

# SODOBNO VODENJE VZDRŽEVANJA

Janez Podbregar, univ.dipl.ing.

Tref Zagorje

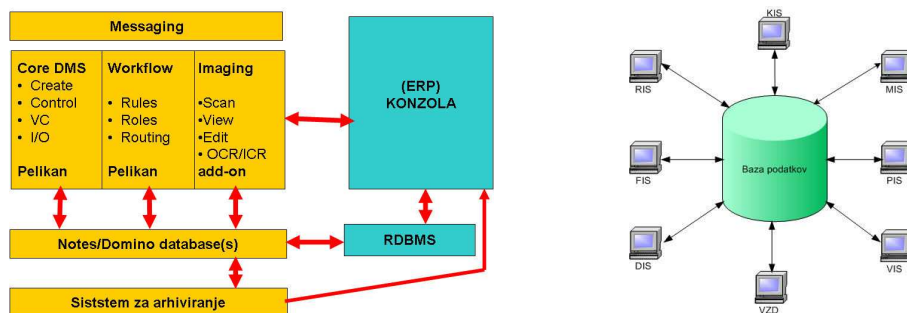
## Povzetek

Z uvajanjem sodobnih metod dela v proizvodnem procesu je potrebno slediti tudi z organizacijskimi in informacijskimi sistemi. Zmogljivost in razširjenost strojne opreme ter vse boljših programskih rešitev lahko v veliki meri pripomorejo k boljšim informacijam, dokumentiranosti, arhiviranju, itd., s tem pa tudi vodenju vzdrževalne funkcije v podjetju. Povezljivost programskih rešitev z dokumenti in drugimi multimedijskimi pripomočki (slike, filmi, zvok, itd.) so postala že nuja za dobro organizirane proizvodne procese. Dokumentiranost je potrebna tako za bodočo izvajanje, kakor tudi dokazila o izvedbi in poteku izvajanja del. Priprava podatkov in analiza je tudi prvi korak za nadaljnje izboljševanje procesov ter uvajanje in uporabo ekspertnih sistemov.

## Dokumentacija

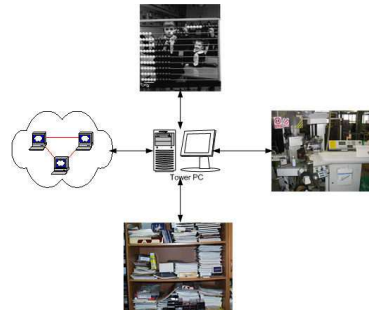
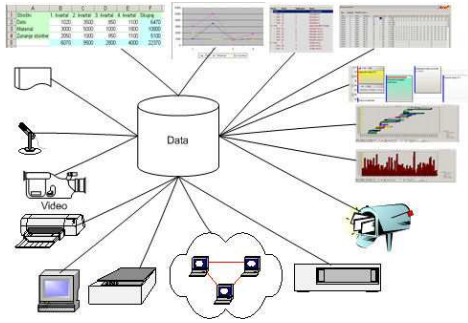
Dokumenti oz. pisna oblika komuniciranja so človeku manj primerna od naravnih danosti (govor, slika, itd.). Razvoj pisnih dokumentov se je v zgodovini hitro razvijal. Tako smo postali priča obširni dokumentacijski administraciji, pri kateri je postalo vse več problemov (arhiviranje dokumentov, iskanje, dostopnost, podvajanje – kopije dokumentov, itd.). Računalniški dokumentacijski sistem DMS (sceniranje dokumentov in vse oblike elektronskega zapisa dokumentov) je z razvojem (preko mikro filmov in podobnih faz) v veliki meri odpravil slabosti klasičnega dokumentacijskega sistema.

Pisna oblika - dokumenti so dokazilo ali navodilo za opravljanje procesov. Nekateri dokumenti morajo biti hranjeni več let, v novejšem času je vse več dokumentov, kateri se hranijo daljša obdobja (neomejeno). Ugotovitve vzroka smrti (poklicna bolezen) se lahko uveljavlja, oziroma je podjetje dolžno dokazovati tudi za več deset let nazaj. Hranjenje dokumentov v klasični obliki je zaradi obilice skoraj nemogoče in predrago.



Na dokumentaciji so podatki, katere obdelujemo in analiziramo za kasnejše izboljšanje procesa, je osnova za način izvajanje procesa (risbe, navodila, zapisniki, odločbe, dovoljenja, projektna dokumentacija, itd.). V teh dokumentih so tudi podatki, katere želimo računalniško obdelati (dokumenti o prevzemu in izdaji materiala, računi, plače delavcev, davki, itd.). Tako sta se razvila dva ločena sistema DMS (Dokument management sistem) sistem za upravljanje z dokumenti in ERP (Enterprise resource planning) računalniški sistem za obdelavo podatkov. Vsak sistem ima svoje prednosti in slabosti. Oba sistema je možno združiti, med sabo povezati in ohraniti vse prednosti obeh sistemov, slabosti pa odpraviti. Tako lahko podatke iz dokumentov prepisemo v sistem ERP, dokument sceniramo in vložimo v sistem DMS ter med sabo povežemo. Dostop do dokumenta imamo tako iz ERP kot iz DMS sistema.

Dokumentacija pa ni le v obliki dokumentov, v novejšem času sta hiter razvoj in cena približala našemu okolju tudi druge vrste dokumentacije.



### 1 Vrste dokumentacije (dokumenti, tabele, slike, filmi, govor, itd.)

Zapisi na papir so človeku manj primerni, saj mora znati pisati in čitati (problem - ročni zapisi). Govor je mnogo bolj naravno sredstvo komuniciranja, katerega pa danes z diktafoni in drugimi napravami ni težko prenesti v računalniško obliko in ga povezati z ERP sistemom. Nazornejši zapisi so še, če jih opremimo s slikami ali filmom. Mnogo lažje, krajše, hitreje in nazorneje opišemo zlom gredi s sliko in govorom, kot z opisom v pisni obliki.

### 2 Dokumentiranost vseh posegov na strojih, napravah, objektih, itd.

Vse posege na strojih, objektih moramo dokumentirati, le tako bomo imeli celotno sliko zgodovine stroja, objekta ali naprave. Vsak poseg katerega opravimo, opravimo z določenim vzrokom. Pri analizi vzrokov lahko ugotovimo, v katerih primerih posegov ne bi bilo potrebno opraviti, če bi predhodno odpravili vzroke. Mnogokrat je odprava vzroka enostavna, hitra in cenejša. V nekaterih primerih je odprava vzrokov še vedno vezana na konstrukcijo, tehnologijo ali materiale, njihove možnosti, zato vzroke v velikih primerih ni enostavno odpraviti.

Analiza vzrokov posegov in število kurativnih posegov zelo nazorno prikazuje kvaliteto preventivnih pregledov, organizacijo dela (proizvodnega procesa ali ostalih dejavnikov). Najpogostejši vzroki posegov na strojih ali napravah, katere z lahkoto izboljšamo so : čistoča, preobremenitve, mazanje, izbira primernejših materialov, pravi tehnološki postopki, pravilna montaža, ustrezni materiali, itd. Na nekatere vzroke, kateri vplivajo na posege ne moremo ali težko vplivamo in sicer : mazalne sposobnosti, vremenske razmere (temperatura, vlaga, itd.), staranje, kemični procesi, itd. Običajno omenjene vzroke poznamo in lahko ugotavljamo njihov vpliv.

### 3 Varnostne zahteve pri vzdrževanju

Danes varnost pri delu postaja vse pomembnejša, ne le z vidika stroškov, ampak tudi glede kazenske, moralne in druge odgovornosti. Izguba ali poškodba delavca pomeni za celotno družbo vse večji strošek. Na vseh področjih se zato uvaja vse več dokumentacije o zahtevah po varnem izvajanju procesa vzdrževanja ter dokazilih o pravilni uporabi in upoštevanju dokumentacije v procesu.

- **Navodila za delo, izobrazba, pooblastila, dokazila, itd..** Za izvajanje posegov na strojih mora biti vsak izvajalec poučen o delu (navodila za delo, zakoni in predpisi o varnost pri delu, nevarnostih, itd.), imeti mora pisne dokumente ali potrdila o ustrezni izobrazbi in usposobljenosti, pooblastila za delo, ustrezni tečajji, zdravstveni pregledi, itd.
- **Letala, vlaki, avtomobili in druga transportna sredstva.** Določeni pregledi se zaradi varnosti pregledajo pred pričetkom vsake vožnje, leta. Stroški vzdrževanja se tako povečujejo tudi do 7 krat nabavne cene. Vkljub temu so stroški pregledov mnogo manjši, kot bi bili ob morebitni odpovedi med vožnjo ali letom
- **Infrastruktura, ceste, železnice, žičnice.** Nekatero naprave pregledujemo le občasno. Mnogokrat se pregledi izvajajo med delom ali uporabo (vožnjo), poškodba ali okvara se zabeleži in obvesti ustrezno službo.
- **Ex področja, tlačne posode, plini.** Zakonsko določeni pregledi (tudi inšpekcijski) se izvajajo periodično. Po vsakem pregledu se izda zapisnik o pregledu, če ga sami opravljamo med delom ali periodično, običajno zapiskov o pregledih ni, zapiski se izdelajo le v primeru okvare ali

nepravilnega delovanja. Če je izdan dokument za pregled in je podpisan s strani osebe se smatra, da je pregled opravljen.

#### **4 Dokazljivost in obveščanje**

Vsak dokument služi zato, da z njim dokažemo izvedbo aktivnosti, način izvajanja, upoštevanje predpisanih navodilih, trenutno veljavnost zakonov in veljavnih predpisov. V nekaterih primerih (obolenja in podobno) bo potrebno za nekaj desetletji nazaj dokazati in opisati postopke izvajanja in veljavnost, kakšna navodila so bila takrat v veljavi, kdaj so bila izdana in njihova veljavnost, katera in v kakšni meri so bila upoštevana, itd. Prav tako so lahko zahteve kdo, kaj, kako, kdaj, itd. je opravljal delo po delovnem nalogu (DN). Na delovnem nalogu morajo biti podatki, kateri natančno opredeljujejo potek izvedbe aktivnosti, kateri parametri izstopajo izven predpisanih okvirov, zakaj in vplivajo na delovanje stroja ali naprave. DN mora vsebovati opis o poteku izvajanja posegov na strojih. Za pomembnejša in zahtevnejša izvajanja moramo opisati tudi potek dela, če ta vpliva na kasnejše delovanje, možne poškodbe ali obolenja, na okolico, itd. Opisano mora biti stanje naprave pred in po posegu.

#### **5 Dokazilo o stanju naprave, roki veljavnost, izvajanju posegov, preventivnih pregledov**

Za vse periodične preglede, kateri vplivajo na varnost naprav in morajo imeti ustrezna dovoljenja, morajo biti opremljena z roki veljavnosti, z ukrepi katere smo izvedli ali upoštevali. Dokumentacija mora biti v skladu z ISO in drugimi standardi in zahtevami.

#### **6 Vplivi objektov in naprav na okolje**

Pri obratovanju in vzdrževanju strojev in naprav je potrebna dokumentiranost v povezavi z možnostmi nevarnost eksplozij, nesreč (plazovi, udori vode, požari, itd.). Za izvajanje posegov na strojih ali napravah mora biti vpisan postopek izvajanja in veljavni predpisi. Pri delu s plini, jedrske elektrarne, naprave, katere povzročajo sevanje, itd. je potrebno dokazljivost o meritvah, koncentracijah, itd.

#### **7 Analize posegov**

Na podlagi podatkov o napovedih ponovnih posegov na podlagi statistike, zapisov o odpravi vzrokov, diagnosticiranju, analize stroškov (višina, struktura, itd.) lahko analiziramo stanje, izboljšamo sistem obratovanja, odpravljamo vzroke povzročiteljev okvar, hitreje odpravljamo podobne okvare, eksaktneje opredelimo preventivne preglede in posege in z večjo verjetnostjo napovedujemo potek v prihodnosti

#### **8 Osnova za uvajanje ekspertnih sistemov**

Pri uvajanju ekspertnih sistemov moramo zgraditi bazo znanja. Bazo znanja pogosto gradimo na podlagi predhodnih podatkov, zgodovine podatkov o stroju in napravi z vsemi podatki, kateri vplivajo na postopek (čas, meritve, ukrepi, posledice, itd.). Pri podrobnejši analizi lahko ugotovimo moč posameznih vplivov. Tako lahko ugotovimo, da nekatere predvidene aktivnosti ne vplivajo na postopek oziroma, da smo nekatere vplive zanemarili ali spregledali. Analiza je primerna in koristna tudi, če ekspertnih sistemov ne uvajamo.

#### **9 Informacije na napravah mobilnega**

V 20 letni zgodovini razvoja sedaj majhne naprave si ne znamo zamisliti brez nje. Uporabniki so vse od najmlajših do najstarejših ljudi. Uporabnost neomejena, vključuje brezžično telefoniranje, pošiljanje sporočil (SMS, E-mail), slik, poštni predal, ura, budilka, opomnik, telefonski imenik, koledar, beležka, snemanje in arhiv govora, fotografiranje, video kamera, igre, zabava, dostop do Interneta, vap, vep, prenosi podatkov med napravami (na računalnik, iz mobi na mobi, itd.), GPRS, možnost priključka enot (tiskalnik), povezava z računalniki, omrežji, dostop z oddaljene lokacije do kateregakoli računalniško podprtega procesa v podjetju, radijskih in televizijskih oddaj, vodenje stroškov storitev, trenutnem stanju na bančnem računu, plačilni instrument, itd. Torej neomejene možnosti za dostop do podatkov in možnosti nadaljnjega razvoja.

### **Zaključne misli**

Zahteve o poteku delovanja strojev in naprav, dokazilih, postopkih, itd. bodo vse večji. Razvoj DMS in

ERP se bo postopno združeval in dopolnjeval. Arhiviranje, obdelava in dokazljivost podatkov bo vse cenejša, preprostejša, varnejša in nazornejša. Naprave in mediji za hranjenje podatkov vse enostavnejši (pametne in kartice, spominske enote, itd.), prijaznejši z mnogo večjimi kapacitetami. Selekcija pravih in pomembnih informacij za napoved, znanje za delo, vodenje in odločanje bo vse večje in pomembnejše.

Vkljub novi tehnologiji, katera znatno povečuje produktivnost, pa nam ostaja vse manj prostega časa, vse več stresnih situacij, vse manj intimnosti in zasebnosti. Obstajajo podatki (video sistemi) o prehodih čez državno mejo, vstop in gibanje v podjetjih, kje in koliko časa se nahajamo na določeni lokaciji (mobiteli, navigacijski sistemi), itd. Neinformiranost in odrekanje novim tehnologijam pa nas vodi v propad.

### **Kratka predstavitev avtorja**

- 1) Janez Podbregar, univ.dipl.ing. strojništva, direktor podjetja Tref, podjetje za svetovanje inženiring in trgovinsko poslovanje. Je član ZMCS združenja za menegment consulting pri GZS, predvsem za področje proizvodnih organizacijskih in informacijskih sistemov. Delo v ETI Izlake na področju konstruiranja orodij, razvoju izdelkov in kasneje v informatiki so dobra osnova sedanjem svetovalnemu delu v večjih podjetjih. Uspešni projekti so usmerjeni predvsem na planiranje in krmiljenje proizvodnje, ravnanje z zalogami, kvaliteto izdelkov in preventivnim vzdrževanjem strojev in naprav. Svoje delo dograjuje tudi s fakultetami predvsem kot mentor pri izdelavi diplomskih in zaključnih nalog.