ELVOSPOL s.r.o., při této variantě bude zaručena dlouhá životnost, provozní spolehlivost zároveň dále zůstává možnost opětovné revize elektromotorů. Níže je uveden rozsah činností pro revizi stávajících elektromotorů.

Rozsah činností pro revizi elektromotoru H225M-08 a H180L-04

1. – demontáž elektromotoru, demontáž kartáčové soupravy, vyjmutí rotoru ze statoru
2. – kontrola kroužkové soupravy a měření ovality a drsnosti kroužků, případné přebroušení
3. – kompletní vyčištění jednotlivých dílů motoru
4. – měření izolačního odporu statorového i rotorového vinutí
5. – výměna ložisek za nové
6. – kontrola uhlíkových kartáčů, případná výměna za nové a jejich zabroušení
7. – zpětná montáž elektromotoru
8. – zkouška na zkušebně
9. – vystavení protokolu od příslušné společnosti, která zkoušku vykonala



5.3 Převod s čelním ozubením (výkres č.: 0 OCK 8486-069b)



Tento převod je aplikován na hřídelích navíjecích bubnů, jedná se o nasazené ozubené kolo, které je zajištěno proti pohybu systémem: drážka, pero. Stejným systémem je zajištěný i pastorek, který je umístěny na transmisní hřídel, jenž přenáší kroutící moment elektromotorů přes dvoustupňovou převodovku na ozubené kolo, umístěné na hřídeli navíjecího bubnu. Převod je svým konceptem určený pro pomaluběžné a silně namáhané soukolí s nulovými axiálními silami.

Ozubené soukolí s čelními ozubenými koly, bylo prozatím vyhodnoceno pouze vizuálně a je možno vyloučit tyto závady na převodu:

- 1) Plastické deformace zubů a kola
- 2) Lomy zubu
- 3) Vydrolování styčných ploch zubu
- 4) Otěry
- 5) Trhlíny

Z výše uvedeného vyplívá, že stav přímých ozubení převodu je v provozuschopném technickém stavu, takto i při posouzení stavu pastorku, který je při této převodové soustavě nejvíce namáhaným prvkem.

Kontrola uložení ozubeného kola a pastorku na hřídeli:

Ke kontrole uložení bude nutná demontáž ozubených kol z jednotlivých hřídelí, prověření systému zajištění (drážka, pero) a jejich zpětné ustavení na příslušné hřídele. Dále sestavení převodového mechanismu a nastavení vůlí v záběru. Zásadní pro získání správných provozních vůlí ozubeného převodu je kontrola osové vzdálenosti a sousosty hřídelů za předpokladu geometrické rovinnosti hřídelů samotných (viz kapitola kontrola hřídelí).

Návrh technologických činností spojených s opravou

- 1) – demontáž komponent čelního ozubeného převodu
- 2) – očista, mytí, odmaštění
- 3) – kontrola ozubených kol
- 4) – kontrola systému jištění uložení ozubených kol na hřídelích
- 5) – zpětná montáž a kontrola osové vzdálenosti hřídelí (hřídel bubnu a pastorku)
- 6) – aplikace maziva na ozubený převod v optimální nánosové vrstvě

**5.4 Převodovka**

Poruchy převodovek jsou způsobeny provozním zatížením v čase, nebo náhlým poškozením součásti. V našem případě je předmětem kontroly čelní dvoustupňová převodovka, kde konstrukce mechanismu nevykazuje složitost. Dělicí rovina skříně je vodorovná. Skříň převodovky je řešena jako odlitek z šedé litiny. Mazání se děje broděním v oleji.

Návrh hlavních technologických činností spojených s generální opravou převodovky:

1. – demontáž převodovky z mostu zvedacího zařízení
2. – očista, mytí, odmašťování (následně otrýskání + PKO)
3. – vypuštění provozních hmot (indikace otěrových částic z ozubených soukolí)
4. – rozborka převodové skříně (demontáž a kontrola funkčních celků)
5. – výměna opotřebovaných částí za nové (především ložiska a gufera)
6. – zpětná montáž
7. – mezioperační kontrola konstrukčního celku (vůle, hlučnost, plynulost chodu na prázdko)
8. – aplikace těsnění skříně převodovky v dělicí rovině, kompletace skříně
9. – doplnění maziva do převodovky



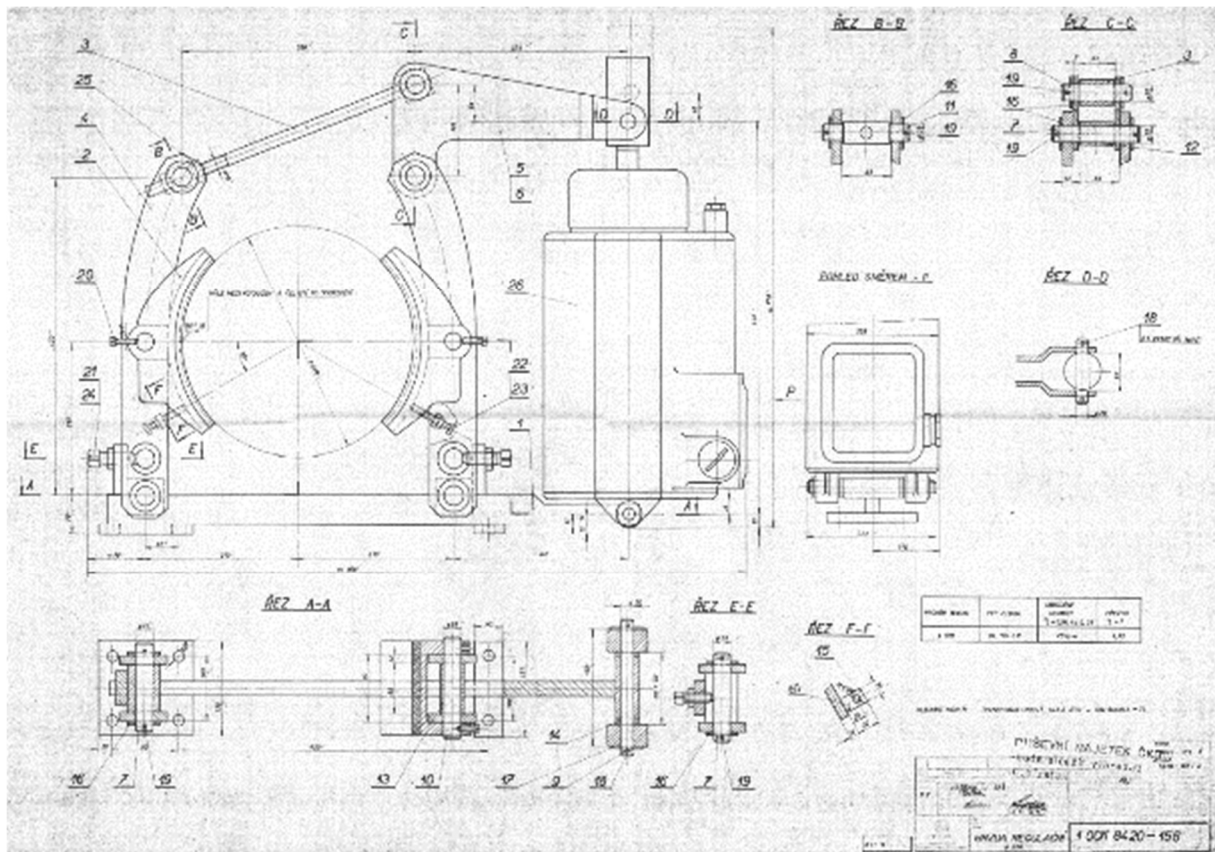
Rozebrání spojek bude nutné, protože komponenty spojky musí být kontrolovány a opraveny. Mimo tyto skutečnosti je demontáž nutná pro výměnu těsnících prvků.

Návrh hlavních technologických činností spojených s opravou:

1. – demontáž zubové spojky, stáhnout náboj spojky z transmisního hřídele, rovnoměrné zahřátí (cca. 80°C) nábojů spojky pomocí hořáků, pomocí stahováků demontovat z hřídele.
2. – očista, mytí, odmaštění, trýskání, PKO
3. – odšroubovat víka spojky, vysunutí ozubení spojky
4. – vyčištění spojky a kontrola součástí spojky (těsnící plochy a ozubení)
5. – oprava poškozených dílců
6. – výměna těsnění (gufera)
7. – zpětná montáž, opačným postupem rozborky (dodržení dotahovacích momentů)
doplnění příslušného maziva
8. – kontrola úhlu vychýlení (obvodová boční vůle), požadavek na přesné ustavení hnaného a hnacího hřídele (kontrola a korekce sousosti)



5.6 Dvoučelist'ová brzda s odbrzd'ovačem ELHY (výkres č.: 1 OCK 8420 156)



Brzda se používá pro zpomalení nebo zastavení zdvihadla. K jejímu automatickému uvolňování na zdvihadle je užit elektrohydraulický odbrzd'ovač ELHY. Brzda je navržena na základě požadovaného brzdícího momentu. Zdrojem tlaku v odbrzd'ovači ELHY je rotační čerpadlo, poháněné trojfázovým elektromotorem, které je umístěno v pracovním válci pod pístem. Brzda samotná je umístěna mezi motorem a převodovkou. V horní části čelist'ových brzd je systém táhel, pružin a pák, na kterých jsou uloženy brzdové čelisti s obložením brzdových destiček.

Návrh hlavních technologických činností spojených s opravou brzdy:

Vzhledem k tomu, že brzdné ústrojí plní svým účelem bezpečnostní funkci celého zdvihacího mechanismu a pořizovací náklady této komponenty nejsou vysoké, doporučujeme **nákup nového mechanismu brzdy a odbrzd'ovače ELHA.**



Nákupem nového brzdného mechanismu a odbrzdovače ELHA bude zabezpečena sto-procentní jistota funkčnosti těchto komponent, tuto skutečnost dále plní rámec zákonné záruky předmětného ústrojí. Výše uvedené skutečnosti byly konzultovány se společností ELVOSPOL s.r.o., která je výhradním dodavatelem ELHA, ELHY pro ČR.

5.7 Hřídele a ložiska

5.7.1 Kontrola hřídelí

Jak je uvedeno v kapitole: Spojky, důležitým faktorem pro dlouhou životnost a bezporuchovost pohybových mechanismů je správné a souosé ustavení hřídelů. Při řešení problematiky ustavení hřídelí musíme však prvotně ověřit stav hřídele samotné. U aplikovaných hřídelí tedy kontrolujeme:

1. – kontrola geometrické přesnosti hřídelí (průhyby, mezi místem přenosu výkonu (u spojky a koncovým ložiskem.)
2. – kontrola a vyloučení možnosti poškození hřídele vlivem únavy materiálu způsobené cyklickými silami, kontrola torzní tuhosti hřídele.
3. – kontrola hřídele v oblasti ložiska a hlavy spojky (v těchto oblastech dochází k lomům)
4. – kontrola a zamezení vůle uložení hřídelí



5.7.2 Ložiska

Typy ložisek užitých při konstrukci mechanismu zdvihacího ústrojí náhradních vrat:

- 1) Kuličková ložiska
- 2) Soudečková ložiska

Přesné umístění jednotlivých typů ložisek je dohledatelné v původní projektové dokumentaci ČKD. Všechna užitá ložiska jsou normalizována.

Návrh postupu opravných opatření pro ložiska:

1. – před demontáží kontrola axiálních, radiálních vůlí (pro povědomí o možné závadě stávajícího uložení)
2. – demontáž ložisek
3. – výměna všech ložisek
4. – seřízení přesnosti geometrického tvaru hřídelí (k předejití předčasného poškození, ložiska, těsnění, hřídele nebo spojky), kontrola vrtání ložiska
5. – zpětná montáž ložisek (kontrola kolmosti: čelo osazení k ose rotace hřídele), zajistit správné mazání a těsnění příslušným guferem.

Bubny jsou jednovrstvé drážkované, funkci navíjecích bubnů zajišťují komponenty, které jsou ve vzájemné vazbě montážním celkem a jsou složeny z rámu, lanového bubnu $\varnothing 630$, konstrukční poloha bubnu je zajištěna pomocí pevných os uložených ve dvou ložiskových domcích, ozubeného kola (čelní ozubení), pastorku, 2 horních lanových kladek $\varnothing 500$, spodní kladnice a lana $\varnothing 20$ mm s napínacím šroubem. Přenos kroutícího momentu na lanové bubny o průměru 630 mm je mechanický dvoustupňovým převodem (otevřený čelní ozubený převod u každého bubnu s převodovým poměrem $i = 5$, dále společná čelní převodovka TS 031 302-5 s převodovým poměrem $i = 16$).

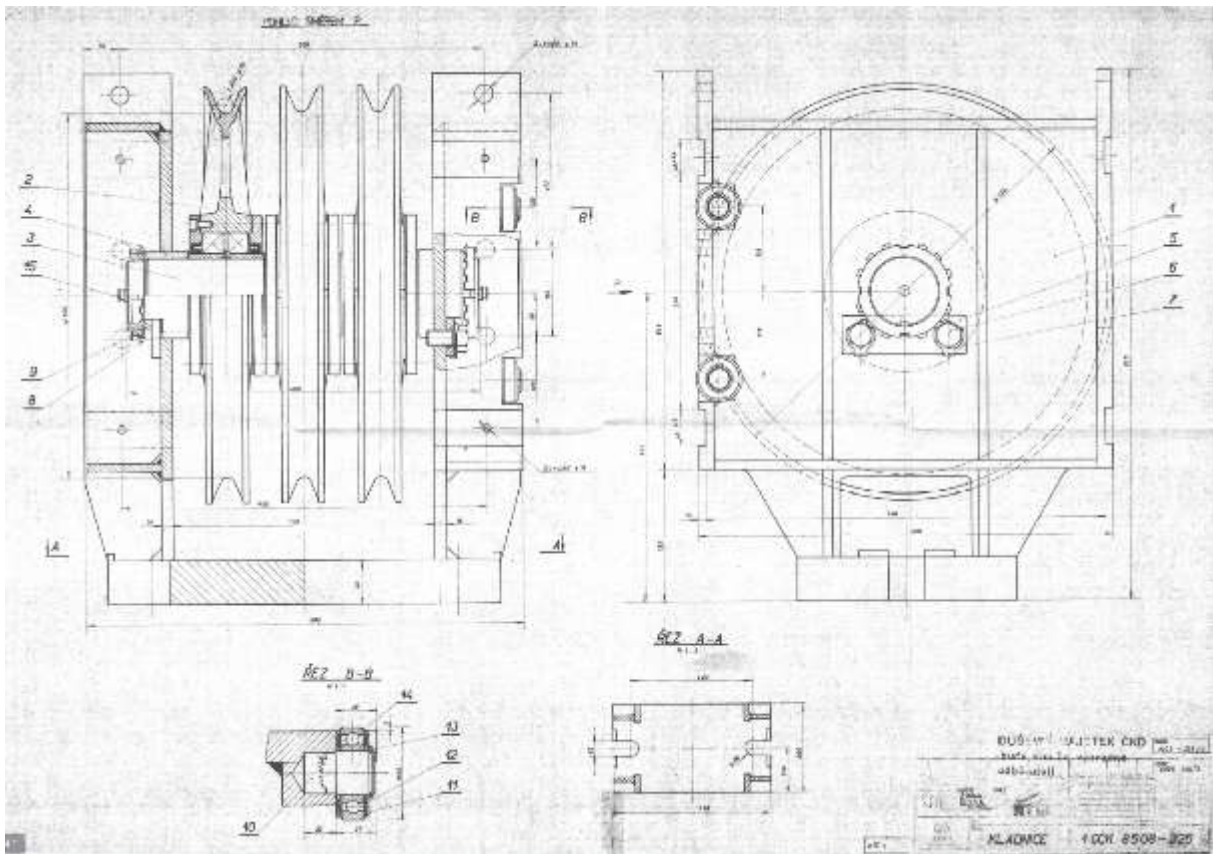
Bubny pro ocelová lana byly vyrobeny z ocelových zakružených plechů, při naší aplikaci se jedná o běžnou konstrukční uhlíkovou ocel. Současný stav tělesa navíjecího bubnu nebylo možno kontrolovat kompletně, takto z důvodu navinutých lan v drážkách bubnu. Ostatní části, byly vizuálně prohlédnuty, kde vyhodnocení korozního napadení se jeví jako velmi slabé.

Návrh technologického postupu renovace navíjecích bubnů

1. – demontáž navíjecích bubnů a jeho funkčních podskupin
2. – čištění, mytí, odmašťování
3. – otrýskání starých nátěrů a korozi napadených částí bubnového mechanismu
4. – oprava deformovaných částí pokud budou takovéto nalezeny, kontrola korozního napadení v blízkosti svarových spojů, kontrola opotřebení drážek pro vedení lana
5. – provedení nátěrového systému dle zvolené PKO
6. – zpětná montáž



5.9 Kladnice (výkres č.: 1 OCK 8508-326)



Celý kladkostroj je tvořen horní a dolní kladnicí. Kladnice se skládá z těchto komponent: rám kladnice, lanové kladky, čep (osa) kladek, valivá ložiska při uložení lanových kladek, boční kryty kladek. Horní kladnice obsahuje kladky dvě, spodní kladnice má kladky tři, kladky jsou ocelové (litá uhlíková ocel).

Návrh technologického postupu renovace kladnice:

1. – demontáž, mytí, odmaštění
2. – kontrola rámu kladnice (vůle, pevnostní stabilita)
3. – otrýskání starých nátěrů a korozně napadených míst
4. – výměna ložisek, poškozeného čepu a gufer)
5. – kontrola celistvosti lanových kladek a drážky v kladce pro vedení lan
6. – kompletní výměna spojovacího materiálu
7. – zpětná montáž celku

Při náhradě starého ocelového lana, neuvažujeme změnu nosnosti ani výšku zdvihu celého zdvihacího systému, návrh lanování zůstane tedy nezměněný, tzn., že nové lano bude stejné dimenze, respektive stejného průměru i nosnosti.



6. Závěr:

Předmětem posouzení této práce byly pohony a pohybovací prvky náhradních vrat pro plavební komory. Revize celého zařízení je servisním zásahem do vyhrazeného zdvihacího zařízení, při kterém dojde k technicky ozdravným změnám, které odstraní zjištěná provozní rizika nebo nahradí stávající nevyhovující části. Ke změně technických parametrů a charakteristik nebo bezpečnostních parametrů zařízení zdvihacího mostu nedojde.

Cílem předložené zprávy o možnosti oprav pohybovacích prvků náhradních vrat je ulehčit fázi rozhodovacího procesu pro stanovení podmínek dalšího postupu zprovoznění.

V Brně, Září 2023

Vypracoval:

Ing. Jan Křištof



Schválil:

Ing. Jiří Hodák, Ph.D.
vedoucí útvaru 403

7. Rozdělovník

- 1-4 Povodí Labe, s. p. – Ing. Benčík Pavel, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové,
- 5 VODNÍ DÍLA –TBD a.s. – p. Drahovzal Pavel, Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1
- 6 VODNÍ DÍLA–TBD a.s. – Ing. Jan Křištof, Studená 909/2, 638 00 Brno
- 7 VODNÍ DÍLA –TBD a.s. – digitální archiv pracoviště 403, Brno