

P O V O D Í L A B E, státní podnik

TECHNICKÉ PODMÍNKY



**MR-165 Kolín, PL 105517, oprava obšívky a hnacího
řízení**

Zpracoval:		
Schválil:		
Schváleno Dokumentační komisí:		

Tlačný remorkér MR 165/CS

PL 32105517 „KOLÍN“

Oprava plavidla

Technické podmínky opravy

číslo E24-019

č. akce:



Přelouč, září 2024

Zpracoval:

Ing. Jiří Ernst

Kladruby nad Labem 137

533 14 Kladruby nad Labem

.....
razítko / podpis

Obsah

1	Úvod	5
1.1	Základní parametry plavidla	5
1.2	Ocelová konstrukce tělesa plavidla	6
1.3	Rozsah opravy plavidla	6
1.3.1	Obšívka	6
1.3.2	Kormidlo	6
1.3.3	Vrtule	7
1.3.4	Hřídelové vedení	7
1.3.5	Hlavní motor	7
1.3.6	Náhon pomocných zařízení	7
1.3.7	Chladicí soustava hlavního motoru	7
1.3.8	Soustava mazání vrtulového hřídele.	8
2	Legislativní podmínky výměny a opravy	8
2.1	Platná legislativa	8
2.1.1	Pověření zhotovitele	9
2.1.2	Materiál použitý pro opravu lodního tělesa	9
2.1.3	Přídavný materiál pro svařování	9
2.1.4	Kvalifikace personálu	9
2.1.5	Oprava lodních soustav	10
3	Technická dokumentace opravy	10
3.1	Výkresová dokumentace	10
3.2	Výpočty	10
4	Technické požadavky provedení opravy	10
4.1	Principiální technologie opravy	11
4.1.1	Oprava obšívky	11
4.1.2	Oprava ložisek kormidelního pně	12
4.1.3	Oprava lodní vrtule	12
4.1.4	Oprava hřídelového vedení	12
4.1.5	Oprava hlavního motoru	13
4.1.6	Oprava náhonu pomocných zařízení	13
4.1.7	Oprava chladicí soustavy motoru	13
4.1.8	Soustava mazání vrtulového hřídele.	14
4.2	Povrchová ochrana plavidla	14

4.2.1	Příprava pro povrchovou ochranu.....	14
4.2.2	Povrchová ochrana.....	14
5	Zásady provádění prací při opravě	15
5.1	Zařízení pracoviště.....	15
5.1.1	Uložení plavidla na souši	15
5.1.2	Technologické vybavení	15
5.1.3	Bezpečnostní požadavky	15
5.2	Nakládání s odpady	16
6	Soupis prací a dodávek.....	16
6.1	Technická dokumentace opravy	16
6.1.1	Výkresová dokumentace	16
6.1.2	Výpočty	16
6.2	Příprava plavidla k opravě.....	16
6.2.1	Přistavení plavidla	16
6.2.2	Vyzdvižení plavidla z vody a ustavení na polohu.....	17
6.3	Demontážní práce	17
6.3.1	Demontážní části obšívky boku	17
6.3.2	Demontáž kormidelního zařízení	17
6.3.3	Demontáž vrtule	18
6.3.4	Demontáž hřídelového vedení.....	18
6.3.5	Demontáž světlíku strojovny	18
6.3.6	Demontáž podlahy strojovny	18
6.3.7	Demontáž části výfukové soustavy.....	18
6.3.8	Demontáž hlavního motoru a převodovky	18
6.3.9	Demontáž náhonu pomocných mechanismů	19
6.3.10	Demontáž částí soustavy chlazení	19
6.3.11	Demontáž soustavy mazání hřídelového vedení	19
6.3.12	Příprava prvků vyztužení na montáž obšívky	19
7	Montáž	20
7.1	Oprava obšívky.....	20
7.1.1	Oprava prvků vyztužení	20
7.1.2	Montáž nových plechů boční obšívky	20
7.1.3	Kontrola výměny obšívky, zkouška vodotěsnosti	20
7.1.4	Montáž držáků oděrky	20
7.2	Oprava ložisek kormidla.....	21

7.3	Oprava vrtule	21
7.4	Oprava hřídelového vedení.....	21
7.5	Oprava náhonu pomocných zařízení	21
7.6	Výroba a oprava soustavy chlazení.....	22
7.7	Výroba a montáž soustavy mazání vrtulového hřídele.....	22
7.8	Montáž hřídelového vedení.....	22
7.9	Montáž vrtule	23
7.10	Montáž kormidla	23
7.11	Montáž náhonu pomocných zařízení	23
7.12	Montáž hlavního motoru a převodovky.....	23
7.13	Montáž výfukové soustavy	24
7.14	Montáž světlíku strojovny	24
7.15	Montáž podlahy strojovny	24
7.16	Montáž části oděrky	24
8	Protikorozní ochrana.....	24
8.1	Příprava pro protikorozní ochranu povrchů	24
8.2	Protikorozní ochrana.....	25
9	Dokončovací práce a spuštění plavidla na vodu	25
10	Přeprava plavidla	25
11	Přílohy.....	26
11.1	Soupis prací	26

1 Úvod

Cílem částečné opravy tlačného remorkéru „KOLÍN“, evidenční označení PL32102412, vyrobeného loděnicí Wroclawska Stocznia Rzeczna, Wroclaw, PL v roce 1986 je obnovení jeho provozuschopnosti. Zpracování technických podmínek opravy tlačného remorkéru je prováděno na žádost majitele plavidla.

- evidenční označení: PL32105517
- název: KOLÍN
- vlastník: Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého
951, 500 03 Hradec Králové
- provozovatel: Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého
951, 500 03 Hradec Králové

1.1 Základní parametry plavidla

Největší délka:	$L_{\max}$	= 16,00 m
Délka:	L	= 15,90 m
Největší šířka:	$B_{\max}$	= 4,20 m
Šířka:	B	= 3,86 m
Boční výška:	H	= 1,56 m
Největší výška:	$H_{\max}$	= 3,40 m
Ponor:	$T_{\max}$	= 0,90 m
Volný bok:	F	= 0,66 m
Rozteč žeber:	a	= 0,40 m
Výkon motorů:	N_M	= 121 kW

Tlačný remorkér typu MR-165/CS „KOLÍN“ je říční plavidlo určené pro práce na vodních cestách a k tlačení plavidel. Plavidlo je uznáno jako způsobilé k provozu na vodních cestách EU v zóně "3"

Plavidlo MR 165 „KOLÍN“ evidenční označení PL 105517 bylo vyrobeno v roce 1986 v polské loděnici Stocznia Rzeczna Wroclaw, Polsko. Pohonnou jednotku plavidla tvoří vodou chlazený vznětový řadový šestiválec typu Delfín 2 SW 680/195 o výkonu 121kW při 2000ot/min s vratnou

převodovou skříní SR 16,5 s převodovým poměrem 1:3 a s lodním šroubem o průměru 740 mm a 666 ot/min.

Ovládání a kontrola provozních parametrů motoru je řešena dálkově z kormidelny. Výkon motoru je pomocí vratné převodovky a pružné spojky přenášen na hřídelové vedení se čtyřlístou vrtulí s pevnými listy.

Manévrování plavidla (tlačeného soulodí) je zajištěno kormidlem s jednou částečně vyváženou ploutví umístěnou bezprostředně za vrtulí. Kormidlo je ovládáno hydraulicky z kormidelny, jeho nouzové ovládání je možné ze zadní paluby po nasazení ruční páky přímo na kormidelní peň.

1.2 Ocelová konstrukce tělesa plavidla

Lodní těleso je ocelové celosvařované konstrukce. Těleso s mírně šikmými boky a V-dnem má polotunelovou zád' a před' navrženou pro tlačení plavidel.

Lodní těleso je rozděleno příčnými vodotěsnými přepážkami. Koncové prostory tělesa jsou navrženy jako kolizní prostory (přední a zadní). U plavidla je použit systém příčné soustavy vyztužení s roztečí žeber $a = 400$ mm.

1.3 Rozsah opravy plavidla

Prohlídkou plavidla byly zjištěny závady na jeho technickém stavu a byl stanoven rozsah jeho opravy nutný pro další provoz plavidla.

1.3.1 Obšívka

Na plavidle byla v roce 2004 v Loděnici Chvaletice provedena oprava obšívky podponorové části. Při prohlídce v září 2024 v Loděnici Chvaletice bylo provedeno kontrolní měření tloušťky obšívky podponorové části obšívky a bylo konstatováno, že tloušťka obšívky odpovídá požadavkům ES TRIN.

Prohlídkou obšívky bylo zjištěno nadměrné opotřebení obšívky (díry) levého boku pod oděrkou mezi žebry č. 5 až 12. Po opravě bude obšívka plavidla otryskána a nanесena povrchové úprava.

1.3.2 Kormidlo

Vůle v kluzném ložisku kormidelního pně přesahuje maximální vůli (danou pro druh ložiska a průměr pně kormidla) danou požadavky. Je nutné peň demontovat a jeho ložiskovou vůli vymezit výměnou pouzder.

1.3.3 Vrtule

Na náběžných hranách listů jsou patrná poškození od kavitace a deformace vzniklé kontaktem vrtule s pevnými překážkami (splávi, kameny). Tyto deformace je nutno vyrovnat a poškození odstranit vybroušením a přeleštěním. Protože při opravě dojde k odebrání části materiálu listů (ocel) a následnému navaření materiálu na listy vrtule, bude nutno vrtuli po provedení opravy vyvážit (viz další text).

1.3.4 Hřídelové vedení

Hřídelové vedení sestává z vrtulového hřídele, prostřední hřídele, spojky na žebro č. 7, tlakového ložiska, ucpávky s krycí rourou hřídele, kozlíku a lodního šroubu. Konec hřídele je uložen v kluzném ložisku, umístěném ve vaznicové trubce. Konec vaznicové trubky prochází obšívku a je opatřen kluzným ložiskem a ucpávkou. Krouticí moment z převodovky na hřídelové vedení je přenášen spojkou.

1.3.5 Hlavní motor

Pohonnou jednotku plavidla tvoří vodou chlazený vznětový řadový šestiválec typu Delfín 2 SW 680/195 o výkonu 121kW při 2000ot/min. Hlavní motor je provozem opotřebován a je nutné provést jeho celkovou repasi.

1.3.6 Náhon pomocných zařízení

Pomocná zařízení jsou poháněny hlavním motorem pomocí speciálního, k tomu zkonstruovanému, pohonu na předku motoru. Provozem došlo k poškození ruční spojky. Pro obnovení normálního provozu remorkéru je nutné spojkou opravit.

1.3.7 Chladicí soustava hlavního motoru

Chladicí soustava hlavního motoru je dvou okruhová. Hlavní motor je chlazen sladkou vodou s vnitřním oběhem. Teplo z tohoto oběhu je odebíráno v chladiči vodou vnějšího oběhu přiváděnou z vnějšku lodi (říční). Voda z vnějšího oběhu odebírá rovněž teplo z chladiče oleje motoru, sběrného potrubí spalin a z oleje převodovky. Vnější voda je do lodě přiváděna dvěma vodními skříněmi (pravý a levý bok). Vnější okruh soustavy chladicí vody hlavního motoru je provozem zanesen, je snížen průtok chladicí vody. Soustava nepracuje správně. Je nutná celková oprava vnějšího okruhu soustavy chladicí vody včetně expanzní nádrže a zabroušení ventilů (nefunkční ventily vyměnit). V soustavě je nutné vyměnit i ventil na motoru – přívod teplé vody k radiátorům.

1.3.8 Soustava mazání vrtulového hřídele.

Vrtulový hřídel je mazán vnější vodou v uzavřeném oběhu vynuceném čerpadlem poháněným hlavním motorem. Doplnění vody v oběhu je z vnějšího oběhu chladicí soustavy. V soustavě mazání vrtulového hřídele byly v průběhu provozu plavidla prováděny neodborné zásahy, chybí zpětné potrubí soustavy. Soustava je nefunkční a nutná celková oprava soustavy.

Vytápění.

Strojovna, kormidelna a obytné místnosti jsou vytápěny:

- během stání u elektrifikovaného nábřeží elektrickými topnými tělesy 220 V;
- během plavby – vodními topnými tělesy napájenými ze soustavy vnitřního okruhu chlazení hlavního motoru;
- během stání u neelektrifikovaného nábřeží „Sirokko“, zařízení může být zapnuto max. 8 hod trvalého provozu při vypnutém motoru.

2 Legislativní podmínky výměny a opravy

2.1 Platná legislativa

Plavidlo je zařazeno mezi plavidla, která podléhají ověřování technické způsobilosti odbornou komisí. Jeho oprava podléhá doзору inspekční organizace. Příprava, postup a provedení opravy plavidla musí splňovat platné legislativní požadavky, kterými jsou zejména:

- Zákon č. 114/1995 Sb. o vnitrozemské plavbě v platném znění;
- Vyhláška MD č. 223/1995 Sb. - o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách, ve znění pozdějších předpisů;
- Evropská norma stanovení technických požadavků pro plavidla vnitrozemské plavby (ES TRIN);
- Vyhláška MD č. 67/2015 Sb. - Pravidla plavebního provozu.
- Platné EN a ČSN

2.1.1 Pověření zhotovitele

Opravy plavidel může provádět pouze subjekt aprobovaný k této činnosti inspekční organizací a oprava musí být provedena pod jejím dozorem. Oprava plavidla musí být provedena v souladu s dobrou praxí stavby lodí a platnou legislativou.

2.1.2 Materiál použitý pro opravu lodního tělesa

K opravě obšívky plavidla musí být použita uhlíková ocel kategorie "A", která vyhovuje níže uvedeným požadavkům.

Chemické složení:

C	max 0,21 %
Mn	min 2,50% obsahu uhlíku
Si	max 0,50 %
P	max 0,040 %
S	max 0,040 %
Al	---

Mechanické vlastnosti:

Pevnost v tahu R_m	400 – 490 MPa
Min. mez kluzu R_{eH}	min. 235 Mpa
Min. tažnost A_5	Min. 22 %

Jakost oceli použité pro opravu plavidla je nutno doložit atestem inspekční organizace.

2.1.3 Přídavný materiál pro svařování

Přídavný materiál pro svařování musí mít atest 3.1. dle ČSN EN 10204.

2.1.4 Kvalifikace personálu

Svářeči a svářečští operátoři pracující na opravě ocelové konstrukce plavidla a jeho obšívky musí být kvalifikováni odpovídající zkouškou dle ČSN EN 287-1 - Zkoušky svářečů – Tavné svařování, respektive ČSN EN ISO 9606-1 - Zkoušky svářečů - Tavné svařování - Část 1: Oceli. Pro dozor svařování musí mít společnost odpovědného pracovníka svářecího dozoru s kvalifikací dle ČSN EN ISO 14 731.

Práce na elektrickém zařízení a jeho obsluhu mohou provádět pouze pracovníci kvalifikovaní dle vyhlášky čis.50/1978 Sb., v souladu s platnými ČSN a souvisejícími předpisy.

2.1.5 Oprava lodních soustav

Demontáž, montáž i případná oprava lodních soustav se řídí vyhláškou MD č. 223/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů a evropskou normou ES-TRIN.

3 Technická dokumentace opravy

3.1 Výkresová dokumentace

Zpracování výkresové dokumentace není požadováno. Oprava bude provedena dle původní dokumentace plavidla.

3.2 Výpočty

Výpočty nejsou požadovány. Jedná se výměnu obšívky dle původní dokumentace.

Po realizaci opravy plavidla bude zhotovitelem zpracována technická dokumentace opravy. Dokumentace se po ukončení rekonstrukce předává investorovi.

4 Technické požadavky provedení opravy

Pro provedení opravy je nutné plavidlo vytáhnout na souš pomocí lodního výtahu nebo jinými vhodnými zvedacími prostředky a usadit ho na dostatečný počet stabilních podpěr v souladu s dokovacím plánem. Podpěry musí mít takovou výšku a pevnost, aby bylo možno bezpečně provádět montážní práce pod plavidlem. Nejvhodnější jsou ocelové, stavitelné opory s výkyvnými hlavami, protože v průběhu opravy bude nutné opory přemísťovat. Pokud nejsou ocelové opory k dispozici, je možné využít dřevěné hranoly vyrovnané do hranic potřebné výšky. S dřevěnými oporami je složitější manipulace, včetně jejich výškové nivelizace.

4.1 Principiální technologie opravy

Rozsah opravy je z hlediska inspekčních orgánů klasifikován jako střední oprava – oprava části obšívky, oprava pohonného systému.

4.1.1 Oprava obšívky

Před výměnou části boční obšívky je nutné demontovat část oděrky a odříznout uchycení oděrky. Při výměně části boční obšívky je postup následující – nejprve je nutné odstranit původní obšívku vyříznutím jejích mezižebních částí z obou stran výztužného prvku (boční žebra) a následně opatrně odstranit zbylou obšívku ze stojiny výztužného prvku ocelové konstrukce. V případě nutnosti se poškozené části prvků vyztužení ocelové konstrukce (boční žebra) opraví vsazením nových částí.

Rozsah výměny obšívky:

Provede se výměna části obšívky levého boku v délce žebra č. 0 + 100 mm po zadní přepážku P12 -100 mm o šířce 250 mm od paluby směrem ke dnu – plech tl. 5,0 mm (4,8 x 0,25 m; 48 kg; 1,2 m²)

Následuje montáž a přivaření nové obšívky.

Svár s původní obšívkou musí být vzdálen od přepážky č. 12 nejméně 100 mm směrem k zádi. Tupé V-svary obšívkových plechů jsou vařeny zevnitř, kořen je zvenku vydrážkován a převařen.

Vzdálenost mezi rovnoběžnými svary musí být nejméně:

- 50 mm + 4 x t mezi dvěma tupými svary;
- 30 mm + 2 x t mezi koutovým a tupým svarem nebo mezi dvěma koutovými svary,

kde je **t** - tloušťka plechu [mm].

Nové díly obšívky je nutné tvarovat mimo těleso plavidla. Jejich „přitahování“ k žebřům není přípustné - v obšívce by zůstalo nežádoucí vnitřního napětí.

Sváry musí být provedeny v souladu s „Tabulkou svárů“, která je součástí schvalované dokumentace opravy.

Sváry musí být provedeny nejméně v kvalitě „C“ dle ČSN EN 5817. Sváry obšívky a přepážek je nutné vyzkoušet na vodotěsnost – zkouška vodotěsnosti petrolejem a plavenou křídou.

Zkoušky vodotěsnosti je možné provádět až po skončení všech svářečských prací a po případném rovnání deformací konstrukce. V případě obnovení svářečských prací je nutné zkoušku těsnosti opakovat! Do ukončení zkoušek se nesmějí zkoušené části trupu natírat, vyplňovat cementem nebo na ně pokládat jakékoli krytiny. Přípustné je případné pouze natření základovou barvou, kromě míst svarových spojů.

Natření barvou, které je nezbytné provádět před sestavením dílů před zkouškou vodotěsnosti, musí být zvlášť posouzeno inspekční organizací.

Při minusových teplotách vzduchu se smějí provést zkoušky vodotěsnosti jen tehdy, jsou-li splněny podmínky k zabránění orosení zkoušených částí trupu.

Po dokončení opravy obšívky bude namontován nový držák oděrky a dřevěná oděrka.

4.1.2 Oprava ložisek kormidelního pně

Při opravě ložiska je postup následující – demontuje se ovládací segment v kolizním prostoru, demontuje se ucpávka pně; demontuje se patní ložisko (odbrousí se od ostruhy, uvolní se šrouby) a kormidlo i s pněm se vysunou směrem dolů z ložisek kokerovy roury. Ložisková pouzdra se demontují. Po kontrole stavu pně a měření jeho průměru se vyrobí a osadí nová pouzdra s předepsanou vůlí. Opačným postupem se kormidlo namontuje. Část struhy s patním ložiskem se vyrobí nová, složená ze dvou dílů (dle výkresu kormidelního zařízení). Přivaření druhého dílu (s patním ložiskem) k prvnímu při montáži kormidla již vodotěsnost tělesa neovlivní.

4.1.3 Oprava lodní vrtule

Svařovaná ocelová lodní vrtule vykazuje poškození vzniklá během provozu plavidla. Hrany listů vrtule jsou místně poškozené kavitací, listy jsou mírně deformované. V rámci budou nejvíce poškozené konce listů vrtule odříznuty, nahrazeny novým materiálem St45 (přivařením); méně poškozené části vrtule budou vyvařeny. Po dokončení svářečských prací budou listy vrtule zabroušeny do původního tvaru a následně bude vrtule odborně vyvážena.

4.1.4 Oprava hřídelového vedení

Hřídelové vedení sestává z vrtulového hřídele, prostřední hřídele, spojky na žebro č. 7, tlakového ložiska, ucpávky s krycí rourou hřídele, kozlíku a lodního šroubu. Konec hřídele je uložen v kluzném ložisku, umístěném ve vaznicové trubce. Konec vaznicové trubky prochází obšívkou a je

opatřen kluzným ložiskem a ucpávkou. Krouticí moment z převodovky na hřídelové vedení je přenášen spojkou.

Po demontáži kormidelního zařízení a vrtule, rozpojení pevné spojky hřídelového vedení na žebro č. 7, je nutné demontovat ucpávku vrtulového hřídele, demontovat vrtulový hřídel, demontovat kluzné ložisko. Po kontrole a proměření vrtulového hřídele a kluzného ložiska bude stanoven způsob opravy tak, aby, po smontování byla dosažena potřebná vůle.

Po opravě se opačným postupem se hřídelové vedení namontuje. Při montáži se použijí nové těsnící prvky a ucpávka.

4.1.5 Oprava hlavního motoru

Pohonnou jednotku plavidla tvoří vodou chlazený vznětový řadový šestiválec typu Delfín 2 SW 680/195 o výkonu 121kW při 2000ot/min. Hlavní motor je provozem opotřebován a je nutné provést jeho celkovou repasi.

Hlavní motor se odpojí od el. energie, od soustav (palivo, chlazení, výfuku, mazání, ...) a od náhonu pomocných mechanismů. Demontuje se výfukové potrubí (pouze část ve strojovně), podlaha strojovny a světlík nad motorem. Poté se rozpojí pružná spojka mezi motorem s převodovou skříní a hřídelovým vedením. Soustrojí se vyjme z plavidla. Oddělí se motor od převodovky. Motor se předá do opravy, převodovka se uloží do skladu.

4.1.6 Oprava náhonu pomocných zařízení

Pomocná zařízení jsou poháněny hlavním motorem pomocí speciálního, k tomu zkonstruovanému, pohonu na předku motoru. Provozem došlo k poškození ruční spojky (kuplování). Pro obnovení normálního provozu remorkéru je nutné spojkou opravit.

Po demontáži hlavního motoru bude demontován náhon pomocných zařízení, vyjmut z plavidla a rozebrán. Po detekci závady bude spojka opravena, náhon smontován a namontován zpět do plavidla.

4.1.7 Oprava chladicí soustavy motoru

Z vnějšího okruhu chlazení bude vypuštěna voda. Vnější okruh chlazení hlavního motoru bude demontován z plavidla. Ventily soustavy budou rozebrány, vyčištěny a jejich sedla zabroušeny. Neopravitelné armatury budou vyměněny. Potrubí vnějšího okruhu bude rozřezáno a sešrotováno. Potrubí vnějšího okruhu bude vyrobeno nové. Po svaření potrubí je nutné jeho žárové pozinkování.

Z okruhu vnitřního okruhu chladicí soustavy bude expanzní nádrž. Expanzní nádrž (cca 15 l) bude vyrobena nová (podle původní nádrže). Po nanesení povrchové úpravy bude nádrž namontována zpět do vnitřního okruhu chlazení.

Z okruhu vnitřního okruhu chladicí soustavy bude demontován kohout přívodu vody k radiátorům (u motoru). Do soustavy bude namontován nový ventil.

4.1.8 Soustava mazání vrtulového hřídele.

Vrtulový hřídel je mazán vnější vodou v uzavřeném oběhu vynuceném čerpadlem poháněným hlavním motorem. Potrubí soustavy mazání vrtulového hřídele bude celé demontováno a sešrotováno.

Potrubí mazání vrtulového hřídele bude vyrobené nové, po výrobě pozinkované a namontované do plavidla.

4.2 Povrchová ochrana plavidla

4.2.1 Příprava pro povrchovou ochranu

Po dokončení všech svářečských prací a po provedení zkoušek vodotěsnosti je nutno opravované části plavidla pečlivě mechanicky očistit a odmastit. Opravovanou obšívku boku zvenku otryskat na stupeň čistoty Sa 2,5. Provést vizuální kontrolu očištěných a otryskaných povrchů.

4.2.2 Povrchová ochrana

Nanesení nátěrových hmot provést v souladu s normou ČSN EN ISO 12944-5 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5: Ochranné nátěrové systémy.

V souladu s nátěrovým plánem je nutné na připravené plochy opravovaných částí tělesa aplikovat povrchovou ochranu dle barevného provedení odsouhlaseného se zákazníkem:

- upravované části plavidla:

1 x základní nátěr	150 µm
1 x vrchní nátěr	150 µm
celkem NDFT	360 µm

V průběhu aplikace povrchové ochrany musí být provedena kontrola (se záznamem) tloušťky u každé vrstvy nátěru. Dále se provádí vizuální kontrola povrchu nátěru.

Rozsah provedení protikorozi ochrany bude specifikován v plánu nátěrů a odsouhlasen investorem.

Opravované soustavy plavidla budou zároveň pozinkovány.

5 Zásady provádění prací při opravě

5.1 Zařízení pracoviště

Všechny práce spojené s opravou plavidla budou prováděny na pracovišti zhotovitele pod dozorem inspekční organizace. Dozor inspekční organizace objednává zhotovitel.

5.1.1 Uložení plavidla na souši

Vzhledem k tomu, že při opravě musí být plavidlo vytaženo na souš, musí být pracoviště odpovídajícím způsobem vybaveno. Pro vyzdvižení z vody musí být využito buď lodního výtahu, nebo vhodných zdvihacích zařízení. Jakákoliv manipulace s plavidlem musí být provedena tak, aby nedošlo k dalšímu poškození obšívky a vnitřní konstrukce tělesa. Plavidlo na souši musí být ustaveno na pevné a bezpečně zajištěné lože. Prvky lože nesmí podpírat plavidlo bodově.

5.1.2 Technologické vybavení

Pracoviště pro realizaci opravy musí být vybaveno vhodnými skladovacími prostory, vhodným zdvihacím zařízením pro manipulaci s těžkými břemeny, vhodným strojním zařízením a nářadím. Pro opravu bude nezbytné využití kvalitních zařízení pro sváření a řezání oceli. Pracoviště musí být vybaveno měřicím zařízením pro rozměrovou kontrolu dílů a kontrolu jakosti svařování.

5.1.3 Bezpečnostní požadavky

Pracoviště musí odpovídat požadavkům bezpečnosti práce s ohledem na vykonávané činnosti. Veškeré vybavení musí být způsobilé bezpečného provozu s doložením potřebných dokladů. Např.:

- pracoviště musí být vybaveno odpovídajícím protipožárním inventářem (požární hydranty s hadicemi nebo dostatečný počet hasicích přístrojů) s platnou revizní prohlídkou;
- všechna elektrická a zdvihací zařízení pracoviště a nářadí musí odpovídat bezpečnostním normám a mít platné revize;
- pro bezpečný pohyb osob na pracovišti by mělo pracoviště vybavenou zpevněnou pracovní plochou i přístupovou komunikací pro příjezd přepravní techniky;

- na pracovišti musí být dispozici prostředky pro poskytnutí první pomoci při případném zranění personálu;
- na pracovišti musí být k dispozici prostředky likvidující případné ohrožení znečištěním životního prostředí.

5.2 Nakládání s odpady

Zhotovitel je povinen odpady zařazovat podle Katalogu odpadů a odpady (Vyhláška 93/2016 Sb. v platném znění). Odpady, které nemůže sám využít, trvale nabízet k využití jiné právnické nebo fyzické osobě. Nelze-li odpady využít, potom zajistit zneškodnění odpadů. Dále je povinen odpad třídit a kontrolovat, zda odpad nemá některou z nebezpečných vlastností. Původce odpadu je povinen vést evidenci o množství a způsobu nakládání s odpadem. Původce odpadu je zodpovědný za nakládání s odpady do doby, než jsou předány oprávněné osobě.

6 Soupis prací a dodávek

Zásady a postupy při opravě obšívky a pohonného zařízení plavidla jsou podrobně specifikovány v předchozím textu. V následujících kapitolách jsou uvedeny přehledně, přičemž samostatná tabulková forma soupisu prací a dodávek pro zpracování rozpočtových údajů zhotovitelem je zpracována v Příloze č. 1 těchto technických podmínek.

6.1 Technická dokumentace opravy

6.1.1 Výkresová dokumentace

Dodávka: původní dokumentace plavidla

Montáž: ---

Zkoušky: ---

6.1.2 Výpočty

Dodávka: ---

Montáž: ---

Zkoušky: ---

6.2 Příprava plavidla k opravě

6.2.1 Přistavení plavidla

Plavidlo je zhotovitelem dopraveno od objednatele do místa opravy. Do vzdálenosti 80 km dopravu zajišťuje objednatel. Před vyzdvižením z vody musí být plavidlo vyčištěno a zbaveno nádní vody ve všech prostorech.

Všechny nádrže provozních kapalin musí být dokonale vyprázdněny, aby kapaliny nemohly pronikat do systémů (splaškové vody, palivo, hydraulický a mazací oleje, ...). Elektroinstalace bude odpojena od zdrojů (akumulátory). Použitelné kapaliny se uschovají a použijí po opravě, ostatní se odevzdají k ekologické likvidaci.

Dodávka: ---

Montáž: ---

Zkoušky: Vizuální kontrola připravenosti k vyzdvižení z vody.

6.2.2 Vyzdvižení plavidla z vody a ustavení na polohu

Dodávka: výroba opor pro ustavení plavidla na souši, mobilních schodů, žebříků

Montáž: ustavení a nivelizace opor, vyzdvižení plavidla z vody pomocí lodního výtahu nebo jiného vhodného zdvihacího zařízení a jeho ustavení na opory. Instalace schodů či žebříků pro přístup na palubu. Spuštění kotev na zem.

Zkoušky: kontrola nivelety montážních opor, kontrola rovnoměrnosti podepření tělesa a bezpečné stabilizace plavidla na konstrukci opor.

6.3 Demontážní práce

6.3.1 Demontážní části obšívky boku

Dodávka: ---

Montáž: demontáž oděrky a jejího uchycení od žebra č. 0 do žebra č. 12; demontáž části nadměrně opotřebované obšívky levého boku v délce žebra č. 0 + 100 mm po zadní přepážku P12 -100 mm o šířce 250 mm od paluby směrem ke dnu – plech tl. 5,0 mm (4,8 x 0,25 m; 48 kg; 1,2 m²);

Zkoušky: vizuální kontrola.

6.3.2 Demontáž kormidelního zařízení

Dodávka: výroba pomocných demontážních a závěsných přípravků;

Montáž: demontuje se ovládací segment v kolizním prostoru, demontuje se ucpávka pně; demontuje se patní ložisko (odbrousí se od ostruhy, uvolní se šrouby) a kormidlo i s pněm se vysunou směrem dolů z ložisek kokerovy roury. Ložisková pouzdra se demontují; rozebere se spoj kormidelní peň a kormidelní ploutev; díly kormidelního zařízení se očistí;

Zkoušky: vizuální kontrola.

6.3.3 Demontáž vrtule

Dodávka: výroba pomocných demontážních a závěsných přípravků, ochranného krytu kužele vrtulového hřídele, lůžka pro uložení demontované vrtule;

Montáž: demontáž krytu a centrální matice, stažení vrtule z hřídele a její uložení do stojanu k následné opravě. Ochrana a konzervace závitů a kužele vrtulového hřídele.

Zkoušky: vizuální kontrola.

6.3.4 Demontáž hřídelového vedení

Dodávka: ---;

Montáž: Po demontáži kormidelního zařízení a vrtule, rozpojení pevné spojky hřídelového vedení na žebro č. 7, je nutné demontovat ucpávku vrtulového hřídele, demontovat vrtulový hřídel, demontovat kluzné ložisko;

Zkoušky: ---.

6.3.5 Demontáž světlíku strojovny

Dodávka: ---;

Montáž: demontáž světlíku, uložení světlíků na bezpečné místo;

Zkoušky: ---.

6.3.6 Demontáž podlahy strojovny

Dodávka: ---;

Montáž: demontáž podlahy strojovny, uložení dílů podlahy na bezpečné místo;

Zkoušky: ---.

6.3.7 Demontáž části výfukové soustavy

Dodávka: ---;

Montáž: demontáž části výfukového potrubí (pouze část ve strojovně) a její uložení na bezpečné místo;

Zkoušky: ---.

6.3.8 Demontáž hlavního motoru a převodovky

Dodávka: ---;

Montáž: odpojení hlavního motoru od el. energie, od lodních soustav (chlazení, palivo, hydraulika, olejová soustava, výfuk), odpojení dálkového ovládání motoru a převodovky, odpojit vratnou převodovou skříň od olejové soustavy, odpojit dálkového ovládání převodovky, rozpojit pružnou spojku mezi převodovou skříní a hřídelovým vedením, vyjmout soustrojí (převodovka + motor) z plavidla; rozpojit spojku mezi motorem a převodovou skříní, převodovou skříň uložit na dobu opravy do skladu; motor předat k opravě;

Zkoušky: ---.

6.3.9 Demontáž náhonu pomocných mechanismů

Dodávka: ---;

Montáž: demontovat náhon pomocných zařízení, vyjmout ho z plavidla a očistit;

Zkoušky: ---.

6.3.10 Demontáž částí soustavy chlazení

Dodávka: přípravky pro zabroušení ventilů, brusná pasta;

Montáž: vnější okruh chlazení hlavního motoru bude demontován z plavidla; ventily soustavy budou rozebrány, vyčištěny a jejich sedla zabroušeny; armatury budou uloženy na bezpečné místo; potrubí bude sešrotováno; bude demontována expanzní nádrž chladicí soustavy, po nakreslení expanzní nádrže bude sešrotována; bude demontován a sešrotován kohout přívodu teplé vody k radiátorům;

Zkoušky: ---.

6.3.11 Demontáž soustavy mazání hřídelového vedení

Dodávka: ---;

Montáž: demontovat a sešrotovat potrubí soustavy mazání vrtulového hřídele;

Zkoušky: ---.

6.3.12 Příprava prvků vyztužení na montáž obšívky

Dodávka: ---

Montáž: zabroušení hran prvků vyztužení ocelové konstrukce; očištění, případné odstranění zkorodovaných částí;

Zkoušky: vizuální kontrola.

7 Montáž

7.1 Oprava obšívky

7.1.1 Oprava prvků vyztužení

Dodávka: na délku nařezané válcované profily L45x30x4 mm; napálené rožnice P4-120x120 mm;

Montáž: odstranění poškozených částí bočních žeber a vevaření nových dílů, vyrovnaní deformovaných částí bočních žeber (profil L45x30x4-1000 mm; 2,24 kg) a přilehlých rožnic – 6 ks (P4-120x120 mm; 1,7 kg; 0,1 m²), jejich očištění, zabroušení hran;

Zkoušky: provedení vizuální kontroly úplnosti konstrukce a vizuální kontrola všech svarů.

7.1.2 Montáž nových plechů boční obšívky

Dodávka: naformátovaný plech boční obšívky tloušťky 5,0 mm (1,2 m²; 48 kg);

Montáž: stehování nového plechu boční obšívky tl. 5 mm (1,2 m²; 48 kg), vypálení svárotečí do bočních žeber v místech styků nového obšívkového plechu s původními plechy. Přivaření plechu k bočním žebrům, svaření plechů k sobě zevnitř plavidla, vydrážkování kořene sváru zvenku a provedení konečného vnějšího sváru, ovaření svárotečí (v souladu s Tabulkou svarů).

Zkoušky: provedení vizuální kontroly úplnosti konstrukce.

7.1.3 Kontrola výměny obšívky, zkouška vodotěsnosti

Dodávka: petrolej, plavená křída, snímky RTG;

Montáž: oprava (vybroušení a převaření) nevyhovujících svarů;

Zkoušky: provedení vizuální kontroly všech svarů, provedení a vyhodnocení kontroly svarů pomocí rentgenového záření, oprava a opakovaná kontrola nevyhovujících svarů; kontrola rozměrů plavidla (vyloučení deformace tělesa jako celku). Provedení zkoušky těsnosti obšívky (normálním nebo náhradním způsobem).

7.1.4 Montáž držáků oděrky

Dodávka: naformátovaný plech držáku oděrky 5,0 mm;

Montáž: přivaření plechů držáků oděrky na obšívku.

Zkoušky: provedení vizuální kontrola.

7.2 Oprava ložisek kormidla

Dodávka: materiál na výrobu kluzných ložisek kormidelního pně (materiál CuSn 8-10);

Montáž: překontrolovat, očistit peň kormidelního zařízení (odstranit případné ovality); výroba nových ložiskových pouzder (materiál CuSn 8-10) podle skutečného průměru pně, výroba nové dvoudílné ostruhy s pouzdem patního ložiska; přivaření dílu ostruhy (bez ložiska) k tělesu, osazení pouzder do kokerovy roury;

Zkoušky: kontrola umístění ostruhy a osazení pouzder ložisek.

7.3 Oprava vrtule

Dodávka: materiál pro opravu (St45);

Montáž: vyrovnat deformované listy; nejvíce poškozené konce listů vrtule odříznout, listy vrtule doplnit novým materiálem St45 (přivařením); méně poškozené části vrtule budou vyvařit; po dokončení svářečských prací listy vrtule zabrousit do původního tvaru; vrtuli odborně vyvážit, vrtuli přeleštit;

Zkoušky: provedení vizuální kontroly všech listů, kuželu a drážky pro pero, zajištění odborného vyvážení vrtule.

7.4 Oprava hřídelového vedení

Dodávka: materiál pro výrobu nové vystýlky kluzného ložiska vrtulového hřídele;

Montáž: očistit a překontrolovat vrtulový hřídel (odstranit případné ovality); vyrobit novou vystýlku kluzného ložiska vrtulového hřídele (dle výkresu č. 3755-DZ/411-04) podle skutečného průměru hřídele a její vložení do tělesa ložiska;

Zkoušky: kontrola rozměrů kluzného ložiska vrtulového hřídele.

7.5 Oprava náhonu pomocných zařízení

Dodávka: díly pro opravu spojky náhonu pomocných zařízení;

Montáž: výměna vadných dílů spojky náhonu pomocných zařízení, náhon smontován (dle výkresu č. 3755-DZ/450-00);
Zkoušky: kontrola funkce spojky náhonu pomocných zařízení.

7.6 Výroba a oprava soustavy chlazení

Dodávka: potrubí odpovídajících světlostí, opravené nebo nové armatury, materiál na výrobu expanzní nádrže; montážní a spojovací materiál, těsnění;
Montáž: oprava vodních skříní včetně armatur; výroba chladicího potrubí (dle výkresu č. 3755-DZ/511-00), povrchová úprava potrubí (pozink.), ustavení a propojení jednotlivých dílů soustavy motoru, převodovky, výměníků, výroba expanzní nádrže vnitřního okruhu chlazení; montáž kohoutu přívodu teplé vody k radiátorům; soustavu barevně označit dle ON 130079 – Barevné označení lodního potrubí;
Zkoušky: zkouška těsnosti vnějšího chladicího okruhu motoru.

7.7 Výroba a montáž soustavy mazání vrtulového hřídele

Dodávka: potrubí odpovídajících světlostí, nové armatury, montážní a spojovací materiál;
Montáž: výroba potrubí mazání vrtulového hřídele (dle výkresu č. 3755-DZ/521-01), povrchová úprava potrubí (pozink.), ustavení a propojení jednotlivých dílů soustavy mazání vrtulového hřídele, napuštění okruhu mazání kapalinou a jeho odvětrání;
Zkoušky: zkouška těsnosti okruhu mazání.

7.8 Montáž hřídelového vedení

Dodávka: opravený vrtulový hřídel, opravené ložisko, ucpávka (lojová šňůra), těsnění, vazelína;
Montáž: montáž kluzného ložiska vrtulové hřídele, montáž vrtulového hřídele; montáž spojky vrtulového hřídele a prostředního hřídele (pevné spojky hřídelového vedení na žebří č. 7); montáž ucpávky vrtulového hřídele, připojení hřídelového vedení k lodním soustavám;

Zkoušky: kontrola souososti ložisek hřídelového vedení, kontrola vůlí v ložiskách, z kontrol vyhotovit záznam (součást dokumentace opravy).

7.9 Montáž vrtule

Dodávka: spojovací a těsnící materiál;

Montáž: zpětná montáž opravené a vyvážené vrtule – sejmutí ochranného krytu kužele, očištění jeho dosedacích ploch, kontrola čistoty před ložiskem hřídele, nasazení vrtule na kužel hřídele s perem, upevnění vrtule centrální maticí, montáž krytu náboje.

Zkoušky: kontrola kompletnosti a upevnění vrtule na hřídeli.

7.10 Montáž kormidla

Dodávka: řetěz zajištění kormidla proti ztrátě, hydraulický olej, lojová šňůra, vazelína;

Montáž: montáž kluzného ložiska do kokerovy roury; nasazení kormidelního pně do ložisek, osazení a přivaření ostruhy s patním ložiskem, zpětná montáž segmentu, montáž ucpávky; kompletace ovládání kormidla, doplnění a odvzdušnění hydraulického systému; zajištění řetězem kormidelní ploutve proti ztrátě.

Zkoušky: provedení kontroly přivaření ostruhy a suché zkoušky vychylování ploutve v požadovaném rozsahu.

7.11 Montáž náhonu pomocných zařízení

Dodávka: opravený náhon pomocných zařízení, spojovací materiál;

Montáž: montáž náhonu pomocných zařízení do plavidla;

Zkoušky: kontrola montáže náhonu pomocných zařízení.

7.12 Montáž hlavního motoru a převodovky

Dodávka: opravený hlavní motor; spojovací materiál, umytá převodovka, těsnění;

Montáž: spojit motor s převodovkou, namontovat soustrojí do plavidla, připojení soustrojí k el. energii, připojení hlavního motoru k lodním soustavám (chlazení, palivo, hydraulika, olejová

soustava, ...), připojení dálkového ovládání motoru a převodovky;

Zkoušky: kontrola montáže soustrojí, kontrola těsnosti připojení jednotlivých soustrojí.

7.13 Montáž výfukové soustavy

Dodávka: izolace, materiál pro uchycení izolace, montážní a spojovací materiál, těsnění;

Montáž: ustavení a propojení jednotlivých demontovaných dílů výfukového potrubí ve strojovně, instalace tepelné izolace;

Zkoušky: zkouška těsnosti potrubí.

7.14 Montáž světlíku strojovny

Dodávka: spojovací materiál, těsnící materiál;

Montáž: montáž světlíku strojovny na plavidlo;

Zkoušky: kontrola montáže a těsnosti spoje.

7.15 Montáž podlahy strojovny

Dodávka: spojovací materiál;

Montáž: montáž plechů podlahy strojovny jejich uchycení ke konstrukci;

Zkoušky: kontrola upevnění podlahy.

7.16 Montáž části oděrky

Dodávka: dubový hranol, spojovací materiál;

Montáž: montáž oděrky do držáků a její upevnění;

Zkoušky: kontrola upevnění oděrky.

8 Protikorozní ochrana

8.1 Příprava pro protikorozní ochranu povrchů

Dodávka: materiál k tryskání;

Montáž: po dokončení všech svářečských prací a po provedení zkoušek vodotěsnosti otryskat vnější obšívku plavidla (cca 103,8 m²) na stupeň čistoty Sa 2,5. Tryskací materiál se nesmí dostat do ložisek vrtulového hřídele a kormidelního pně – tato místa chránit.

Zkoušky: vizuální kontrola povrchu.

8.2 Protikorozní ochrana

Dodávka: nátěrový materiál dle požadavků zákazníka;

Montáž: nanesení nátěrových hmot (cca 103,8 m²) - nátěry provést v souladu s normou ČSN EN ISO 12 944-5 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5: Ochranné nátěrové systémy:

1x základní nátěr	150 μm
1x vrchní nátěr	150 μm
celkem NDFT	300 μm

Zkoušky: v průběhu aplikace povrchové ochrany musí být provedena kontrola (se záznamem) tloušťky u každé nanesené vrstvy nátěru. Dále se provádí vizuální kontrola kvality povrchu nátěru.

9 Dokončovací práce a spuštění plavidla na vodu

Dodávka: ---

Montáž: zpětná montáž zadních kotev a řetězů, odblokování přední kotvy. Zapojení elektroinstalace, kontrola provozních náplní. Odstranění schodů (žebříků) pro přístup na palubu. Spuštění plavidla na vodu pomocí lodního výtahu nebo jiného vhodného zdvihacího zařízení. Likvidace odpadů.

Zkoušky: funkční zkouška pohonného a kormidelního zařízení na vodě.

10 Přeprava plavidla

Dodávka: ---

Montáž: Přeprava plavidla k investorovi, předání plavidla včetně dokumentace opravy.

Zkoušky: ---.

11 Přílohy

11.1 Soupis prací