



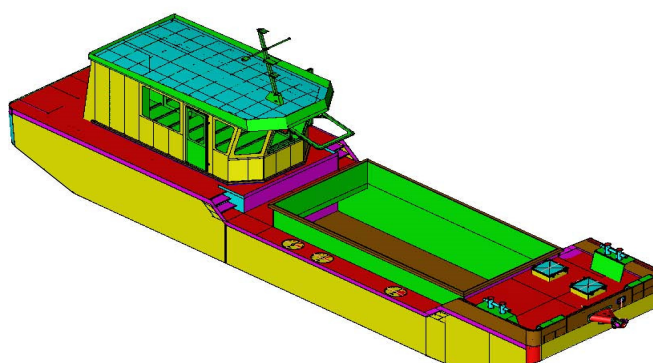
Povodí Vltavy, státní podnik

Holečkova 8

150 24 Praha 5

STAVEBNÍ POPIS

- motorová nákladní loď – „ZVÍKOV“



Zpracoval : Ing. Stanislav Kršňák
Foersterova 806
535 01 Přelouč

únor 2021

Obsah

1	Anotace	4
2	Základní údaje	4
2.1	Základní rozměry	4
2.2	Specifikace plavidla	5
2.3	Rychlost	5
2.4	Legislativní předpisy	5
2.5	Dokumentace	5
2.6	Materiál	6
2.7	Přídavný materiál pro svařování.....	6
3	Ocelová konstrukce	6
3.1	Všeobecné	6
3.2	Vlastní těleso	6
3.3	Kormidelna / „Nástavby“	7
4	Pohon a ovládání	7
5	Strojní zařízení	8
5.1	Hlavní motory	8
5.2	Hydrostatický převod	8
5.3	Hydrostatické okruhy	9
5.4	Vedlejší hydraulický okruh	9
5.5	“Z” pohon	9
5.6	Vrtule	10
6	Palubní soustavy.....	10
6.1	Chlazení	10
6.1.1	Všeobecné	10
6.1.2	Filtrace a chlazení hydrauliky	10
6.1.3	Chlazení hlavních motorů.....	11
6.2	Palivová soustava	12
6.3	Výfukový systém.....	12
6.4	Soustava mazání motoru	13
6.5	Drenážní soustava	13
6.6	Zátěžová soustava	13
6.7	Soustava užitkové vody a TUV.....	14
6.8	Sanitární soustava	15
6.9	Topení.....	16
6.10	Požární soustava.....	16

7	Dispozice plavidla	17
7.1	Zád'	17
7.2	Zadní kolizní prostor	17
7.3	Strojovna	17
7.4	Nákladový prostor	18
7.5	Úložný (mezi)prostor	18
7.6	Přední kolizní prostor	18
7.7	Zadní paluba	18
7.8	Přední paluba.....	18
7.9	Nástavba / kormidelna	19
7.9.1	Dispozice nástavby	19
7.9.2	Izolace, obložení	19
7.9.3	Zasklení nástavby/kormidelny.....	19
8	Zábradlí, schody, žebříky	20
8.1	Zábradlí	20
8.2	Schody	20
8.3	Žebříky	21
9	Zařízení, vybavení výstroj	21
9.1	Kotevní zařízení	21
9.2	Uvazovací zařízení	21
9.3	Spřáhování zařízení.....	22
9.4	Hydraulická ruka	22
9.5	Naviják	22
9.6	Výstroj.....	22
9.7	Elektrické soustavy zařízení.....	23
10	Přílohy.....	23

1 Anotace

Plavidlo, motorová nákladní loď „ZVÍKOV“, má sloužit k údržbě VD Orlík a je určeno pro povodí Vltavy, závod Dolní Vltava na Orlické přehradě.

Lod' je navržena v souladu s vyhláškou MD č. 223/95 Sb. v platném znění a jednotlivé prvky jsou navrhovány dle ES TRIN a dle „Pravidel CS Lloyd“ pro zónu plavby „3“. V některých dílčích případech pak bylo použito norem ČSN vztahujících se k danému případu.

2 Základní údaje

2.1 Základní rozměry

Největší délka:	L_{\max}	=	17,81	m
Délka:	L	=	17,00	m
Délka na hlavní vodorysce:	L_{HVR}	=	16,42	m
Největší šířka:	B_{\max}	=	4,51	m
Šířka:	B	=	4,50	m
Šířka na vodorysce plavidla	B_{WL}	=	4,50	m
Boční výška:	H	=	1,50	m
Největší celková výška:	H_{\max}	=	5,12	m
Ponor:	T_K	=	1,20	m
Ponor vč. zadního vazů	T_{MAX}	=	1,71	m
Volný bok:	F	=	0,30	m
Žeberní rozteč:	a	=	0,50	m
Koeficient plnosti výtlaku:	δ_v	=	0,89	
Koeficient plnosti hl. žebra:		=	0,99	
Plocha hlavního žebra:	S_z	=	5,4	m^2
Plocha ponořené obšívky:	S_o	=	119,1	m^2 (při $T=1,2$ m)
Jmenovitý výkon hlavních motorů:	P_j	=	2x 170	kW
Otáčky hlavních motorů:	n	=	2300	ot/min
Otáčky vrtulového hřídele:	n_v	=	750	ot/min
Rychlost min.:	v	=	13	km/hod
Výtlak:	Δ	=	83,70	t
Délka nákladového prostoru:	l_n	=	5,50	m
Šířka nákladového prostoru:	b_n	=	3,20	m
Hloubka nákladového prostoru:	h_n	=	1,57	m
Objem palivové nádrže:	V_{pal}	=	2,00	m^3
Objem nádrže na pitnou vodu:	V_{pit}	=	0,40	m^3
Objem fekální nádrže:	V_{fek}	=	0,40	m^3

2.2 Specifikace plavidla

Motorová nákladní loď „ZVÍKOV“ (dále jen MNL) je určena k přepravě nákladů a tlačení člunů při údržbě VD Orlík.

Plavidlo je určeno k přepravě nákladů v jednom nákladovém prostoru ohraničené silem.

2.3 Rychlost

Předpokládaná rychlost vystrojené lodi s cestujícími na palubě, se zásobou paliva, bez zásob pro bufet a prázdnými fekálními nádržemi, na klidné a široké hladině, za bezvětří a nulové rychlosti vody je min. 13 km/h.

2.4 Legislativní předpisy

- a) Zákon č. 114/1995 Sb. - o vnitrostátní plavbě v platném znění.
- b) Vyhláška Ministerstva dopravy č. 223/1995 Sb. – o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách o vnitrostátní plavbě v platném znění.
- c) ES TRIN:2017
- d) Vyhláška č. 67/2015 Sb. - Vyhláška o pravidlech plavebního provozu (pravidla plavebního provozu).
- e) Pravidla pro klasifikaci a stavbu plavidel vnitrozemské plavby, CS Lloyd, rok vydání 2011 (dále jen Pravidla).
- f) Platné technické normy.

2.5 Dokumentace

Technická dokumentace plavidla podléhá schválení inspekční organizace. Rozsah dokumentace odpovídá Pravidlům CS Lloyd, část I. – „Všeobecná ustanovení“, kapitola 3.

Seznam výkresové dokumentace je uveden v příloze č. 7. Stavba plavidla musí probíhat pod dozorem inspekční organizace.

2.6 Materiál

Ke stavbě lodního tělesa je použita uhlíková ocel kategorie "A", která vyhovuje požadavkům Pravidel Českého lodního a průmyslového registru (dále jen ČLPR), části XIII. – Materiály.

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 stavbu plavidla je nutno doložit atestem inspekční organizace 3.2. – dle ČSN EN 10 204:2005. Přídavný materiál pro svařování musí mít atest 3.1.

Dřevěné části budou provedené z vyschlého smrkového dřeva a budou opatřené protipožárním nátěrem.

2.7 Přídavný materiál pro svařování

Přídavný materiál pro svařování musí mít atest 2.2. dle ČSN EN 10204.

3 Ocelová konstrukce

3.1 Všeobecné

Pro pevnostní výpočet tělesa byly použity Pravidla CS Lloyd, část II – Lodní těleso (viz samostatný záznam) a provedena kontrola její minimální tloušťky dle Vyhlášky MD 223/95Sb. v platném znění.

Tvar tělesa je navržen s ohledem na výrobu z plně rozvinutelných plechů tvarovaných pouze v „jednom směru“, tj. bez nutnosti „3D – tváření“.

3.2 Vlastní těleso

Lodní těleso je celosvařované, podhonorových tvarů, s přídi řešenou pro tlačení.

Plavidlo je rozděleno vodotěsnými přepážkami na šest vodotěsných prostorů. První prostor, strojovna je od žebra číslo 0 až 15 (lod' nemá zadní kolizní prostor). Před strojovnou je mezi žebry 15 až 28 nákladový prostor.

Po bocích nákladového prostoru jsou balastní nádrže (dvojité boky).

Mezi žebry č. 28 až 32 je úložný prostor, který má taktéž po bocích balastní nádrže (v šířce dvojitých boků). Přední kolizní prostor je mezi žebry číslo 32 až 34.

Vodotěsné prostory lodi jsou přístupné z paluby poklopy nebo oválnými průlezy.

U plavidla je použit systém příčné soustavy vyztužení s roztečí žeber $a = 500$ mm. Plavidlo má středovou a boční páteřnice. Na dně jsou všechny příčky plné.

Obšívka je převážně z ocelového plechu tloušťky 5,0 a 6,0 mm s místním zesílením 8 mm, tlačné čelo a skříň chladičů z plechu tloušťky 12 mm. Outory z kulatiny o průměru 35 mm. Paluba je z ocelového lístčkového plechu základní tloušťky 5 a 8 mm, schodnice pak tloušťky 6 mm. Přepážky jsou z ocelového plechu tloušťky 5 mm, sily nákladového prostoru z plechu tloušťky 6 mm.

3.3 Kormidelna / „Nástavby“

Nástavba kormidelny je z důvodu snížení hluku provedena jako samostatný díl a s vlastním tělesem je spojena pomocí pružných členů (silentbloků).

Kormidelní nástavba je z ocelového plechu tloušťky 3 mm s výjimkou její „podlahy“, která je z ocelového plechu síly 8 mm. Vyztužení je provedeno výztuhami z válcovaného profilu L50x30x5 mm kromě podlahy, která je vyztužena výztuhami z válcovaného profilu L60x40x5 mm.

Vnější stěny jsou „lemovány“ válcovaným profilem L60x60x6 mm. Mezi tímto „lemem“ a silem kormidelny je vloženo pryžové těsnění tvaru „C“ 50x16x15/5 mm (např. www.gumex.cz/h/profily-na-miru).

4 Pohon a ovládání

Pohon a manévrovatelnost plavidla je zabezpečena dvěma na sobě nezávislými lodními šrouby o průměru 26,4" (670 mm) umístěnými v otočných kortových dýzách (fy JESKO). Vrtule jsou poháněny hydromotory od hydraulických čerpadel osazených přes pružnou spojku na každém motoru.

Každá kortova dýza spolu s úhlovou převodovkou, lodním šroubem a hydromotory tvoří samostatný celek, který lze přirovnat k závěsnému motoru.

Ovládání natáčení každé dýzy je samostatně pomocí joistiků na kormidelním pultě.

Ovládání otáček a tím i výkonu je pro každou stranu rovněž samostatně pomocí ovládací „dvoj páky“ v kormidelně (společná objednávka vč. řídicí jednotky s motorem).

Obojí je pak elektrickým kabelem přenášeno do strojovny.

5 Strojní zařízení

5.1 Hlavní motory

Jako silový zdroj pro pohon hydrogenerátorů jsou použity dva motory JOHN DEERE 6068AFM85, každý o výkonu 172 KW (230 HP při 2300 ot/min, spotřeba 50,9 l/hod).

Každý motor musí být doložen osvědčením o emisích a splňovat požadavky ES TRIN:2017.

Ovládání motorů z kormidelny je ruční prováděné pomocí ovládací páky umístění na levém pultě kormidelny. V ovládací páce je zabudován bezpečnostní mikrospínač, který zamezuje startu motoru mimo nulovou polohu páky.

Pohonné motory jsou pružně uloženy na základech vytvořených v ocelové konstrukci plavidla a pohání přes poddajnou spojku regulační pístový hydrogenerátor. Provozní tlak generátoru je 35 MPa (350 kp/cm²). Tlakový olej dodává hydrogenerátor do pístového hydromotoru, pryžovými vysokotlakovými hadicemi ocelovými trubkami. Hydromotor je připevněn na horní část převodové skříně, která je součástí „Z“ náhonu. Ve skříně je na valivých ložiskách uložen hřídel ozubeného pastorku a dále ozubené kolo naklínované na střední svislý hřídel. Hřídel pastorku je spojen s vývodním hřídelem hydromotoru pružnou čepovou spojkou.

5.2 Hydrostatický převod

Hydraulika pracuje v uzavřeném hydraulickém obvodu, to značí, že tlakový olej proudí z generátoru do motoru jednou nebo druhou větví podle volby směru točení vrtule a vrací se zpět do generátoru opačnou větví. Regulace proudu generátoru a tím i počet otáček vrtule v obou směrech točení se provádí plynule v celém rozsahu dálkově z kormidelní kabiny. Všechny hydraulické prvky zabezpečující bezporuchový chod převodu např. přepouštěcí ventily, doplňovací zubový hydrogenerátor, zpětné ventily, doplňovací ventil atd., jsou zabudovány přímo v hydromotoru nebo v generátoru. Doplňovací generátor saje olej z nádrže umístěné nad zadní palivovou nádrží pístovým generátorem přes olejový čistič. Nádrž je opatřena vzduchovým čističem, vypouštěcí a nalévací zátkou, optickým hladinoměrem a teploměrem, elektrickým spínačem maximální teploty oleje. Maximálně přípustná teplota oleje v nádrži je 70° C.

Do obvodu je zabudován tlakoměr sloužící ke kontrole tlaku ve větvi pro jízdu vpřed i vzad s tlakovými spínači nastavenými na 40 MPa pro případ poruchy pojistných hydraulických prvků. V hydraulickém systému je použit olej Panolin HLP SYNTH 46 o celkovém obsahu ca 200 l.

5.3 Hydrostatické okruhy

Hydraulika je v zásadě rozdělena na dva samostatné okruhy.

Na okruh napojený na levý motor je napojeno ovládání natáčení levé dýzy a levé vrtule sloužící pro manévrování plavidla. Dále je zde napojeny naviják, drenážní / balastní čerpadlo 2 a ovládání hydraulické ruky.

Na okruh napojený na pravý motor je napojeno ovládání natáčení pravé dýzy a levé vrtule sloužící pro manévrování plavidla. Dále je zde napojeno naviják, drenážní / balastní čerpadlo 1 a rovněž i ovládání hydraulické ruky.

Ovládání hydraulické ruky je tedy možné z obou motorů pro možnost korekce jejich zhruba stejných využití v motohodinách. Způsob využití jednotlivých motorů je potom dán sepnutím ventilu 1066(L) nebo 1066(P) – viz č.v. 525-32-01.

5.4 Vedlejší hydraulický okruh

Tento okruh slouží k natáčení kortovy dýzy, pohonu čerpadel a k otáčení spřáhla (fy JESKO) pro uzamykání tlačené lodi. Hydraulický okruh je otevřený, kdy z hydraulické nádrže (200 l) saje zubové čerpadlo, které je na společném hřídeli hlavního čerpadla. Olej je pod tlakem 5MPa vháněn přes proporcionální rozvaděč, který je z kabiny kormidelní plynule ovládán joystickem, přes zkratovací rozvaděč a pojistný blok do rotačního hydromotoru (~ 12 ot/min) a zároveň do hydraulického rozvaděče spřáhla, ze kterého je průtok oleje řízen do přímočarého válce 40/20 pro ovládání spřáhla.

5.5 "Z" pohon

Každý ze dvou „Z“ pohonů se skládá ze tří částí, a to převodové skříně již dříve popsané, dále z horního a spodního dílu.

Horní díl je připevněn k ocelové konstrukci plavidla. Převod otáček ze svislého hřídele na vrtuli je proveden kuželovým ozubeným soukolím v dolní skříně. Kola jsou vyrobena z legovaných ocelí vysoké jakosti. Veškeré točící se díly „Z“ náhonu jsou uloženy v kuličkových, válečkových a kuželových ložiskách. Mazání ložisek střední části je provedeno olejem, který se nalévá plnicí trubicou umístěnou na střední části. Spodní část je rovněž mazána olejem, který se nalévá plnicí trubicou přivařenou ke spodní části „Z“ náhonu – viz návod v mazacím plánu plavidla.

5.6 Vrtule

Čtyřlístá vrtule o průměru 670 mm je vyrobena z ocelolitin 42 2643.1. Vrtule je statisticky vyvážena s přesností 0,008 kg na obvodě každého listu. Vrtule pracuje v otočné kortově dýze. Otočná spodní část „Z“ náhonu umožňuje natáčení celé kortovy dýzy o 360° a tím výbornou ovladatelnost celého soulodí.

6 Palubní soustavy

6.1 Chlazení

6.1.1 Všeobecné

Pro chlazení motorů a hydrauliky jsou využity obšivkové chladiče. Předpokládá se využití dvou typů obšivkových chladičů. Skříňové chladiče jsou efektivní chladicí systémy určené pro instalaci na všech typech lodí. Skříňový chladič ochlazuje primární okruh pomocí říční vody. Není zde tedy potřeba žádných dalších vodních filtrů, ventilů ani dalších čerpadel říční vody. Pro plavidlo jsou navrženy chladiče fy. BLOKLAND.

(Viz např.: www.bloklandnonferro.nl/en/products/cooling/boxcoolers/).

6.1.2 Filtrace a chlazení hydrauliky

Velikost nádrže je pro 200 litrů oleje, kde je umístěn odpadní filtr s 10 µm vložkou. Další filtr je na vstupu do plnicího HG a tlakový filtr HPM 422 NR1 před proporcionálním rozvaděčem PVG 32.

Chlazení má dva okruhy. Primární chladicí okruh je tvořen obšivkovým chladičem (viz výše), který je možno v případě poruchy manuálně odpojit kulovým kohoutem BKH G3/2. Chladicí okruh je stále aktivní a je buď přímo z nádrže přečerpáván olej zubovým čerpadlem SNP2/22 do chladicí smyčky (žádná funkce z vedlejšího okruhu není aktivní) a zpět přes filtr vrácen do nádrže, nebo v případě aktivní funkce natáčení dýzy je pouze olej z rotačního motoru 56 EA vháněn do chladicí smyčky. V případě pouze aktivní funkce spřáhla přímočarého motoru bude olej v chladicí smyčce bez průtoku. Tato funkce trvá jenom ~ 4 [s] v zanedbatelných intervalech.

Spínání sekundárního chladicího okruhu je teplotně řízeno termostatem (teplota sepnutí ~70°C a rozepnutí ~ 55 °C). Tento okruh je paralelně napojen na svodový olej z čerpadla HG 90R100 a HM 51V160 tekoucí do nádrže, který pouze v případě sepnutí termostatu pouští olej přes obšivkový chladič. Tento okruh slouží k dochlazování oleje v případech, kdy primární chladicí okruh vlivem malých teplotních diferencí, nebo náročným provozem nestačí přiměřeně dochladit ohřátý olej.

Výhoda použitého hydrostatického převodu proti dříve používanému mechanickému pohonu vrtule spočívá zejména v plynulém rozjezdu plně zatíženého soulodí, ve zkrácení doby reversu a tím i lepší manévrovatelnosti, dále nemůže dojít k poškození mechanických součástí pohonu zvláště ozubených převodů a vrtule, neboť přepouštěcí ventily jistí obvod a tím i celý pohon včetně hnacího motoru proti přetížení nad jmenovitý výkon. Téměř jedinou podmínkou pro bezporuchový chod převodu je dodržení předepsané kvality a čistoty hydraulického oleje.

6.1.3 Chlazení hlavních motorů

Soustava chlazení hlavních motorů John Deere 6068AFM85 o výkonu 172 kW / 2300 RPM dle výkresu číslo je určena k chlazení pohonných motorů plavidla. Chlazení motoru je uzavřené a pro každý motor samostatné. Schéma zapojení je na výkresu číslo 525-34-00.

Při ohřátém motoru přepouští termoregulátor chladicí směs do obšívkového chladiče, ochlazenou směs nasává čerpadlo motoru.

Chlazení motoru je dvouokruhové, uzavřené a pro každý motor samostatně. Soustava je vyrobena z bezešvých trubek dle ČSN 42 5715, popř. odpovídajících hadic.

Chlazení motorů je zajištěno obšívkovými chladiči zabudovaným v dnové a boční obšívce plavidla ž.č. 11 – 15 na obou bocích plavidla. Oběh chladicí kapaliny zajišťuje chlazení motoru zajišťuje oběhové čerpadlo, které je součástí motoru a zajišťuje oběh chladicí kapaliny. Při ohřátém motoru přepouští termoregulátor chladicí směs do obšívkového chladiče, ochlazenou směs nasává čerpadlo motoru.

Chladicí okruh motoru je naplněn směsí nemrznoucí antikorozní. Předpokládá se odolnost proti zamrznutí do - 25 °C což umožňuje uskladnění plavidla mimo vodní tok v prostorách provozovatele na volném prostranství.

Vzhledem k použití uzavřeného jednookruhového chlazení, je expanze směsi při ohřátí umožněna vyrovnávací (plnicí) nádrží s podtlakovým a přetlakovým ventilem.

Soustavy hl. motorů jsou chlazeny pomocí obšívkových chladičů – chladič BLOKLAND, typ U-Bundle Cooler 800-A6-500 2"DIN-16K.

Na soustavu pravého motoru (na motoru k tomu výrobcem určených místech – C03), je dále napojen kombinovaný bojler na ohřev TUV.

Na soustavu levého motoru (na motoru k tomu výrobcem určených místech – C03) jsou napojeny radiátory v kormidelně.

6.2 Palivová soustava

Soustava zajišťuje skladování, dodávky čistého paliva k motoru a odvedení zbytkového paliva od motoru. Soustava je vyrobena z bezešvých trubek dle ČSN 42 5715, popř. odpovídajících hadic dle ČSN EN 7840.

Naftová nádrž o obsahu cca 2 000 litrů je opatřena:

- plnicím hrdlem;
- odvodušňovací trubicou s davyho sítkou;
- vývod s rychlouzavíracím ventilem pro zásobování motorů;
- přívod zpětné nafty od motorů;
- kontrolním otvorem;
- vypouštěcím ventilem;
- elektrickým ukazatelem stavu paliva;
- signalizací minimální a maximální hladiny paliva v nádrži.

Vestavěná nádrž je zhotovena z ocelového plechu síly 5 mm a je umístěna na přepážce strojovny.

Plnicí hrdlo je opatřeno hrubým sítem a uzavřeno závitovou zátkou (uzamykatelné). Pro zamezení rozlití během plnění je pod ním umístěna úkapová miska. Odvodušňování je vyvedeno nad palubu a opatřeno davy sítkou.

Palivový systém je pro každý motor samostatný. Přívodní potrubí ke každému motoru je přímo na nádrži opatřeno elektromagnetickým uzavíracím ventilem (bez napětí v poloze „uzavřeno“) a k hlavním motorům dále opatřeno dvojitým přepínatelným palivovým filtrem.

Na přívodu k levému motoru je odbočka k nezávislému vzduchové topení WEBASTO, Air Top Evo 55 Diesel sloužící k sušení výstroje v sušárně a ofukování předního okna kormidelny.

Maximální výkon 5,5 kW po dobu 0,5h pouze při použití ovladače série MC. Standardní maximální výkon 5 kW.

Propojení přívodního a přepadového potrubí k motorům je provedeno ohnivzdornými pružnými členy (hadicemi) odpovídající ISO 7840-A1.

6.3 Výfukový systém

Soustava zajišťuje bezpečný odvod spalin motorů mimo plavidlo.

Výfukový systém pro hlavní motory se skládá z ocelového vlnovce s kolenem za turbodmychadlem, tlumiče výfuku (vše společná objednávka s motorem) a ocelového potrubí s vývodem na zrcadle plavidla. Pevná část výfukového potrubí včetně tlumiče je upevněna šrouby na úchyty v konstrukci lodi. Pružné spojení s výfukem motoru zajišťuje vlnovec. Koncovka výfukového potrubí vyúsťuje na zádi nad hladinou a je vodotěsně přivařena k obšívce.

Celé výfukové potrubí v prostoru strojovny vč. tlumičů, vlnovce a kolena turbodmychadla je opatřeno izolací z čedičové vlny s hliníkovou fólií a drátěným pletivem.

6.4 Soustava mazání motoru

Hlavní motory mají autonomní systém mazání. Mazací systém je pouze nutné udržovat prováděním pravidelné údržby předepsané výrobcem (kontrola úrovně hladiny mazacího oleje, výměny, a pod).

Vyčerpání opotřebeného oleje z prostoru motorové vany se provádí pomocí ručního čerpadla do nádoby a odnáší se z plavidla na břeh.

6.5 Drenážní soustava

Voda z nádní plavidla je čerpána z každého drenážovaného prostoru (viz tabulku výše) plavidla soustavou potrubí, armatur a pevně zabudovaným samonasávacím čerpadlem s hydraulickým pohonem (specifikováno níže) přes sací koše. Na potrubí na vývodu za bok lodi je zpětná klapka. Drenážní vody jsou čerpány za bok lodi.

Drenážní potrubí sběrných prostor určené ke sběru zaolejované vody (nádní strojovny) musí být vybaveno uzávěry, které subjekt pověřený prohlídkami opatřil plombou. Uzamknutí uzávěrů se považuje za rovnocenné zaplombování. Klíč nebo klíče k zámkům uzávěrů musí být odpovídajícím způsobem označeny a uchovávány na označeném a snadno dostupném místě ve strojovně.

Drenážní soustava je provedena z ocelových bezešvých trubek dle ČSN 425715, materiál 11 353. Potrubí je nutné po vyrobení žárově pozinkovat. Provedení potrubí musí být takové, aby při jeho montáži a zavažení do plavidla nedošlo k poškození pozinkování (chráničky).

Navržené drenážní čerpadlo:

- samonasávací čerpadlo SIGMA 50-SVD-2
- výrobce: SIGMA Hranice
- samonasávací, dvojstupňové, odstředivé čerpadlo max. sací výška 7,0 m
- průtok čerpadla: $Q = 2,78 \text{ l/s} = 166,8 \text{ l/min}$
- dopravní výška: $H_{\max} = 35 \text{ m}$
- příkon: 3,0 kW;
- $n = 1450 \text{ ot/min}$
- pohon - hydraulický
- hmotnost: 35 kg

Drenážní soustava je od zátěžové oddělena zpětnými ventily.

Podrobněji viz též příloha č. 2 - Výpočet lodních soustav.

6.6 Zátěžová soustava

Zátěžová (balastní) soustava je určena k načerpání a vyčerpání vody z balastních nádrží a využívána k vyrovnání plavidla (prázdné / naložené).

Zátěžová soustava musí být vybavena alespoň jedním čerpadlem.

Výkon zátěžového čerpadla se doporučuje určit z podmínky, že bude zajištěna rychlost vody nejméně 2 m/s, při průměru sacího potrubí vypočteného podle níže uvedeného vzorce pro největší zátěžovou nádrž.

Jako zátěžových čerpadel může být použito čerpadel lodních soustav o dostatečném výkonu, včetně drenážního nebo náhradního čerpadla chladicí vody.

Zátěžová soustava je provedena z ocelových bezešvých trubek dle ČSN 425715, materiál 11 353. Potrubí je po vyrobení nutné žárově pozinkovat. Provedení potrubí musí být takové, aby při jeho montáži a zavaření do plavidla nedošlo k poškození pozinkování (chráničky).

Jako zátěžové čerpadlo je navrženo:

- samonasávací čerpadlo SIGMA 50-SVD-2
- výrobce: SIGMA Hranice
- samonasávací, dvojstupňové, odstředivé čerpadlo max. sací výška 7,0 m
- průtok čerpadla: $Q = 2,78 \text{ l/s} = 166,8 \text{ l/min}$
- dopravní výška: $H_{\max} = 35 \text{ m}$
- příkon: 3,0 kW;
- $n = 1450 \text{ ot/min}$
- pohon – hydraulický
- hmotnost: 35 kg

Podrobněji viz též příloha č. 2 - Výpočet lodních soustav.

6.7 Soustava užitkové vody a TUV

Zapojení užitkové vody je na výkresu číslo 525-37-00 - Schéma pitné a užitkové vody.

Užitková voda je na plavidle skladována ve vložené nádrži o objemu cca 400 l ve strojovně vyrobené z polypropylénu dle výkresu č. 525-30-01 – Polypropylénové nádrže. Materiál musí být doložen certifikáty zdravotní nezávadnosti.

Nádrž je osazena:

- plnicím potrubím zakončeným speciální uzamykatelnou přírubou
- odvodušňovacím potrubím zakončeným odvodušňovací hlavici s úpravou proti vniknutí hmyzu a uzávěrem proti vniknutí vody
- zařízením pro měření úrovně hladiny vody;
- poklopem pro čištění a inspekci.

Soustava užitkové vody slouží k rozvodu vody po plavidle. Potřebný tlak v odběrném potrubí je zabezpečen vodárnou z které je rozvedeno k bojleru na ohřev TUV, k umyvadlu a dřezu a splachování WC. TUV z bojleru je vyvedeno k umyvadlu a dřezu a tato větev je opatřena pojistným ventilem. Ohřev vody v bojleru je zabezpečen jednak „odpadním“ teplem z pravého motoru a jednak elektrickým topným tělesem.

Všechny spotřebiče jsou k soustavě připojeny pomocí rohových uzavíracích ventilů a hadic s koncovkami.

Rozvod vody po plavidle je proveden trubkami a tvarovkami ze slitiny mědi (ve vyžíhaném stavu). Potrubí, potrubní spoje a armatury musí odpovídat Pravidlům CS Lloyd, část VII. Soustavy a potrubí a doloženy o zdravotní nezávadnosti (určené pro potravinové účely). Potrubí soustavy musí být každých 1,5 až 2,0 m upevněny příchytkami k tělesa plavidla.

Rozvody vody musí být tepelně izolované, rozvody studené vody musí pak být v protikondenzačním provedení.

Soustava musí být po vyrobení podrobena zkoušce těsnosti tlakem 1,5x větším než je provozní tlak. O provedené zkoušce musí být vytvořen záznam.

Při odstavení plavidla v zimním období se předpokládá vypuštění celého systému užitkové vody a TUV.

Podrobněji viz též příloha č. 2 - Výpočet lodních soustav.

6.8 Sanitární soustava

Schéma zapojení sanitární soustava je na výkresu číslo 525-36-00.

Ve strojovně plavidla je vložena fekální nádrž o obsahu cca 400 l, do které je sveden odpad z WC, umyvadla, dřezu a sprchy.

Nádrž je svařovaná z polypropylénových desek síly 10 mm, osazena příslušnými vývody (viz č.v. 525-30-01).

Nádrž je osazena:

- přívodním potrubím s rozměry podle jednotlivých přípojek – viz schéma
- odčerpávacím potrubím DN 50 zakončeným požární spojkou pevnou C52/a 2" SS s víčkem umístěným na zadní palubě
- odvzdušňovacím potrubím DN 50 zakončeným odvzdušňovací hlavicí
- zařízením pro měření úrovně hladiny vody
- poklopem pro čištění a inspekci
- čerpadlem pro kalů na břeh

Je navrženo čerpadlo:

- UNIQUA CESSPIT j10
- Parametry:
 - Max. průtok: = 210 l/min
 - Napětí: 230 V
 - Výtlak: hadice 5/4" mm
 - Max. výška: 9,5 m
 - Hmotnost 13 kg
 - Staveb. rozměry V/Š (mm): 350 / 100.

Soustava je vyrobena:

- v podpalubí z ocelových bezešvých trubek dle ČSN 425715, odpovídajících rozměrů a síly stěn, spojovaných přírubami – viz schéma, ocelové potrubí je po vyrobení nutné žárově pozinkovat;
- nad hlavní palubou z PVC trubek - viz schéma.

Na koncích jednotlivých větví potrubí musí být nainstalovány přívzdušňovací ventily.

Konkrétní zařizovací předměty WC sestavy, umývadla, dřezy, sifony se pořizují po dohodě s investorem (typ, barva, ...).

Po vyrobení musí být soustava zkontrolována na těsnost.

Odčerpání je možné pak provádět na místech k tomu určených v „kotvišti“ pomocí elektrického čerpadla umístěného vně nádrže.

Podrobněji viz též příloha č. 2 - Výpočet lodních soustav.

6.9 Topení

Topení v nástavbě (kormidelně) je provedeno pomocí nástěnných konvektorů s ventilátorem. Jako topné médium je použito „odpadní“ teplo z levého motoru.

Na plavidle, ve strojovně je namontováno nezávislé vzduchové topení WEBASTO, Air Top Evo 55 Diesel sloužící k sušení výstroje v sušárně a ofukování předního okna kormidelny.

Výkonná teplovzdušná topení série Air Top Evo se specifickými funkcemi určená pro speciální aplikace a ambulance. Svým rovnoměrným a tichým chodem a krátkou dobou potřebnou k vyhřátí vytvářejí maximální komfort. Ovládání je možné regulačním termostatem, předvolbovými hodinami, nebo multifunkčním ovladačem série MC.

Maximální výkon 5,5 kW po dobu 0,5h pouze při použití ovladače série MC. Standardní maximální výkon 5 kW.

6.10 Požární soustava

Boj s požárem tvoří tři na sobě nezávislé zařízení a to:

- a) Elektrická požární signalizace (např. ALFA 4/8/12) – bližší popis je uveden v samostatné dokumentaci „elektro“
- b) Ručními hasícími přístroji umístěnými v příslušných prostorech dle ES TRIN, článek 13.03
- c) Pevnou (potrubní) soustavou hašení strojovny dle ES TRIN, článek 13.05

Plavidlo je vybaveno elektrickou požární signalizací (EPS) (např. ALFA 4/8/12 jejíž popis je uveden v dokumentaci „elektro“).

Pro hašení strojovny je navržen systém s náplní HFC227ea, který se pro daný případ jeví jako nejvhodnější.

Je počítáno s tlakovou lahví o maximálním obsahu 52 l umístěnou ve strojovně. Jelikož daný systém smí dodávat a instalovat pouze specializovaná firma s příslušným oprávněním, není zde dále popisován. Odvětrání po „použití systému“ je zabezpečeno odtahovým ventilátorem umístěným pod palubou, od kterého je rozvedeno „potrubí“ z nerezové ohebné hadice (komínová vložka).

Ruční hasící práškové přístroje musí splňovat požadavky ES TRIN, článek 13.03. Ruční hasící práškové přístroje musí být v souladu s normami EN 3-7:2007 a EN 3-8:2007. Lze používat pouze práškové hasící přístroje o obsahu nejméně 6 kg nebo jiné přenosné hasící přístroje se stejným hasícím výkonem. Musí být vhodné pro požáry třídy A, B a C.

Ruční hasící práškové přístroje jsou umístěny následovně:

- 1 x kormidelna
- 1 x u vstupu do prostoru strojovny
- 1 x ve strojovně
- 1x kuchyňka

Podrobněji viz též příloha č. 2 - Výpočet lodních soustav.

7 Dispozice plavidla

7.1 Zád'

Na žebro číslo 0 jsou uchyceny „Z“ pohony. Pohony chráněny proti poškozením tělesem plavidla. V tělese plavidla jsou vytvořeny „kapsy“, které umožňují snadnou montáž a demontáž pohonů. Kapsy jsou dozadu otevřené, snižují hluk vydávaný plavidlem a rozšiřují plochu paluby.

7.2 Zadní kolizní prostor

Zadní kolizní prostor není – viz ES-TRIN, článek 3.3, odst. 1b.

7.3 Strojovna

Strojovna je v zadní části lodi, pod nástavbou, v rozsahu žeber číslo 0 až 15. Ve strojovně jsou umístěny:

- hlavní motory s hydrogenerátory;
- nádrž hydraulického oleje a příslušné potrubí ventily hydraulické soustavy;
- startovací a hospodářské akumulátory;
- drenážní, zátěžové (balastní) a fekální čerpadlo a příslušné potrubí a ventily těchto soustav;
- palivová nádrž, nádrž na užitkovou vodu, fekální nádrž a příslušné potrubí a ventily těchto soustav;
- bojler na ohřev TUV (80 litrů);
- soustava hašení strojovny;
- nezávislé topení WEBASTO, typ Air Top Evo 55 Diesel;
- elektrorozvaděče.

7.4 Nákladový prostor

Před strojovnou je mezi žebry 15 až 26 nákladový prostor. Po bocích nákladového prostoru jsou balastní nádrže (dvojitě boky).

7.5 Úložný (mezi)prostor

Mezi žebry č. 26 až 29 je úložný prostor, který má po bocích balastní nádrže (v šířce dvojitých boků). Úložný prostor je využíván pro skladování výstroje plavidla.

7.6 Přední kolizní prostor

je mezi žebry číslo 29 až 32.

7.7 Zadní paluba

Zadní paluba od žebra -1 do žebra 13 je olemována zadní štítnicí vysoké 260 až 310 mm (dle klenutí paluby) a pevným zábradlím dle normy ČSN EN 711. Před přepážkou číslo 13 jsou na obou bocích schody na palubu nákladového prostoru. Před přepážkou číslo 13 po bocích kormidelny jsou umístěny kanály přívodu vzduchu do strojovny a nouzový východ ze strojovny. Na zadní palubě je umístěna:

- přenosná elektro centrála
- poklop vstupu do strojovny
- kanál odvodu vzduchu ze strojovny
- uvazovací pacholata
- kanály přívodu vzduchu do strojovny

7.8 Přední paluba

Přední paluba je od přepážky číslo 28 až po příď a je olemována přední štítnicí vysoké 580 až 630 mm (dle klenutí paluby) a pevným zábradelním madlem dle normy ČSN EN 711. Zábradlí je i na přepážce číslo 28 – sil nákladového prostoru. Na přední palubě je umístěno:

- přední pacholata
- poklop pro vstup do úložného prostoru
- průlez do předního kolizního prostoru
- schody pro přechod na jiné plavidlo
- spřáhovací zařízení fy JESKO - otočná svorníková hlava tvaru „T“
- tlačná čela
- hydraulický naviják Bezares s.a., typ BZE 2000
- hydraulická ruka PALFINGER C77

7.9 Nástavba / kormidelna

7.9.1 Dispozice nástavby

V přední části je umístěno stanoviště kormidelníka s kormidelním pultem osazeným všemi příslušnými ovládacími a signalizačními prvky; v zadní pak nástěnný konvektor.

Křeslo kormidelníka je na teleskopické noze umožňující výškové nastavení v rozsahu 12 cm a dále navržené vlastní křeslo dalších ca 10 cm.

Zorný výhled přes příď je ca 12 m a horizontální ca 280°, což plně vyhovuje předpisům.

V zadní části po bocích nástavby je v samostatných kabinkách:

- na jedné straně umístěno WC přístupné z paluby;
- na druhé kuchyňka s dřezem a baterií;
- okolo WC jsou věšáky na sušení výstroje.

Mezi kormidelním stanovištěm a sociálním zázemím je umístěna lavice, stůl a židle.

7.9.2 Izolace, obložení

Pro kormidelnu se počítá s tepelnou izolací tloušťky 50 + 30 mm a obklady z laminovaných desek s dekorem dřeva vč. vnějších ocelových dveří vstupu do kormidelny a WC. Blíže viz č.v. 525-51-01.

Tepelně bude izolována i nádrž užitkové vody.

7.9.3 Zasklení nástavby/kormidelny

Pro výpočet síly skel byla použita norma ČSN EN ISO 12216 a výsledky jsou uvedeny pro jednotlivá okna v Příloze 4.

Zde je uveden přehled možností (síla skla v mm):

Umístění	TG = kalené	AG/LG = lepené	AG+F = s fólií
Čelní výklopné	5	2 x 7 = 14	11
Čelní kosé	5	2 x 6 = 12	10
Boční přední „kosé“	4	2 x 5 = 10	8
Dveře	4	2 x 5 = 10	9
Boční „velké“	6	2 x 8 = 16	13
Zadní	5	2 x 6 = 12	10

S ohledem na vypočítané síly a tím i váhy jednotlivých oken dle druhů skel přicházejících v úvahu je doporučeno použití kaleného skla (TG).

Přední prosklená část kormidelny je vykloněná o 15° pro zamezení slunečních odrazů a přední okno je řešeno jako výklopné a je osazené stěračem.

8 Zábradlí, schody, žebříky

8.1 Zábradlí

Zadní paluba je od žebra číslo -2 po žebro číslo 11, resp. 13^{+185} opatřena štítnicí na které je upevněno pevné zábradlí typu „C“ dle normy ČSN EN 711. Mezi žebry číslo -1 až číslo 1 je vynechána střední příčka s ohledem na v těchto místech umístěná vyvazovací pacholata. V zadní části / zrcadle je v místě odnímatelné části šachty pohonů toto zábradlí přerušeno a nahrazeno řetězem (viz č.v. 525-27-01).

Hlavní paluba / ochoz je na straně nákladového prostoru na zadním příčném silu na přepážce 15 a podélných bočních částech silu nákladového prostoru od přepážky číslo 15 po žebro číslo 25 opatřena madlem, které se od tohoto žebra „zvedá“ v zábradlí typu „C“ dle normy ČSN EN 711 na přepážce 26 (viz č.v. 525-27-02). Na vnější návodní straně (bocích plavidla) je od žebra číslo 15^{+100} po žebro číslo 24 zhotoveno odnímatelné zábradlí typu „CD“ dle normy ČSN EN 711. Dále od žebra číslo 24 je opět pevné zábradlí přecházející v zábradelní madlo upevněné na přední štítnici na žebro číslo 27^{+250} (viz č.v. 525-27-03).

Na přední palubě mezi žebry číslo 27^{+250} až 30^{+250} jsou nad úrovní štítnice umístěny přední vázací pacholata

Přední paluba je opatřena od žebra číslo 26 opatřena štítnicí na které je umístěno zábradelní madlo od žebra číslo 30^{+250} . Toto madlo v levé části čelní štítnice přechází do zábradlí typu „C“ u příďových „přestupových“ schodů. (Viz č.v. 525-27-04.)

8.2 Schody

Všechny schodišťové stupně na plavidle jsou zhotoveny z lístečkového plechu síly 6 mm.

Schody mezi zadní palubou a hlavní palubou / ochozem a mezi přední palubou a hlavní palubou / ochozem jsou po obou stranách plavidla (viz např. č.v. 525-24-07).

Ve strojovně mezi žebry číslo 1 až 3 na pravou stranu od podélné osy plavidla jsou dva schodišťové stupně z nichž horní tvoří podestu pod přístupovým žebříkem (viz např. č.v. 525-24-08).

Na levé straně od podélné osy plavidla jsou u přední štítnice umístěny „přestupové“ schody (viz např. č.v. 525-24-09) na tlačný člun.

8.3 Žebříky

Všechny žebříky jsou zhotoveny z bočnic z plochého železa FB 60x8 mm se stupni z ocelového čtyřhranu 20x20 mm (viz č.v. 525-25-07).

Jeden žebřík je umístěn v jícnu poklopu do strojovny na zadní palubě za nástavbou kormidelny.

Po jednom žebříku je v každém balastním prostoru a v předním kolizním prostoru přístupnými palubními (ochozovými) průřezy (č.v. 525-24-13).

Podpalubní úložný (mezi)prostor mezi přepážkami číslo 26 a 25 je přístupný rovněž po žebříku v jícnu poklopu na přední palubě.

9 Zařízení, vybavení výstroj

9.1 Kotevní zařízení

Hmotnost kotev se určí podle vyhlášky MD č. 223/1995 Sb. V platném znění, příloha 3, bod 2. Vzhledem k tomu, že motorová nákladní loď je určena i tlačení nákladních člunů, musí mít přední i zadní kotvy, Výpočtem byla zjištěna hmotnost jednotlivých kotev.

Volíme dvě příďové a jednu záďovou kotvu se zvýšenou přídržnou silou dle ON 32 8228 o hmotnosti min. 44 kg každá.

Zadní kotva je počítána s ohledem na předpokládanou maximální délku tlačného soulodí 33,65 m (tlačný člun $L = 15,65$ m – délka člunu; $B = 5,35$ m – šířka člunu; $T = 1,10$ m – ponor člunu.

Dle ES TRIN, článek 13.01.9 „Kotvy o hmotnosti větší než 50 kg musí být vybaveny navijáky“. Loď nebude vybavena kotevními navijáky.

Podle vyhlášky MD č. 223/1995 Sb. V platném znění, ES TRIN, kap. 13.01.10 volíme 3x kotevní řetěz – 8 x 24 o délce 28 m - kalibrovaný T3 dle DIN 766 se zkušebním zatížením 20 kN a trhacím zatížením 32 kN. (hmotnost 1,36 kg/m)

Blíže viz samostatný záznam „Výpočet kotevního, uvazovacího a spřahovacího zařízení“.

9.2 Uvazovací zařízení

Jako uvazovací zařízení jsou navržena dvojité pacholata na zádi (č.v. 525-24-05) a přídi (č.v. 525-24-06) plavidla souměrně umístěná k podélné ose plavidla navržená pro maximální průměr a maximální únosnost dle výpočtu.

Blíže viz příloha č. 2 - Výpočet kotevního, uvazovacího a spřahovacího zařízení.

9.3 Spřahování zařízení

Na přídi plavidla je skrz štítnici instalováno spojovací spřáhlo, pracující v podstatě jako otočná svorníková hlava tvaru T fy JESKO. Ovládání spřáhla prováděno z kabiny kormidelny pomocí tlačítek v pravém pultu kormidelny s hydraulickým přenosem. V havarijním případě je možno ovládat spřáhlo ruční pákou z místa.

Blíže viz příloha č. 2.

9.4 Hydraulická ruka

Na přední palubě na pravé straně je na zvýšeném základu (č.v. 525-24-14) umístěna hydraulická ruka PALFINGER C77 s dosahem po celém nákladovém prostoru (min 7 m) s nosností při plném vyložení min 400 kg.

Vzhledem k maximálním hodnotám povoleným pro tuto hydraulickou ruku a rozměrům plavidla bude její skutečné povolené zatížení při konkrétním vyložení stanoveno až na základě naklápečího pokusu pro ověření stability plavidla.

Ovládání hydraulické ruky je z obou motorů sepnutím ventilu 1066(L) nebo 1066(P) – viz č.v. 525-32-01.

9.5 Naviják

Na přídi plavidla je umístěn Bezares s.a., typ BZE 2000 (www.bezares.com).

9.6 Výstroj

Kromě „nautických prvků“ (např.: navigace a sonar GARMIN) obsažených v projektu „elektro“ je musí být plavidlo vybaveno :

- radiotelefonním zařízením (viz ES TRIN, bod 13.02.1);
- přístroji a zařízením potřebným k vysílání vizuálních a akustických signálů a k označení lodi odpovídající vyhlášce č. 67/2015 Sb. – o pravidlech plavebního provozu (pravidla plavebního provozu);
- plavidlo musí být vybaveno nádržemi v souladu s požadavky ES TRIN, článek 13.02, odst. 2:
 - označené sběrné nádoby na běžný odpad;
 - samostatné označené nádrže s těsníci uzávěry vyrobené z oceli nebo jiného odolného nehořlavého materiálu přiměřené velikosti, o objemu nejméně 10 litrů, určené k ukládání
 - aa) utěrek znečištěných olejem;
 - bb) nebezpečných nebo škodlivých pevných odpadů;
 - cc) nebezpečných nebo škodlivých kapalných odpadů a v náležitém rozsahu také k ukládání splašků;
 - ee) jiného zaolejovaného nebo mastného odpadu

- 3x uvazovací lana (viz ES TRIN, bod 13.02.2)
- 1x vrhací lano (viz ES TRIN, bod 13.02.2)
- 1 ks - lodní lávkou dle ES TRIN, článek 13.02.2;
- 4 ks - plovatelnými odrazníky nebo plovatelnými dřevěnými odrazníky;
- 1x lodní hák (viz ES TRIN, bod 13.02.2);
- 1x lékárnička (viz ES TRIN, bod 13.02.2);
- 1x instrukce k záchraně nebo ožívování osob (viz ES TRIN, bod 13.02.2);
- 1x dalekohled 7 x 50 nebo s větším průměrem čočky (viz ES TRIN, bod 13.02.2);
- 4x přenosný hasicí přístroj s hasicí schopností minimálně 21A pro třídy požáru A,B a C (viz ES TRIN, bod 13.03), z toho 1x u každého vstupu do strojovny, 1x v kormidelně a 1x u vstupu do středního podpalubního prostoru;
- 3x záchranný kruh, z toho alespoň jeden se samočinně spínaným akumulátorem napájeným světlem, které nezhasne ve vodě (viz ES TRIN, bod 13.05.1);
- x ks - samočinně nafukovací záchranná vesta podle evropských norem (viz ES TRIN, bod 13.05.2)podle počtu osob pobývajících pravidelně na plavidle;
- 1 ks – světlometem, který lze ovládat z kormidelny.

9.7 Elektrické soustavy zařízení

Viz samostatný projekt „elektro“.

10 Přílohy

Příloha č. 1 (41×A4)– Výpočet konstrukčních prvků lodního tělesa

Příloha č. 2 (9×A4) – Výpočet kotevního a uvazovacího zařízení

Příloha č. 3 (24×A4) – Výpočet soustav

Příloha č. 4 (11×A4) – Výpočet oken

Příloha č. 5 (13×A4) – Výkresová rozpiska

Příloha č. 6 (5×A4) – Rozpiska systémů

Příloha č. 7 (5×A4) – Soupis hlavního materiálu

Příloha č. 8A (3×A4) – Seznam výkresové dokumentace

Příloha č. 9 (10×A4) – Návod „Drenáž / Balast“

Příloha ON 32 8228 (12×A4) – Svařované kotvy s dutými sklopnými rameny
Výkresová dokumentace dle přílohy č. 8A