

IMPLEMENTÁCIA KONTINUÁLNEJ DIAGNOSTIKY AKO PROSTRIEDOK ZNIŽOVANIA PREVÁDZKOVÝCH NÁKLADOV NA NÁMORNÝCH LODIACH

IMPLEMENTATION OF THE CONTINUOUS DIAGNOSIS AS A MEAN OF REDUCING THE OPERATING COSTS OF NAVAL SHIPS

Andrej Kučera¹, Jozef Gašparík², Matej Kučera³

Anotace: Príspevok analyzuje návrh implementácie elektronického formulára na spracovanie všetkých technologických činností najmä na transoceánskych lodiach. Takto vykonávanou kontinuálnou diagnostikou sa vytvoria podmienky pre predchádzanie poruchám a bezpečnú plavbu, čím sa zároveň znižujú prevádzkové náklady a znižuje pracovné zaťaženie službu konajúcich strojných dôstojníkov najmä pri medzikontinentálnych plavbách.

Kľúčové slová: kontinuálna diagnostika, elektronický formulár, prevádzkové náklady námorných lodí, námorná loď

Summary: The paper presents a possible implementation of an electronic data form for processing of all technological operations, especially on transoceanic vessels. The continuous diagnostics carried out using this form helps to prevent failures, which increases voyage safety, resulting in reduction of operating costs, and also decreases workload of engineer officers, especially during intercontinental voyages.

Key words: continuous diagnostics, electronic form, operating costs of naval ships, maritime ship

ÚVOD

Cieľom príspevku je analyzovať problematiku námornej plavby z hľadiska postavenia strojných posádok a vplyvu technického a technologického pokroku. Zavádzanie užívateľsky jednoduchších pohonných jednotiek lodných systémov, efektívnejších prekládkových zariadení, aplikácia informačných technológií a tým následné zdokonalenie logistiky prepravy v námornej doprave spôsobili drastické znižovanie stavov posádok námorných lodí. Predchádzajúci štandard strojovní trvale obsadených posádkou je dnes už minulosťou a

¹ Ing. Andrej Kučera, Fakulta BERG TU v Košiciach, Katedra logistiky a výrobných systémov, Park Komenského 14, 043 84 Košice, E-mail: andrej.kucera@gmail.com

² doc. Ing. Jozef Gašparík, PhD., Žilinská univerzita v Žiline Fakulta PEDAS, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, E-mail: jozef.gasparik@fpedas.uniza.sk

³ Ing. Matej Kučera, PhD., ŽU v Žiline, Elektrotechnická fakulta, KTAE, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: 421 41 5132118, E-mail: kucera@fel.uniza.sk

strojovne sú v súčasnosti kontrolované posádkou len v periodických intervaloch. Dnešný strojník dôstojník pozoruje a riadi procesy z kontrolného centra (Engine Room Control Centre), kde môže pozorovať rôzne parametre lodnej techniky v reálnom čase a už nepotrebuje taký početný tím odborníkov ako pred 5 – 10 rokmi. Eliminácia ľudského faktora pri identifikácii technických parametrov je nepochybne významný a oceniiteľný posun vpred, no má svoju nevýhodu. Tím technických pracovníkov, ktorí vykonávali pravidelné obhliadky strojov a zariadení, mohli odpozorovať aj údaje, ktoré prístroje neposkytujú; t. j. mierne odchýlky zvuku, teploty, pachu, vibrácii a pod. Namerané hodnoty identifikovaných technologických celkov sú síce stále v medziach platnej normy, no spomenuté sprievodné javy celej výkonovej transmisie už signalizujú príchod poruchy. Včasným odpozorovaním a diagnostikou by sa dalo mnohým poruchám predísť.

1. ZVYŠOVANIE KVALITY DOPRAVNÝCH MOBILÍT

1.1 Globalizácia separátnych obmedzení

Mobilita ako fyzický prejav komunikácie bez bariér poskytuje riešenia, ktoré zahŕňajú každý aspekt mobilného zamestnanca a mobilnej firmy. Postupné odstránenie separátnych vládnych obmedzení o zamestnávaní námorníkov z vybraných krajín spoločnosťami iných krajín (napríklad námorníci z bývalých socialistických štátov Európy pred rokom 1989 nemohli zmeniť svojho zamestnávateľa – takýto stav prakticky následne vytváral emigráciu) a vytvorenie globálnych náborových agentúr spôsobili zvýšenie celosvetovej mobility posádok. Námorník už nemusí pracovať len pre svoju národnú spoločnosť, ale má možnosť zamestnať sa kdekoľvek na svete a na akomkoľvek type lode. To v praxi znamená odstránenie miestnych rozdielov v ponuke a dopyte po posádke. Námorník sa zamestná tam, kde ponuka najlepšie korešponduje s jeho požiadavkami.

Ak je priemerná dĺžka nalodenia strojného dôstojníka 3 mesiace, môže sa počas jedného roka zamestnať na 3 rôznych lodiach. Tento fakt má dva uhly pohľadu. Jedným je, že strojník – strojník dôstojník, sa pobytom na rôznych typoch lodí oboznámi s viacerými systémami a odborne rastie. Druhý uhol pohľadu je, že strojník – strojník dôstojník nezotrvá na lodi dostatočne dlho, aby sa zoznámil i s najmenšími detailmi lodných systémov, ktoré často spôsobujú značné, nielen finančné straty, ale i straty na ľudských životoch. Tie isté princípy diagnostiky sú uplatnené na takmer všetkých typoch lodí a princípy identifikácie porúch sú zhodné, no ich konkrétna realizácia sa líši. Z personalistickej skúsenosti v oblasti ľudských zdrojov je známe, aké náročné je začiatkové obdobie nalodenia, kedy je potrebné oboznámiť sa s týmito špecifikami a v tom istom čase riadiť prevádzku, vykonávať údržbu a riešiť poruchové situácie. V tomto počiatkovom období novonalodeného strojného dôstojníka je pravdepodobnosť prehliadnutia zdanlivo zanedbateľných odchýlok veľmi vysoká.

1.2 Diferencovanosť ľudských zdrojov

Zavádzanie komplexnejších technológií na lodiach si vyžaduje vyššiu technickú zdatnosť posádok, čo znamená dlhšiu teoretickú prípravu pred začiatkom kariéry a

absolvovanie dodatočných kurzov už počas zamestnania. Jedným z následkov zvýšenej mobility je aj skutočnosť, že lodná spoločnosť často nie je ochotná investovať do vzdelania dôstojníka, ktorý zotrúva v spoločnosti krátku dobu. Kadentné programy sú čoraz zriedkavejšie a financovanie vzdelania samotným námorníkom je dnes bežné. Vzdelávanie námorných posádok je vo všeobecnosti veľmi nákladné, čo je jedným z dôvodov, prečo sú dôstojníci zvyčajne z rozvinutých krajín a mužstvo obyčajne z krajín tretieho sveta. Mužstvá je celosvetový prebytok a kvalifikovaní dôstojníci pochádzajúci z finančne solventnejších krajín majú oveľa vyššie nároky na vlastný finančný príjem a životné spolu s pracovnými podmienkami na lodi. Takýto stav zvyšuje často značnú diferencovanosť lodnej posádky, ktorá je takmer vždy odkázaná na spoločnú činnosť počas celého technologického procesu dopravy, t. j. nakládky, prepravy – plavby a vykládky.

S rýchlym prenikaním internetu i do oblastí s nižšou finančnou solventnosťou nadobúda stále väčší význam elektronický formulár.

1.3 Aplikácia elektronického formulára

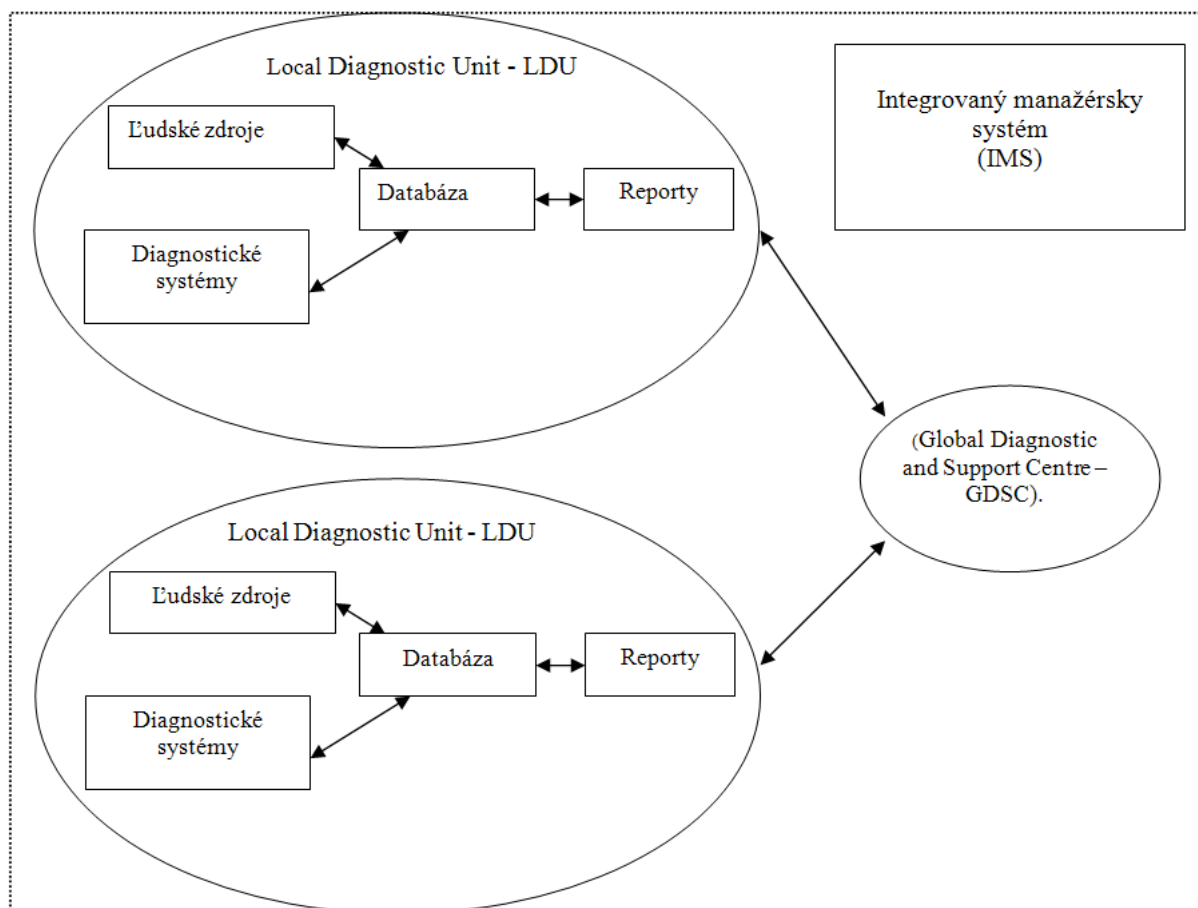
Záujem lodných spoločností je zvyšovať svoje zisky. Jedným zo spôsobov je i znižovanie nákladov na posádku, čo vyústilo do zdvojovania funkcií a skracovania voľného času mimo služby. Zdvojovanie funkcií si vyžaduje absolvovanie ďalších odborných kurzov a množstvo aktívnych vedomostí, ktorými musí dôstojník disponovať, aby bol schopný vykonať rýchle a správne rozhodnutie, sa stáva depresívne, často až neúnosné. Skutočný život námorného dôstojníka je na míle vzdialený od zaužívanej a stále všeobecne akceptovanej romantickej predstavy. Je to zamestnanie, ktoré si vyžaduje plné nasadenie od nalodenia až po vylodenie. Predchádzajúce skutočnosti majú za následok, že posádka sa stáva čoraz drahšou, pretože kvalifikovaný dôstojník chce byť za náročnosť svojho zamestnania a náklady na vzdelanie primerane finančne kompenzovaný. Náročnosť takéhoto zamestnania sa prejavuje neochotou dôstojníkov zostať v tomto povolání až do dôchodkového veku. Čiastočnou elimináciou takéhoto stavu, a to nielen v oblasti lodnej dopravy, môže byť využitie internetu pomocou aplikácie elektronického formulára, ktorý sa v súčasnosti stáva základným prvkom komunikácie medzi poskytovateľom informácie a jej užívateľom.

2. ELIMINÁCIA FAKTOROV SPÔSOBUJÚCICH VÝSKYT PORÚCH

Krátke zhrnutie predchádzajúcej kapitoly možno formulovať do dvoch základných kategórií, ktoré v podstatnej miere vytvárajú bezpečnú a ekonomicky výhodnú plavbu, a to:

- ľudské zdroje a
- technická kvalita komplexnej transmisie lode.

Tieto dva predpoklady vyúsťujú do vytvárania integrovaného manažérskeho systému (IMS) s podporou on-line diagnostiky - pozri obr. 1.



Zdroj: Autori

Obr. 1 - Integrovaný manažérsky systém (IMS)

2.1 Ľudské zdroje lodného personálu

Eliminácia či odstránenie nežiaducich faktorov v ľudských zdrojoch by znamenalo vytvorenie prijateľnejšieho pracovného prostredia pre strojníkov. Prostredia, v ktorom zotrvanie by bolo pre dôstojníka výhodné, a ten by sa následne stal špecialistom, ktorý dokonale pozná svoju loď, jej špecifiká, históriu porúch, vývin diagnostických trendov a súčasne by sa vysoko vyvinula jeho vnímavosť i na tie najmenšie zmeny v technologickom procese. Význam ľudského faktora pre riadenie rôzne technicky dokonalého technologického procesu je stále predmetom riešenia viacerých vedných disciplín v oblasti personalistiky.

2.2 Technická kvalita komplexnej transmisie lode

Skvalitnenie diagnostických systémov, ktoré dokážu eliminovať obidve kategórie spôsobujúce výskyt porúch, je trvalou snahou a jeho riešenie je interdisciplinárneho charakteru. Ťažiskom prezentovaného príspevku je návrh riešenia eliminácie porúch, rozdelený do troch etáp.

Prvá etapa: Vytvorenie lokálnej diagnostickej jednotky (Local Diagnostic Unit - LDU) – pozri obr. 1. Ide o návrh LDU ako hardvérového zariadenia vybaveného softvérom, ktorý je schopný kontinuálne zaznamenávať všetky fyzikálne snímateľné parametre poskytujúce

kompletnú históriu a súčasne prognózovať vývoj trendov. Takisto je schopný vykonávať ich hodnotenie a interpretáciu pre rôzne podmienky, ktoré si operátor vopred môže vyšpecifikovať. 1. etapa je lokálna, uskutočňuje sa na samotnej lodi a spočíva v komplexnejšom zbere parametrov, čím sa skvalitní diagnostický proces. Komplexnejší zber parametrov znamená nielen snímanie väčšieho množstva údajov, ale aj zavedenie trvalého snímania parametrov, ktoré sa za normálnych podmienok vykonáva len počas pobytu v suchom doku (dry dock period) a pri pravidelných komplexných prehliadkach vychádzajúcich z požiadaviek registra (shipping registry survey). Zber väčšieho množstva parametrov síce poskytne strojnému dôstojníkovi takmer neobmedzené množstvo cenných informácií, no tie budú zároveň pôsobiť zahlcujúco, preto je nevyhnutné zozbierané parametre vyhodnotiť a interpretovať v takej forme, ktorá nebude pôsobiť pre strojného dôstojníka ako záťaž, ale ako nástroj uľahčujúci rozhodovanie. To je možné docieľiť združením jednotlivých hodnôt do súvisiacich tematických celkov (napríklad spotreba, ventilácia, chladenie, oriasenie a pod.) a zavedením kvalitatívnej jednotky pre daný systém. V takto vytvorenom softvéri strojník už nebude musieť odčítavať niekoľko hodnôt súčasne, aby si sám vytvoril obraz o správnosti fungovania systému, ale bude mať k dispozícii len jeden parameter. Pri zmene takto spracovaného výsledného parametra začne strojný dôstojník bádať po príčine v detailnej ponuke nameraných údajov zaznamenaných v LDU.

Druhá etapa: Aplikácia LDU pre flotilu a implementácia Centra riešení (Solution Centre - SC) – pozri obr. 1. Druhá etapa je rozšírením prvej etapy pre ostatné lode flotily a obohatenie LDU o ďalšie funkcie, z ktorých najvýznamnejším prvkom je vytvorenie Centra riešení (SC).

Plavidlá flotily, aj keď môžu byť navzájom veľmi odlišné a operovať na rôznych reláciách, sú si podobné v niekoľkých faktoroch. Faktory s najvyššou koreláciou sú prístupné len kompetentnému manažmentu, ktorý má prístup k vyriešeniu daných problémov. Je veľmi pravdepodobné, že ten istý problém, ktorý sa vyskytne na jednej lodi z flotily, sa bude riešiť tým istým spôsobom a tými istými prostriedkami ako na lodi, ktorá sa s daným problémom už stretla a s úspechom ho vyriešila. Takýto postup pri riešení problému je trvalý a kompetentní pracovníci vždy hľadajú spôsob, ako daný proces skvalitniť a súčasne znížiť jeho finančnú náročnosť i pre jeho budúce použitie. Druhá etapa skvalitňovania lodnej diagnostiky predpokladá nielen aplikáciu LDU pre ostatné lode flotily, ale aj ich spojenie s pobrežím. Takto navrhnutá interaktívna realizácia LDU bude mať nielen vplyv na bezpečnosť, ale aj na znižovanie prevádzkových nákladov plavebnej spoločnosti.

Tretia etapa; Globálne diagnosticko-poradenské centrum

Záverečná – tretia etapa, navrhovaného spôsobu skvalitnenia lodnej diagnostiky stavia na základoch druhej etapy, rozširuje ju globálne o ostatné flotily a predpokladá vytvorenie aktívneho poradenského centra, ktoré bude v prípade potreby komunikovať s lodnými posádkami 24 hodín denne 7 dni v týždni.

Tímy, ktoré v druhej etape vypracovávali SC pre jednotlivé flotily, poskytnú svoje skúsenosti a vedomosti s cieľom vytvoriť Globálne diagnosticko-poradenské centrum (Global Diagnostic and Support Centre – GDSC). Takéto centrum by sa už nespoliehalo len

na informácie vopred vložené do LDU, ale súčasne poskytnú všetky svoje osobné poznatky ostatným posádkam, ktoré sú spojené navzájom aj s pobrežnou podporou.

ZÁVER

Prezentovaný príspevok predkladá návrh ako možno pomocou kontinuálnej diagnostiky a elektronického formulára na námorných lodiach zvyšovať bezpečnosť a súčasne znižovať prevádzkové náklady lodiarskych spoločností. Takýto stav by mali zabezpečiť pracovníci centra, ktorí budú mať dve rovnako dôležité úlohy. Jednou bude pozorovanie odchýlok v sledovaných parametroch lodných systémov s následnou reakciou na tieto zmeny. Druhou úlohou bude poskytovať poradenské služby strojným posádkam, ktoré sa ocitnú v stave nedostatku informácii potrebných na kvalifikované rozhodnutie, či ide o kritickú situáciu alebo nie. Z doterajších námorných skúseností odporúčame, aby GDSC bola zisková spoločnosť nezávislá od plavebných spoločností. Plavebné spoločnosti síce budú neustále poskytovať údaje do GDSC, no tieto informácie budú pre Centrum dôležitým vstupom, bez ktorého by sa nedosiahlo požadovanej kvality SC a samotnej poradenskej služby. Centrum bude tieto vstupné informácie potrebovať v záujme dosiahnutia maximálnej kvality poskytovaných poradenských služieb. Pri takomto modeli fungovania spoločnosti je inherentne zaručené samo skvalitňovanie služieb, pretože ak plavebná spoločnosť dospeje k záveru, že služby Centra dostatočne nespĺňajú základnú požiadavku rýchleho a odborného návrhu riešenia poruchovej situácie, plavebná spoločnosť môže kedykoľvek prejsť späť k používaniu LDU tak ako to bolo navrhnuté v etape 2.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) CONNECT, podpora dopravných technológií ICT VÚD, a.s. .: Európsky projekt, časť 4.9: Palubná jednotka vozidla na prepravu nebezpečných nákladov. VÚD 2007
- (2) DÁVID, A.: *Námorná doprava a európske námorné prístavy*. In: Globalizácia a jej sociálno-ekonomické dôsledky '10, zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, Žilinská univerzita v Žiline, s. 57-61, ISSN 1336-5878
- (3) http://www.ktl.elf.stuba.sk/~orgon/Satelitna_komunikacia.pdf
- (4) KORENČIAK, D., GUTTEN, M.: *Technológia LONWORKS a jej využitie pri monitorovaní teploty distribučných olejových transformátorov*. In: ElectroScope, on-line časopis, č. 2 (2008), 3 s., ISSN 1802-4564
- (5) KUČERA, M., ŠEBÖK, M., GUTTEN, M., KUČERA, S.: *Kontinuálna diagnostika hybridného elektromobilu*. In: Diagnostika '09, mezinárodní konference, Západočeská univerzita v Plzni 2009, s. 86 – 88, ISBN978-80-7043-793-3
- (6) NÉMETH, T.: DÁVID, A.; PECKO, M.: *Development of container ships*. In: TRANSCOM 2007: 7-th European conference of young research and science workers, University of Žilina 2007, s. 165-168, ISBN 978-80-8070-692-0
- (7) REHÁK, D.: *Satelitná komunikácia a služby umožňujúce mobilitu v TCP/IP sieťach*. Diplomová práca, Fakulta informatiky MU Brno 2004.

- (8) Ricardo's GEO-Orbit quick-look, <http://www.geo-orbit.org>
- (9) VACULÍK M. A kol: *Siete a služby budúcich generácií*. Výskumná úloha 08/605. Žilinská univerzita, 2005
- (10) Zákon č. 581/2003 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 435/2000 Z. z. o námornej plavbe, čl. I. , § 24 písmeno „v“ : Zabezpečiť primeranú formu komunikácie medzi námornou loďou a pobrežnými orgánmi a námornými loďami navzájom v súlade s medzinárodnou dohodou.
- (11) Zákon č. 97/2007 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 435/2000 Z. z. o námornej plavbe v znení zákona č. 581/2003 Z. z., písmeno „z“: Zabezpečiť zrozumiteľnú formu komunikácie medzi námornou loďou a pobrežnými orgánmi a námorným úradom.