

Projektno zasnovana optimizacija vzdrževanja

Ambrož Rožman, mag. Andrej Androjna

NUMIP – inženiring, montaža, vzdrževanje in proizvodnja, d.o.o., Knezov štradon 92, 1000 Ljubljana
e-pošta: ambroz.rozman@qtechna.si, andrej.androjna@numip.si

Povzetek

Prispevek predstavlja zasnovo, metodologijo in vodenje projekta optimizacije vzdrževanja. Vzdrževanje proizvodnih sredstev je še vedno eno od najbolj zapostavljenih področij delovanja podjetij, čeprav se v zadnjem času položaj tudi v slovenskem prostoru spreminja na bolje. Na podlagi prepoznavanja širših vplivov vzdrževanja na poslovanje podjetja se marsikje odločajo za optimizacijo trenutnih strategij in metod vzdrževanja. Za uvajanje tovrstnih izboljšav je nujen celovit pristop, ki sistematično obravnava vse potrebne dejavnike in predlaga ustrezne spremembe. Ker je optimizacija vzdrževanja navadno zelo kompleksnega značaja, jo je smiselno zasnovati in izvajati projektno. Zaposleni podjetja NUMIP, d.o.o., so si v zadnjih letih na tem področju pridobili kar nekaj pomembnih izkušenj. Sveže izkušnje in uspehi so prikazani na konkretnem primeru svetovalnega projekta v podjetju Duropack Tespack, d.o.o. V nadaljevanju prispevka je obdelan pričakovan prihodnji razvoj storitev v optimizaciji vzdrževanja, in sicer je na kratko predstavljen eden najnovejših konceptov upravljanja vzdrževanja – VDM® (Value Driven Maintenance), torej koncept vzdrževanja po vrednosti.

Ključne besede: projektno vodenje, optimizacija vzdrževanja, vrednostni dejavniki vzdrževanja, pozunanjenje vzdrževanja

1 Uvod

Opravljanje dela, ki ima namen podaljšati obratovalno sposobnost delovnega sredstva ali vrniti delovno sredstvo v stanje uporabnosti in s tem omogočiti njegovo razpoložljivost za opravljanje naloge, poenostavljeno imenujemo vzdrževanje. V Slovarju slovenskega knjižnega jezika je pod pojmom vzdrževanje mogoče najti kar nekaj razlag, in sicer »delati, da se kaj ohranja v dobrem stanju; delati, da se kaj sploh ohranja; delati, da je kaj na razpolago; dajati komu, kar potrebuje za vzdrževanje« in vse do razlage »dajati, kar je potrebno, za obstoj, delovanje česa«.

Vzdrževanje si je v preteklosti pridobilo sloves nujnega zla, saj je popravilo odpovedovanja delovnih sredstev pomenilo velike stroške. Ti imajo že po naravi negativen predznak, zato je vzdrževanje v ekonomskem pogledu predstavljalo le porabnika.

Vloga vzdrževanja v sodobnem poslovanju

postaja vse bolj pomembna. Razlogov je več. Eden najpomembnejših je vse bolj avtomatizirana in dražja proizvodna oprema. Z njo se povečuje delež fiksnih stroškov na račun variabilnih stroškov proizvodnje. Ob avtomatizaciji rastejo tudi ekonomske zahteve po povečanju produktivnosti, kar zahteva povečanje stopnje razpoložljivosti delovnih sredstev in zmanjševanja časa zastojev. S povečanjem zahtev po gospodarnosti poslovanja v proizvodnih sistemih se je povečala stopnja zahtevnosti pri izvajanju vzdrževalnega dela v času, ko sistem ne deluje. Okvare delovnih sredstev lahko povzročijo dolgotrajne zastoje, velik izpad proizvodnje in s tem dohodka ter neugodne posledice v okolju podjetja.

Podjetja, ki se ne bodo zavedala pomembnosti te funkcije, se bodo znašla pred velikimi ovirami v svojem poslovanju.

Merila za analizo uspešnosti proizvodnega sistema so predvsem razmerja med proizvodnimi stroški, stroški vzdrževanja in izgubo zaradi zastojev proizvodnje, povzročenih z nepričakovanimi odpovedmi.

2 Optimizacija vzdrževanja

Vsaka organizacija je načrtovana in postavljena zato, da bi dosegla določene cilje. Primarni cilj službe vzdrževanja je zagotoviti proizvodni možnost čim boljše razpoložljivosti delovnih sredstev ob čim nižjih stroških ter tako pripomoči k ustvarjanju čim večjega dohodka podjetja. Kako organizirati službo vzdrževanja, katere dejavnosti naj izvaja in kdaj, koliko ljudi naj bo v njej, kakšno strokovnost naj imajo, so samo nekatera vprašanja, s katerimi se srečuje vsak, ki načrtuje organiziranost vzdrževalne službe. Na to vprašanje obstaja le splošen odgovor, in sicer, da moramo pri oblikovanju službe vzdrževanja upoštevati specifičnost vloge vzdrževanja v podjetju, vrsto delovnih sredstev, vrste proizvodnje, vrste vzdrževalnih del, velikost podjetja in podobno. Organizacija pomeni tudi način razdelitve in integracije odgovornosti ter pristojnosti za odločanje in izvajanje posameznih del in nalog.

Temeljni cilj optimizacije vzdrževanja z ekonomskega stališča je iskanje ravnotežja med razpoložljivostjo delovnih sredstev in stroški vzdrževanja, ki so povezani z zagotavljanjem razpoložljivosti. Da lahko zagotovimo to optimalnost, potrebujemo dober informacijski sistem, katerega komponente so načrt stroškov, opredelitev,

identifikacija in zbiranje stroškov vzdrževanja ter analiza uspešnosti vzdrževalne organizacijske enote s stališča stroškov.

Cilji se dosegajo različno, odvisno od posebnosti delovnega sredstva, ki ga vzdržujemo. Te različne načine izvajanja vzdrževalne dejavnosti imenujemo strategije vzdrževanja ali modeli pristopa.

2.1 Projektno izvajanje optimizacije

S projektnim načinom dela se lahko srečamo na različnih področjih dela. Je način za reševanje problemov, ko moramo v okviru projektnih nalog povezati tehniško-tehnološko, ekonomsko in tudi organizacijsko znanje. Zaradi kompleksnosti optimizacije vzdrževanja in potrebnega obvladovanja sprememb je projektni način dela zelo primeren za tovrstne dejavnosti. Uporabljen je bil tudi v konkretnem primeru, opisanem v nadaljevanju.

3 Primer projekta optimizacije vzdrževanja

Podjetje Numip v okviru svojih storitev med drugimi razvija programe optimizacije vzdrževanja za naročnike v elektroenergetiki in procesni industriji. Enega od razvojno-komercialnih projektov optimizacije procesa vzdrževanja je podjetje Numip v letu 2004 izvedlo v podjetju Duropack Tespack, d.o.o.

Cilj projekta je bila optimizacija procesa vzdrževanja z ekonomsko analizo, ki je temeljila na primerjavi dejanskih stroškov trenutnega načina vzdrževanja v določenem časovnem obdobju in predvidenih stroškov predlaganega načina vzdrževanja delovnih sredstev.

Optimizacija vzdrževanja se je nanašala predvsem na zniževanje števila odpovedi, znižanje morebitnih nepotrebnih vzdrževalnih stroškov ter uvajanje novih preventivnih dejavnosti, ki povečujejo zanesljivost obratovanja delovnih sredstev in njihovo razpoložljivost. Posledično je bila v okviru projekta obdelana tudi organiziranost vzdrževanja.

Skupen projekt je temeljil na podlagi poznavanja konceptov ali strategij vzdrževanja, referenčnega dela in dosedanjih izkušenj zaposlenih Numipa. Oba partnerja sta si v okviru projekta vzajemno dograjevala znanje in izkušnje. Uspehi projekta so bili doseženi tudi na podlagi sodelovanja predstavnikov Tespacka, predvsem pri obravnavi in analizi prepoznanih odpovedi ali okvar delovnih sredstev. Seveda ima ključni pomen tudi uvajanje rezultatov analiz in predlogov v ravnanje.

3.1 Zasnova in priprava zagona projekta

Projekt je bil zasnovan na vhodnih podatkih ali zaht-

evah naročnika, ki so bili predstavljeni na začetnih sestankih. Po uvodnem usklajevanju je bil pri izvajalcu podan koncept optimizacije vzdrževanja, katerega nameni so bili predstaviti vsebino projekta, grobo določiti izvedbo, okvirno predvideti stroške, okvirne roke in projektno organizacijo. Po formalnem naročilu je bil v okviru zagona projekta v sodelovanju z naročnikom izdelan zagonski elaborat. V njem sta bila opredeljena tako vsebinski kot rokovni potek izvedbe projekta z glavnimi točkami, in sicer:

- vhodna strategija projekta,
- učinki projekta,
- namenski in objektni cilji,
- taktika izvedbe,
- načrt projekta,
- ciljna analiza,
- analiza tveganj projekta,
- projektna organizacija,
- nadzor projekta.

3.2 Projektni cilji

Z odobritvijo zagonskega elaborata so bili potrjeni projektni cilji, ki so se delili na namenske in objektno.

Namenska cilja projekta sta bila:

- 15-odstotno zmanjšanje števila zastojev delovnih sredstev v letu 2005 glede na leto prej,
- reorganizacija službe vzdrževanja z namenom zmanjšanja stroškov dela vzdrževalcev.

Objektni cilji, s katerimi bosta uresničena namenska cilja, so bili:

- analiza trenutnih strategij in predlog nadaljnje strategije vzdrževanja,
- priprava programov preventivnega vzdrževanja za delovna sredstva,
- priprava urnika dela vzdrževalcev za dvo- in trozmenko delo.

3.3 Metodologija izvedbe

V skladu s projektno strategijo in taktiko izvedbe je stekla izvedba projekta. Projekt je bil razdeljen na dve stopnji, ki sta omogočali postopnost in obvladljivost, poleg tega pa pravočasno sprejemanje ustreznih odločitev o nadaljnjih korakih. Prva stopnja je zajemala ugotovitev trenutnega stanja v podjetju Tespack s poudarkom na trenutnih strategijah vzdrževanja, branžni primerjavi in analizi organiziranosti vzdrževalne službe. Analiza je pokazala, da je vzdrževanje potekalo večinoma korektivno, kar pomeni vzdrževanje po nastopu okvare ali zastoja, preventivno je bilo izvajano le mazanje delovnih sredstev. Analiza organiziranosti službe vzdrževanja je pokazala, da so zaradi večinoma enozmenkega dela vzdrževalcev potrebne nadure pomenile dokaj pomemben strošek.

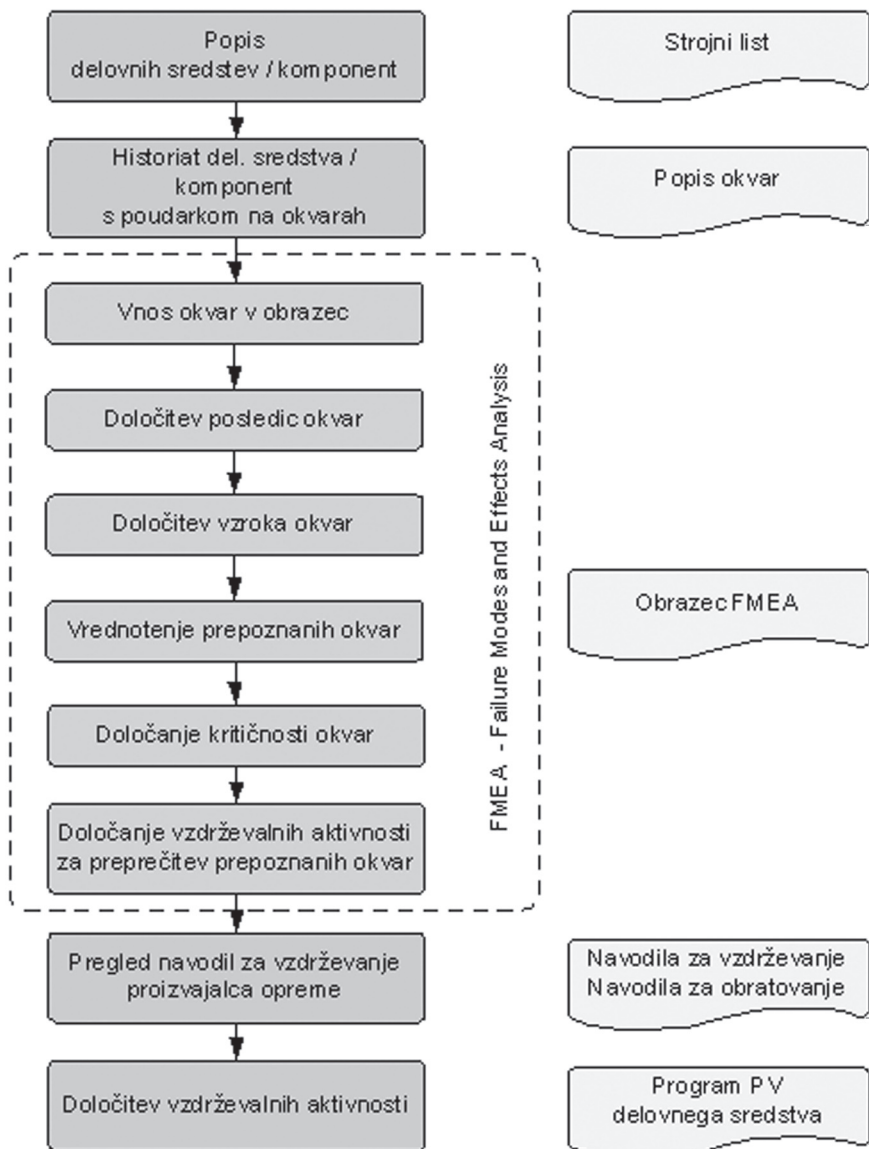
Na podlagi sodobnih teoretičnih izhodišč in do-

brih izkušenj v vzdrževanju smo popisali mogoče strategije, podali prednosti in slabosti posameznih strategij ter predlagali dolgoročno strategijo, ustrezno za konkretno okolje, ki jo je na nadzornem sestanku naročnik potrdil. Ker imajo delovna sredstva kritično vlogo v procesu proizvodnje, so draga, kompleksna, in je pomemben tudi varnostni vidik, je bila sprejeta odločitev o prehodu na strategijo preventivnega vzdrževanja.

Druga stopnja je obsegala dejavnosti priprave programa preventivnega vzdrževanja za posamezna delovna sredstva, ki ga prej ni bilo, ter pripravo urnika dela vzdrževalcev. Model priprave programa preventivnega vzdrževanja je prikazan na sliki 1.

Priprava programov preventivnega vzdrževanja je zajemala naslednje dejavnosti:

- Popis delovnih sredstev – splošni podatki o komponentah. Pripravili so t. i. strojne liste za vsako delovno sredstvo posebej, ki so opisovali glavne informacije, in sicer: naziv delovnega sredstva, glavne značilnosti, funkcije delovnih sredstev ali komponent in navedbo pripadajoče dokumentacije delovnega sredstva.
- Popis historiat delovnega sredstva s poudarkom na okvarah – ker zastoji v preteklosti niso bili evidentirani, smo sklicali operativne sestanke z vzdrževalci in operaterji delovnih sredstev, katerih glavni namen sta bila prepoznavanje in popis okvar ali zastojev.
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis – analiza okvar in njihovih posledic) – evidentirane odpovedi smo obravnavali z analizo FMEA, ki sistematično in preprosto izvedljivo podpira



Slika 1: Model priprave programov preventivnega vzdrževanja

naslednje naloge:

- prepoznavanje okvar,
 - iskanje morebitnih vzrokov za okvare,
 - ugotavljanje posledic prepoznanih okvar,
 - uvajanje preprečevalnih in nadzornih ukrepov,
 - vrednotenje prepoznanih okvar delovnega sredstva (merilo: verjetnost nastanka, vpliv napake, verjetnost odkritja),
 - določitev kritičnih okvar glede na pridobljene vrednosti,
 - določitev vzdrževalnih dejavnosti za preprečitev okvar,
 - določanje odgovornosti.
- Pregled navodil za vzdrževanje proizvajalca opreme.
 - Priprava programov preventivnega vzdrževanja za posamezna delovna sredstva na podlagi navodil za vzdrževanje, izkušenj operaterjev in vzdrževalcev, dosedanjih vzdrževalnih in vzdrževalnih dejavnosti, ki jih dobimo iz analize FMEA.
 - Potrditev programov preventivnega vzdrževanja.

Programi preventivnega vzdrževanja vsebujejo točen opis vzdrževalnih dejavnosti, podajajo navodila za izvedbo teh dejavnosti, periodiko izvajanja in odgovornosti za izvajanje.

3.4 Uspehi projekta

Objektni cilji projekta so bili v celoti doseženi. Podana je bila dolgoročna strategija vzdrževanja, na podlagi sprejete strategije je bilo pripravljenih 31 programov preventivnega vzdrževanja. Za učinkovito izvajanje preventivnega in korektivnega vzdrževanja je bil pripravljen nov urnik dela vzdrževalcev, in sicer za delo v dveh ali treh izmenah. Na podlagi novega urnika se zmanjša potrebno število nadur vzdrževalcev in s tem strošek dela vzdrževalcev zniža za okrog 10 odstotkov.

Analiza za leto 2005 je pokazala, da so se v povprečju zastoji delovnih sredstev glede na leto 2004 zmanjšali približno 15 odstotkov, hkrati pa lahko tudi z gotovostjo trdimo, da je občutno zmanjšanje zastojev v letu 2004 (ko je potekal projekt optimizacije) v primerjavi z letom 2003, in sicer za približno 35 odstotkov, v veliki meri mogoče pripisati dejstvu, da se je začelo z vsebino vzdrževanja in z delom vzdrževalcev podrobneje in bolj sistematično ukvarjati.

4 Prihodnji razvoj optimizacije vzdrževanja

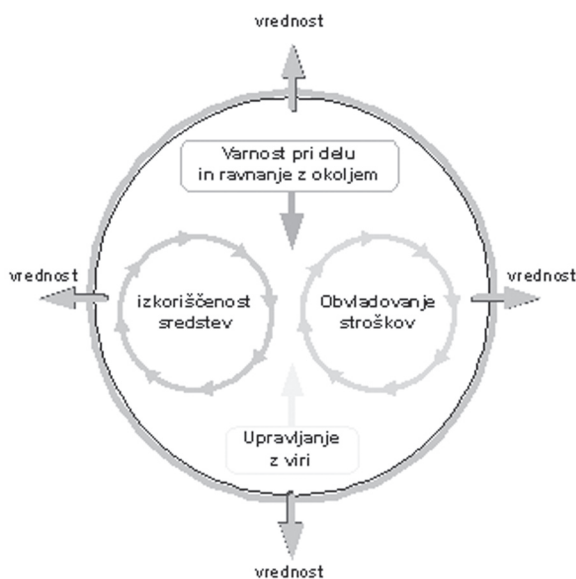
Podjetje NUMIP, d.o.o., nenehno spremlja razvoj storitev v optimizaciji vzdrževanja pri nas in v svetu.

Ustrezne koncepte prenašamo v svoje delo ter jih prilagajamo za naročnike v elektroenergetiki in procesni industriji. Poleg že znanih in preverjenih konceptov trenutno znanje gradimo k vzdrževanju po vrednosti, ki je sodobno orodje tako za sve-tovalne projekte kot za projekte eksternalizacije vzdrževanja. Pričakujemo, da se bo vse več slovenskih uporabnikov tovrstnih storitev v prihodnosti odločalo za tak pristop.

4.1 Vzdrževanje po vrednosti

VDM® (Value Driven Maintenance), torej vzdrževanje po vrednosti, z izračunavanjem neto sedanje vrednosti omogoča vrednotenje različnih možnosti, izbiro ustreznih rešitev in oblikovanje optimalne organizacije vzdrževanja.

Gre namreč za to, da moramo pri dejavnostih opredeliti prednostne naloge in se osredotočiti na dejavnike, ki so prevladujoči nosilci potencialne vrednosti. Pri tem nam koncept VDM® ponuja oceno vrednostnega potenciala štirih ključnih vrednostnih dejavnikov vzdrževanja in možnost upravljanja vzdrževanja z njihovo pomočjo (slika 2).



Slika 2: Vrednostni dejavniki vzdrževanja

Gre za nenehno iskanje ravnovesja med boljšo razpoložljivostjo in nižjimi stroški. Pri tem je nujno upoštevati naraščajoče zakonske zahteve glede varnosti in zdravja pri delu ter vplivov na okolje. Da pa je mogoče vse to uresničiti, je ključnega pomena uspešno upravljanje virov (tehnični strokovnjaki, nadomestni deli, znanje, zunanji izvajalci). V okviru vsakega od vrednostnih dejavnikov lahko vzdrževanje pripomore k ekonomski vrednosti podjetja.

Kot podlaga za merjenje uspešnosti VDM-

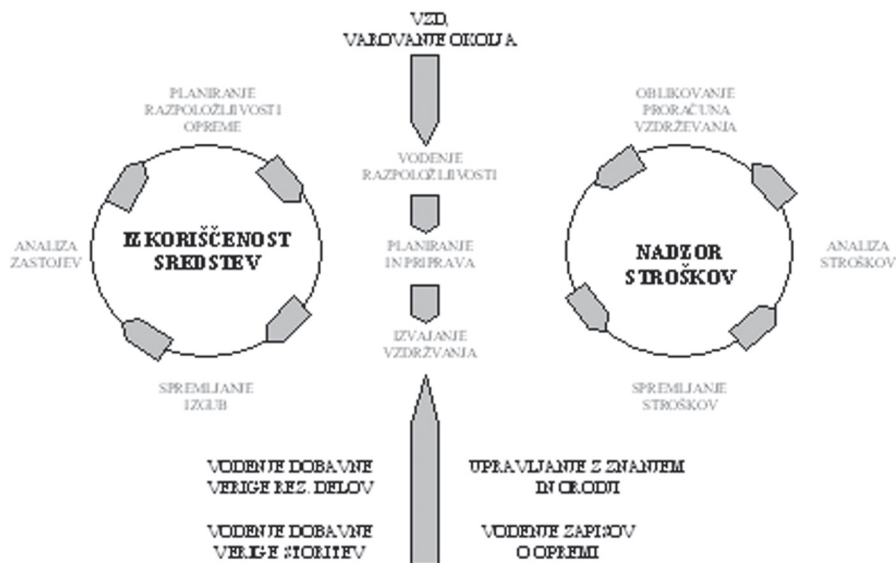
dejavnikov vzdrževanja se vpelje model VDM-kompetenc (slika 3). Pristojnosti za VZO se nahajajo na vrhu, spodaj vstopajo pristojnosti za razporejanje virov. Na levi in desni imamo pristojnosti za izkoriščenost sredstev in nadzor stroškov, ki tvorijo dve zanki izboljšav na podlagi Demingovega kroga PDCA (Plan-Do-Check-Act). Obe zanki izboljšav uporabljata nekatere skupne pristojnosti, in sicer vodenje razpoložljivosti, načrtovanje in pripravo ter izvajanje vzdrževanja.

Ker vzdrževanje po vrednosti omogoča

4.2 Svetovalni projekti

Pri nadaljnjem razvoju optimizacije vzdrževanja je pričakovati vse večjo potrebo po svetovalnih projektih, saj vse organizacije same ne bodo zmogle pravočasno pridobiti potrebnega znanja in razporediti virov za projekte optimizacije.

Tako bodo na trgu nove možnosti za izvajanje svetovalnih projektov s strani podjetij, ki jim je management vzdrževanja ključna sposobnost,



Slika 3: Model VDM kompetenc

premostitev razlik, ki se pri delu velikokrat pojavljajo med vzdrževalci in vodstvom, menimo, da ima ta koncept dobre možnosti za širšo praktično uporabo.

Je sodoben in univerzalen koncept, ki bi ga bilo dobro preučiti v konkretnih okoljih, hkrati je eno od orodij, ki lahko pomagajo prevreti globoko zakoreninjeno dogmo, da je vzdrževanje izključno stroškovni center.

S tem konceptom je mogoče praktično dokazati, da vzdrževanje pravzaprav lahko ustvarja ekonomsko vrednost v okviru celotnega poslovanja podjetja. Koncept je uporaben v različnih organizacijskih oblikah vzdrževanja ne glede na to, ali se izvaja znotraj podjetja ali je uporabljeno zunaj njega. Za zunanjega izvajalca je ključnega pomena, da je sposoben iz dejavnosti vzdrževanja izluščiti največjo mogočo dodano vrednost, zato bodo prvi uporabniki koncepta VDM® v Sloveniji morda ravno napredna podjetja, ki se usmerjajo v izvajanje zunanjega vzdrževanja.

Vpeljava in uporaba tovrstnega koncepta je kompleksna, zato zahteva ustrezen projektni pristop.

obenem pa so zelo usposobljena za izvajanje razvojnih in komercialnih projektov.

4.3 Optimizacija v okviru eksternalizacije vzdrževanja

V prihodnje je pričakovati nove eksternalizacije vzdrževanja, ki so v zahodnem svetu že precej bolj pogoste. Tudi v teh primerih je optimizacija vzdrževanja nujna, saj brez te zunanji izvajalec vzdrževanja ne more dosegati pričakovanih ekonomskih učinkov. Tako se tudi v okviru projektov zunanjega vzdrževanja navadno izvajajo različni podprojekti z namenom optimizacije vzdrževanja.

5 Sklep

Sodobni koncepti dramatično spreminjajo poslovne procese, kar se odraža tudi v vzdrževanju. Tradicionalne metode vzdrževanja ne morejo več zadostiti vse bolj zapletenih vzdrževalnih procesov,

tehnološko in tehnično prilagojenih zelo razvitim delovnim sredstvom. Ponovno je treba poudariti, da moramo vzdrževanje razvrstiti med enakovredne strateško pomembne poslovne naloge slehernega podjetja. Konkurenčna sposobnost in tržni deleži v danes zelo turbulentnem okolju so odvisni od sinergije vseh poslovnih dejavnikov, med katere poleg ljudi štejemo tudi optimalno vzdrževana delovna sredstva.

Z uporabo dobrih izkušenj s TPM, RCM, ABC, večterminskim načrtovanjem, RCA, optimizacijo dobavnih verig nadomestnih delov in storitev (vključno z zunanji izvajalci), vzdrževanjem po stanju in drugimi, nadgrajenimi s konceptom VDM®, lahko razvijemo visokoprofesionalno organizacijo vzdrževanja (t. i. optimalno organizacijo vzdrževanja), ki ustvarja vrednost v okviru celotnega poslovanja.

Iz prispevka je razvidno, da načine projektnega vodenja lahko uspešno uporabimo tudi v procesih optimizacije vzdrževanja. Svoje ugotovitve smo utemeljili z izkušnjami, ki smo jih pridobili pri izvajanju razvojno-komercialnega projekta optimizacije vzdrževanja v podjetju Duropack Tespack, d.o.o.

Uspehi projekta kažejo, da je odločitev o projekt-nem izvajanju optimizacije vzdrževanja pravilna.

6 Viri in literatura

Haarman, Mark & Delahay, Guy (2004): **VDM, value Driven Maintenance**, *New faith in maintenace, Mainnovation, Dordrecht.*

Hauc, Anton (2002): **Projektni management**, Ljubljana.

Levitt, Joel (1997): **The Handbook of Maintenance Management**, Industrial Press Inc., New York.

Marolt, Janez (1990): **Organizacija vzdrževanja delovnih sredstev**, Moderna organizacija, Kranj.

Vižintin, Jože (1999): **Tehnologija in strategija vzdrževanja**, Center za tribologijo in tehnično diagnostiko, Ljubljana.

Wilson, Alan (2003): **Asset Maintenance Management**, Industrial Press Inc., New York.

Wiremann, Terry (2004): **Benchmarking Best Practices in Maintenance Management**, Industrial Press Inc., New York.