

Sustav kontrole i nadzora otisnutih primjeraka tiskarskog postrojenja

Goran Malčić, Ivica Vlašić, Danijel Maršić

Elektrotehnički odjel

Tehničko veleučilište u Zagrebu

Konavoska 2, Zagreb, Hrvatska

Telefon: 01-5603 900 Fax: 01-5603 999 E-mail: goran.malcic@tvz.hr

Vjesnik d.d.

Slavonska avenija 2, Zagreb, Hrvatska

Telefon: 01-3641 128 E-mail: ivica.vlasic@vjesnik.hr

Sažetak - Moderna industrijska proizvodnja ima tendenciju automatizacije svih segmenta i orijentirana je mrežnom povezivanju te mogućnošću nadzora nad procesom s bilo kojeg računala uz visoki stupanj sigurnosti i obrade podataka u realnom vremenu.

Pojavom novog koncepta u sustavima automatizacije nazvanog OPC (eng. OLE for Proces Control) proširena je paleta alata i metoda za jednostavniju implementaciju tih tendencija u postojećim postrojenjima.

U ovom radu prikazan je prijedlog modernog sustava automatizacije u području tiskarske tehnologije sastavljen od strojeva specifičnih namjena različitih proizvođača. Akvizicija i obrada podataka u postrojenju za tisak dnevnih novina riješena je besplatnim programskim alatima reduciranih mogućnosti u odnosu na komercijalne, ali dovoljno jakim za razvoj ovakve SCADA aplikacije.

I. UVOD

Automatizirano tiskarsko postrojenje za tiskanje dnevnih novina je složen sustav sastavljen od strojeva specifičnih namjena različitih proizvođača. Postrojenje koje je ishod ovakvog pristupa ipak na kraju zahtijeva objedinjavanje svih tehnoloških komponenti dodatnim informacijskim sustavom za akviziciju podataka koji je specifičan za ciljanog korisnika. U slučaju našeg automatiziranog tiskarskog postrojenja za tisak dnevnih novina ovakav sustav bi se bavio akvizicijom podataka ulaznih i izlaznih količina repromaterijala, generirao neophodnu popratnu tehnološku dokumentaciju te bio implementiran u postojeći informatizacijski sustav poduzeća.

Klasičan pristup rješavanju ovog problema uključivao je korištenje specijalističkih alata za izradu SCADA sustava univerzalnog tipa. Takvi alati razvijeni od strane velikih svjetskih tvrtki u području automatizacije često su preskupi za izradu malih aplikacija. Dodatni problemi su unificiranost i slaba podrška za razvijanje potrebnih specifičnih algoritama. Pojavom novog koncepta u sustavima automatizacije nazvanog OPC (eng. OLE for Proces Control, OLE - Object-Linking and Embedding) proširena je paleta alata i metoda za rješavanje ovih zahtjeva na širok spektar programskih jezika s bezbroj komercijalnih ili besplatnih programskih biblioteka. Za rješavanje zahtjeva akvizicije i obrade podataka u postrojenju za tisak dnevnih novina kao alat je izbran *Microsoft Visual Studio Express Edition* odnosno programski jezik *Visual Basic*. Spomenuta varijanta programskog alata je besplatna i reduciranih mogućnosti u odnosu na komercijalnu, ali dovoljno jaka za razvoj ovakve SCADA aplikacije.

II. OPIS TEHNIČKOG SUSTAVA I RJEŠENJA

Tiskarsko postrojenje za tisak dnevnih novina možemo funkcionalno podijeliti na četiri osnovna dijela:

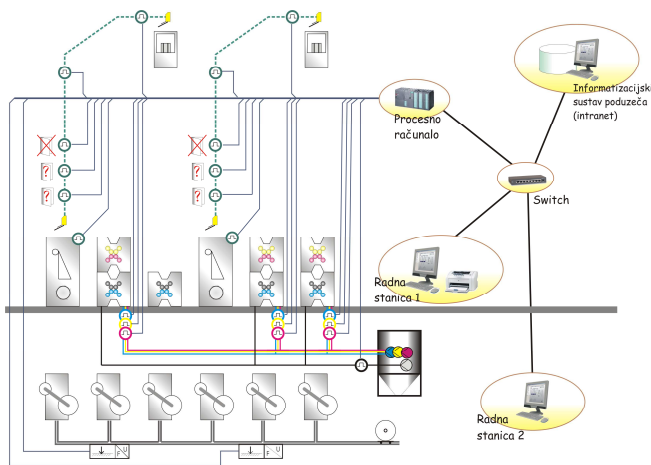
1) *Podsustav za tiskanje i savijanje tiskovina*: Sastoji se od 32 tiskovna elementa raspoređena u 4 tiskovne jedinice te 2 jedinice za savijanje. Tiskovni elementi služe za prenošenje otiska sa tiskovne forme na papir dok jedinice za savijanje formiraju tiskovinu na način da višestruko savijaju i režu papirnu traku sa otiskom. Navedeni elementi mogu se grupirati u dvije organizacijske jedinice te na taj način tvoriti dvije neovisne linije za tisak što je i uobičajena primjena u našem slučaju.

2) *Podsustav za prihvata, prijenos i pakiranje tiskovina*: Čine ga dvije međusobno neovisne transportne linije koje započinju aparatom za prihvata tiskovina s podsustava za tiskanje a završavaju uređajima za pakiranje. Između ova dva krajnja elementa nalaze se aparati za izuzimanje tiskovina iz transportnog lanaca radi vizualne kontrole kvalitete otiska i kontrole formiranja tiskovine te aparat za izuzimanje primjeraka nedovoljne kvalitete.

3) *Podsustav za opskrbu bojom*: Brine se za opskrbu svih tiskovnih elementa bojom po unaprijed utvrđenoj konfiguraciji boja. Čine ga četiri visokotlačne pneumatske pumpe za boju povezane cjevovodom s tiskovnim jedinicama.

4) *Podsustav za opskrbu papirom*: Omogućava neprekidnost procesa tiskanja automatski zamjenjujući potrošene role tiskarskog papira novima. Podsustav sadrži šest izmjenjivača rola koje opskrbljuju papirom podsustav za tiskanje u skladu sa konfiguracijom edicije koja se tiska. Kao i podsustav za tisak i ovaj se podsustav uglavnom koristi na način da se jedan ili više izmjenjivača grupiraju u dvije linije za tiskanje.

Sva četiri podsustava su različitih proizvođača, ali su implementirani u zajednički proces koji se odvija neprekinuto. Svaki od njih pojedinačno ima kontrolu i praćenje korištenih resursa, ali se ti podaci moraju lokalno očitavati te ručno izrađivati konačne analize. Prijedlog rješenja unapređenja performansi opisanog postojećeg sustava za tisak dnevnih novina sadržavao bi ugradnju dodatnog sustava za akviziciju podataka sa svih podsustava, te obradu pristiglih informacija na jednom mjestu. To zahtijeva neophodne dodatne intervencije u postojećem sustavu automatizacije, ugradnju dodatnog upravljačkog sustava (procesnog računala), razvoj sustava kontrole i akvizicije podataka (eng. *Supervisory Control And Data Acquisition – SCADA*) te implementaciju istoga u postojeći informatizacijski sustav poduzeća (Sl. 1.).



Sl. 1. Blok shema sustava kontrole i nadzora broja otisnutih primjera

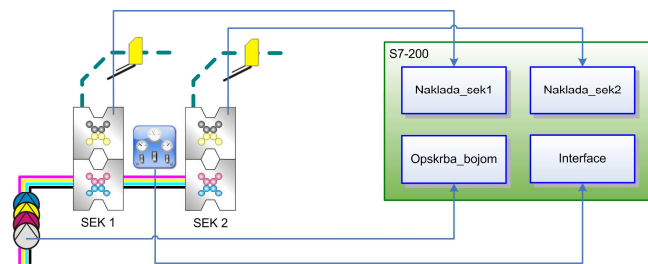
Podaci bi se obrađivali na način koji odredi korisnik sustava te proslijeđivali prema postojećoj informacijskoj infrastrukturi poduzeća. Dodatni zahtjev je da se ničim ne degradiraju postojeće performanse automatizacije postrojenja. Ovo se posebno odnosi na segmente osiguranja sigurnosti ljudi i opreme te na segment kontrole kvalitete.

Kompletan prijedlog rješenja možemo podijeliti u dva dijela:

1) *Ugradnja upravljačkog sustava za prikupljanje podataka:* Da bi se došlo do željenih podataka neophodno je ugraditi dodatni sustav koji bi se implementirao u postrojenje te prikupljao tražene podatke. Jezgru ovog automatiziranog sustava činilo bi procesno računalo (eng. *Programmable Logic Controller – PLC*) niže klase na kojeg bi se spajali analogni i digitalni senzori za pretvorbu neophodnih procesnih veličina u električne signale. Digitalni i analogni senzori prikupljali bi podatke koji bi pogonili brojače procesnog računala evidentirajući na taj način potrošnju boje pojedinih tiskovnih jedinica u podsustavu opskrbe bojom, količinu otisnutih primjeraka podsustava tiska, broj primjeraka zaprimljenih u transportni lanac, broj izuzetih primjerka radi kontrole kvalitete, broj izuzetih neispravnih primjeraka te broj primjerka na kraju transportnog lanca u podsustavu za transport i pakiranje.

Konfigurabilnost se ogleda u mogućnosti izbora ovih dijelova postrojenja za određenu vrstu tiskovine u gotovo svim kombinacijama. Navedeni elementi mogu se grupirati u dvije organizacijske jedinice (SEK1 i SEK2) i na taj način tvoriti dvije neovisne linije za tisak. Shodno ovakvoj organizacijskoj strukturi postrojenja i sustav za prikupljanje podataka ima sličnu strukturu (Sl. 2.) te se sastoji od sljedećih programskih rutina:

- NAKLADA_1 - modul za praćenje otisnutih i isporučenih primjeraka tiskovina sekcije 1
- NAKLADA_2 - modul za praćenje otisnutih i isporučenih primjeraka tiskovina sekcije 2
- OBSKRBA_BOJOM - modul za praćenje utrošene boje pojedinih tiskovnih jedinica
- INTERFACE - modul za prikupljanje informacija o ostalim podacima režima rada postrojenja



Sl. 2. Blok shema upravljačkog sustava za prikupljanje podataka iz tiskarskog postrojenja

2) *Izgradnja SCADA sustava za obradu podataka:* Osnovu sustava za obradu podataka, prikupljenih procesnim računalom, činilo bi PC računalo kompatibilno sa Windows operativnim sustavom na kojem bi se izvršavala SCADA aplikacija. Aplikacija bi sadržavala tri osnovna funkcionalna modula:

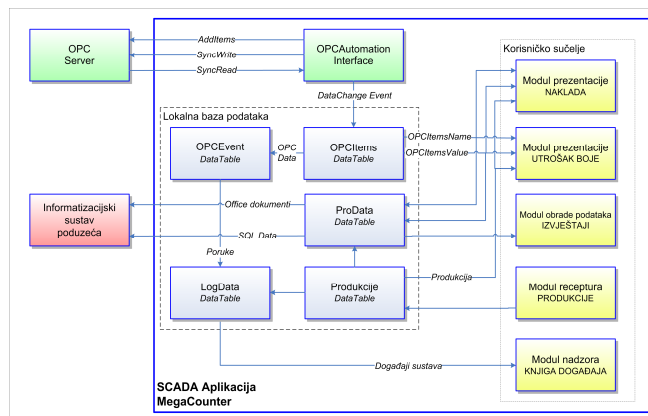
1) *Prezentacijski modul:* Imao bi zadatak prikupljanja podataka o količini otisnutih primjeraka tiskovina i obrade istih. Obrada bi uključivala evidenciju svih radnji u svezi otisnutih primjeraka. Obradeni podaci bili bi dostupni operatorima te bi se na njihov zahtjev generirala popratna dokumentacija (izvještaji i slično).

2) *Modul lokalne baze podataka:* U lokalnu bazu bi se spremali konfiguracijski podaci i trenutne vrijednosti OPC stavki, konfiguracije predložaka poslova, odradeni poslovi i knjiga događaja (eng. *logfile*).

3) *Modul sučelje prema informacijskom sustavu poduzeća:* Njime bi se ostvarivala veza između postrojenja i informacijskog sustava poduzeća. Prikupljeni i obrađeni podaci konvertirali bi se u bazu podataka dostupnu klasičnim alatima za obradu podataka (*MS SQL baza, MS Office alati i slično*) a bili bi dostupni globalno (Internet) i lokalno (Intranet) u skladu s ovlastima korisnika.

III. STRUKTURA SCADA APLIKACIJE

Koristi se aplikacija *MegaCounter* koja ima uobičajenu strukturu većine SCADA aplikacija (Sl. 3.).



Sl. 3. Blok shema strukture SCADA aplikacije *MegaCounter*

Sučelje prema korisniku osigurava vizualizaciju procesa sa svim parametrima koji se nadziru u skladu s trenutno aktivnim recepturama. Komunikaciju s procesnim računalom osigurava OPC sučelje koje se spaja na komercijalni OPC server namijenjen za rad s procesnim računalom tvrtke Siemens serije S7-200.

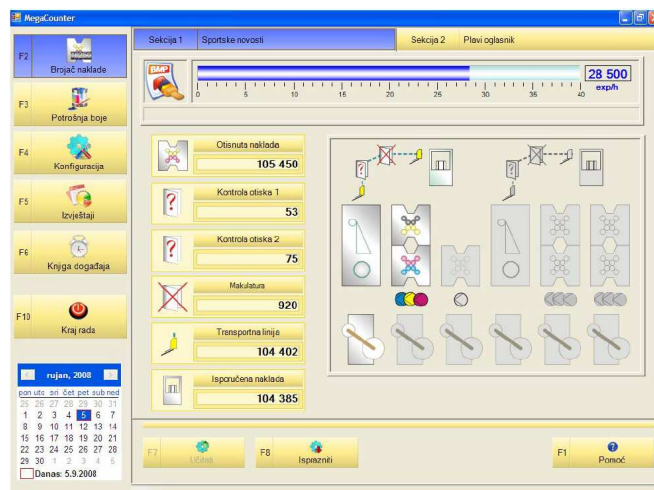
Korišteni OPC server se definira u postavkama tako da nije bitno o kojem se serveru radi ali OPC stavke na njemu moraju biti definirane na način kako je opisano u poglavlju o procesnom računalu [1]. Ovakva koncepcija omogućila je testiranje aplikacije bez realnog procesnog računala korištenjem simulacijskih OPC alata kao i prezentaciju rada aplikacija u istom modu.

Konfiguracijski i radni parametri aplikacije spremaju se u lokalnu bazu podataka. Korištena je *SQLite* relacijska baza podataka temeljena na maloj C programskoj biblioteci. Glavne značajke *SQLite* baze podataka su da nema potrebu za prilagođavanjem i administracijom, podržava većinu *SQL92* standarda i cijela baza podataka smještena u jednoj datoteci na disku. Baza sadrži pet tablica za konfiguraciju i spremanje podataka [1]. U tablicu *OPCItems* zapisane su sve OPC stavke koje se dinamički prijavljuju OPC serveru te se u nju zapisuju trenutne vrijednosti istih. Prilikom svake promjene vrijednosti novi podaci se proslijeđuju prezentacijskim modulima koji ih filtriraju i ispisuju na zaslonu računala. Te se promjene također uspoređuju s tablicom *OPCEvent* koja služi kao šifriranik poruka koje će biti zapisane u tablicu događaja *LogData*. Tablicu događaja obrađuje modul nadzora i prezentira korisnicima u određenim kategorijama događaja. Radna konfiguracija postrojenja se kreira u modulu receptura te sprema u tablicu *Produkcije* te se iz modula prezentacija odabire i aktivira. Aktivna receptura se proslijeđuje procesnom računalu koji na osnovu nje konfigurira svoje brojače. Aktualni radni podaci se spremaju u tablicu *ProData* i na osnovu njih modul obrade podataka generira izvještaje. Izvještaji se tiskaju na lokalnoj razini i proslijeđuju u informatizacijski sustav poduzeća kao Office dokumenti (excel tablice). Sinkrono s radom SCADA aplikacije neki od podataka o radnom statusu aplikacije te završna obrada aktualnih podataka sprema se na SQL server poduzeća te je dostupna za daljnju obradu.

Zadatak vizualizacije podataka u aplikaciji *MegaCounter* je prikaz trenutno korištene konfiguracije tiskarskog postrojenja i aktualnog stanje svih brojača. Željeni prikaz podataka odabire se izborom odgovarajuće tipke glavnog bočnog menija (Sl. 4.) u kojem je moguće aktivirati sljedeće zaslone:

A) Pregled naklade

Aktivira se izborom tipke *Brojač naklade* u glavnom meniju. Na zaslonu se prikazuje trenutno aktivna konfiguracija tiskarskog postrojenja za svaku sekciju i stanje brojača. Moguće je pratiti vrijednosti ukupno otisnutog broja primjeraka (*Ukupna naklada*), količina primjeraka izuzetih iz transportne linije za kontrolu kvalitete otiska (*Kontrola otiska 1*, *Kontrola otiska 2*), broj primjeraka koji su izuzeti radi nedovoljne kvalitete (*Makulatura*), broj primjeraka koji su zaprimljeni u glavnu transportnu liniju (*Transportna linija*) te broj primjeraka isporučenih na kraju transportne linije u sustav za pakiranje (*Isporučena naklada*) (Sl. 4.).



Sl. 4. Izgled zaslona modula nadzora naklade aplikacije *MegaCounter*

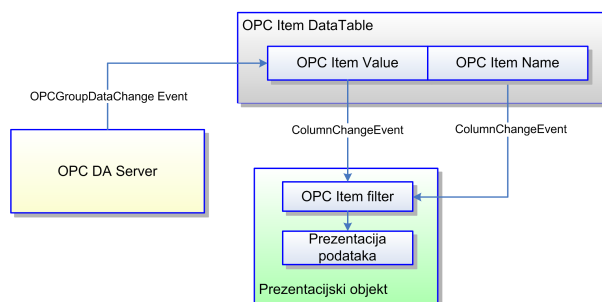
B) Potrošnja boje

Pregled potrošnje boje aktivira se izborom tipke *Potrošnja boje* u glavnom meniju te na tablični način prikazuje utrošak boje po pojedinim tiskovnim jedinicama pojedinačno za svaku boju te kumulativne vrijednosti. Pri tome algoritam prijema i prezentacije podataka sadrži tri programska objekta (Sl. 5.):

1) *OPCServerGroup*: Ovaj objekt zaprima podatke preko komunikacijskog kanala iz OPC servera. Prilikom svakog prijema podataka aktivira se događaj *OPCServerDataChange_Event* koji proslijeđuje novopridošle podatke. Podaci se zaprimaju i zapisuju u tablicu *OPCItems*.

2) *OPCItems DataTable*: Objekt koji čuva trenutne vrijednosti OPC stavki. Prilikom svake promjene podataka aktivira se *DataColumnChange Event* a nova vrijednost OPC stavke se proslijeđuje svim prezentacijskim objektima.

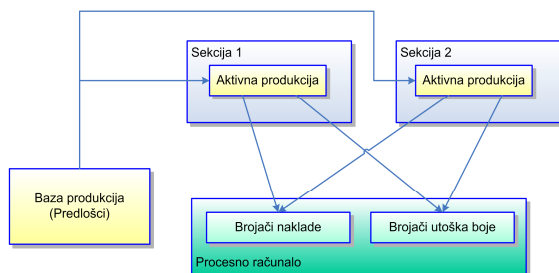
3) *Prezentacijski objekti*: Namjena ovih objekata je prezentacija vrijednosti OPC stavki. Svaki od njih ima 2 svojstva: ime (eng. *OPCItemName*) i vrijednost (eng. *OPCItemValue*) pomoću kojih se filtriraju i zaprimaju vrijednosti ciljanih OPC stavki. Nakon uspješnog zaprimanja vrijednosti OPC stavki podaci se mogu skalirati, dodavati im sufix mjerne jedinice te se prezentiraju, ovisno o tipu objekta, u alfanumeričkom ili grafičkom obliku. Prezentacijski objekti mogu još provjeravati iznose OPC stavki te na osnovu zadanih uvjeta (veće, manje ili jednako) mijenjati vizualni način prezentacije ili aktivirati neki drugi način upozorenja.



Sl. 5. Blokovska shema prezentacije OPC stavki u SCADA aplikaciji

C) Konfiguracija

Konfigurabilnost strukture procesne opreme tiskarskog postrojenja uvjetuje i konfigurabilnost sustava kontrole i nadzora otisnutih primjeraka. Procesno računalo sadrži brojače koji prate pojedine procesne veličine i njih je moguće pojedinačno uključivati, isključivati i poništavati u skladu sa edicijom koja se tiska na postrojenju. U SCADA sustavu brigu o konfiguraciji i modu rada brojača procesnog računala vodi modul koji generira recepture koje se nazivaju *Produkcije* (Sl. 6.).



Sl. 6. Blokovska definicija i aktiviranja receptura SCADA aplikacije

Produkcije su recepture koje u sebi sadrže podatke o tiskovnim jedinicama i jedinicama za savijanje koje su aktivne kada se tiska pojedina edicija. Shodno izboru ovih jedinica u recepturu se automatski dodaje transportna linija koja se koristi te brojači na cjevovodu boje koji sudjeluju u opskrbi bojom pojedine tiskovne jedinice.

D) Izvještaji

Nakon završenog tiska naklade neophodno je podatke dokumentirati popratnim izvještajem (Sl. 7.).

Microsoft Excel - Sportske novosti-250908-48826						
A	B	C	D	E	F	G
Ovaj izvještaj je generiran aplikacijom MegaCounter						
Vjesnik d.d.						
10 000 Zagreb, Slavenska avenija 4						
RJ Novinska rotacija						
Izvještaj o tisku naklade						
Naslov edicije: Sportske novosti						
Lokacija tiska: Geoman, Sekcija 1						
Početak tiska: 24.9.08 19.42 Završetak tiska: 24.9.08 19.42						
NAKLADA		UTROŠAK BOJE				
Otisnuta naklada:	105976		TJ1	TJ2	TJ3	
Kontrola otiska 1:	53	CYAN	37.2			
Kontrola otiska 2:	75	YELLOW	83.4			
Makulatura:	1446	MAGENTA	91.0			
Ulaz transportne linije:	104402	BLACK		105.9		
Izlaz transportne linije:	104385					
STATISTIKA						
Prosječna brzina tiska:					15140	
Makulatura - kontrola otiska:					128	
Makulatura - ukupno:					1574	
Utrošak boje po primjerku - CYAN:					0.35	
Utrošak boje po primjerku - YELLOW:					0.78	
Utrošak boje po primjerku - MAGENTA:					0.86	
Utrošak boje po primjerku - BLACK:					0.99	

Sl. 7. Primjer Excel izvještaja SCADA aplikacije

Izborom tipke *Izvještaji* u glavnom meniju automatski se generira i prikazuje izvještaj o odabranoj sekciji postrojenja. Generirati izvještaj te ga pogledati na zaslonu moguće je u bilo kojoj fazi proizvodnje i u tom slučaju se u obzir uzimaju trenutne vrijednosti proizvodnog procesa. SCADA aplikacija *MegaCounter* generira jedan jedinstveni izvještaj o izvršenom poslu. Izvještaj sadrži podatke o nazivu edicije koja je otisnuta, lokaciji (stroju) na kojoj je posao izvršen te početku i kraju tiska.

E) Nadzor nad sustavom

Osim vizualne prezentacije stanja procesa SCADA sustavi često služe i kao *DataLogeri* odnosno prate i snimaju promjene svih dijelova sustava kojeg nadziru. Aplikacija *MegaCounter* u svom modulu za praćenje događaja razvrstava zabilježene događaje u tri grupe:

1) *Poruke procesa*: Predstavljaju događaje koji su vezani uz normalan rad procesa i daju vremenski pregled tiska dnevnih novina kao što je učitavanje produkcije, početak tiskanja, zastoji, promjene modaliteta rada i na kraju završetka tiskanja i pražnjenje produkcije. Ovi su događaji zbog specifičnosti konfiguracije opreme razvrstani po sekcijama tiskarskog postrojenja.

2.) *Poruke sustava*: Predstavljaju događaje koji opisuju normalan rad procesne opreme koja je uključena u trenutni proces. Ove poruke opisuju stanje pojedinih sklopovskih ili programskih elemenata te njihove promjene kao što su startanje brojača, poništenje brojača, konfiguriranje registara procesnog računala, detektiranja zahtjeva za sigurno zaustavljanje i slično.

3.) *Poruke greške (alarmi)*: Predstavljaju grupu poruka koje ukazuju na detektirane greške procesne opreme. Jedan dio grešaka generira samo procesno računalo a SCADA sustav ih samo bilježi dok drugi dio generiraju algoritmi provjere ispravnosti procesa koji su ugrađeni u SCADA sustav.

Događaji se spremaju u bazu podataka grupirani u proizvodne procese i vrijeme kada su se dogodili. Prva i druga grupa događaja dostupna su svim korisnicima SCADA sustava dok je za treću potrebno ovlaštenje. Prilikom generiranja poruka grešaka u skladu s stupnjem ozbiljnosti detektirane neispravnosti proces se može zaustaviti. U tom se slučaju za nastavak procesa zahtjeva otklanjanje neispravnosti i potvrda izvršenja te aktivnosti.

IV. INTEGRACIJA SCADA SUSTAVA

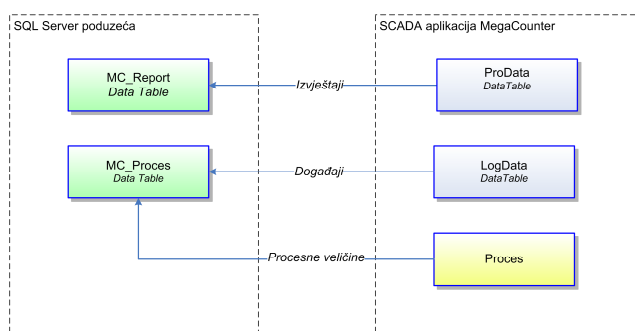
Obrada podataka prikupljenih prilikom nadzora proizvodnog procesa te generiranje izvještaja i popratne dokumentacije predstavlja vrlo važnu funkciju SCADA aplikacija. Dio podataka namijenjen osoblju koje je direktno uključeno u proizvodni proces koji se nadzire treba obraditi i biti dostupno u samoj SCADA aplikaciji. Drugi dio podataka potrebno je distribuirati ostalim službama zainteresiranim za taj dio proizvodnje. Integracija SCADA sustava *MegaCounter* u informatičku infrastrukturu poduzeće ostvaruje se kroz dva načina. Prvi način je generiranje izvještaja SCADA sustava u formatu *MSt Office* dokumenata dok je drugi spremanje aktualnih podataka i izvještaja na SQL server poduzeća.

SCADA aplikacija *MegaCounter* generira za svaku produkciju pojedinačne Excel dokumente sa podacima o

izvršenoj produkciji. Dokumenti se spremaju na proizvoljno mjesto i dostupni su osoblju poduzeća te im mogu poslužiti za daljnju obradu ili analizu. Naziv dokumenta se kodira na način da se sastavlja od naziva produkcije i datuma izvršenja. Radni list izvještaja sadrži iste podatke kao i izvještaj koji se tiska na samoj SCADA aplikaciji, a zaporkom je zaštićen od pisanja. Koristeći se integriranim ili dodatnim alatima Microsoft Office-a moguć je daljnji izvoz (eng. *export*) podataka u sustave baza podataka te složena financijska ili statistička obrada.

Podaci koji se prenose iz razine procesa na SQL server poduzeća mogu se svrstati u dvije grupe. Prva grupu čine podaci o odrađenim poslovima i rekapitulaciji utrošenih resursa. Ovi podaci su identični podacima koji se dobivaju pri generiranju papirnatih izvještaja i Excel dokumenta. Izvorište podataka je tablica *ProData* u lokalnoj bazi podataka SCADA aplikacije. Aktualni podaci o trenutnom stanju procesa te vremenski pregled trajanja procesa čine drugu grupu podataka a imaju svoje izvorište u lokalnoj bazi podataka SCADA aplikacije u tablici događaja *LogData* i samom procesu. Proces osigurava podatke o svom trenutnom statusu (brzina, produkcija itd.) dok se iz tablica događaja prenose podaci o vremenskom tijeku procesa (početak tiska, kraj tiska, zastoji, greške itd.). Obje grupe podataka su dostupne u realnom vremenu i na osnovu njih je moguće raditi akviziciju podataka iz danog procesa i na neki drugi način kao što je WEB sučelje i slično. Ciljana SQL infrastruktura je u ovoj verziji MS SQL Server ali nije isključeno korištenje i drugih inačica SQL servera (*MySQL*, *Oracle*) ako se ukaže potreba za njima.

Ovdje opisan koncept implementacije SCADA podataka trebao bi za cilj imati što veću otvorenost SCADA aplikacije, odnosno podataka koje ona osigurava, za daljnju obradu širokom spektru zainteresiranih u poduzeću. Pripremljeni podaci u obliku Excel dokumenta namijenjeni su menadžmentu i stručnim službama za brzu analizu ili generiranje dodatnih izvještaja dok SQL podaci trebaju poslužiti informatičkom odjelu za daljnju implementaciju procesnog dijela proizvodnje u cjeloviti informatički sustav poduzeća.



Sl. 8. Blokovska shema implementacije SCADA podataka u SQL infrastrukturu

V. ZAKLJUČAK

OPC tehnologija omogućuje višestruke mogućnosti primjene na području automatizacije. Kompatibilnost komunikacije omogućuje veoma lako i elegantno povezivanje različitih sustava lokalno, daljinski pa čak i putem Web servera. Daljinsko upravljanje i nadzor sustavima nije više privilegija najzahtjevnijih krajnjih

korisnika i mogućnost izvedbe specijalističkih timova. Svi proizvođači uređaja automatizacije kao i programskih aplikacija morat će svoje proizvode standardizirati žele li biti konkurentni na tržištu.

Prilagodba OPC tehnologije skriptno baziranim jezicima preko Automatizacijskog sučelja proširila je bazu programera sposobnih za rješavanje takvih zahtjeva dok je .NET tehnologija omogućila udruživanje programera raznih programskih jezika oko zajedničkih projekta. Sustavi automatizacije proizvodnih ciklusa od sada mogu u svojim programskim rješenjima nasljeđivati sve dosadašnje znanje stečeno u programskim rješenjima drugih segmenata kao što su telekomunikacije, baze podataka i slično. Povećanje spektra programskih rješenja u domeni SCADA aplikacija trebalo bi uz povećanu efikasnost industrijskih procesa donijeti i smanjenje ukupnih troškova za razvoj takvih aplikacija.

Opći cilj prijedloga rješenja opisan u ovom radu je nastojanje sveukupne informatizacije proizvodnih resursa poduzeća dok specifični ciljevi uključuju implementaciju podataka s postrojenja za tisak dnevnih novina u informatizacijski sustav poduzeća, automatsko generiranje popratne dokumentacije te sveukupna kontrola proizvodnih resursa. Efikasna implementacija rješenja SCADA sustava u informatizacijski sustav poduzeća koja se bazira na standardnim formatima baza podataka jamči nesmetan daljnji razvoj primjene dobivenih podataka bez potrebe razvoja specijalnih algoritama prilagodbe. Ažurnost podataka iz proizvodnog procesa koji se mogu pratiti u realnom vremenu su baza za efikasno planiranje (eng. *just in time*) proizvodnje i kontrole ukupnih resursa poduzeća.

Iako je primarna ciljana skupina vlasnička struktura poduzeća, u čijem je sklopu postrojenje, automatizacija i pojednostavljenje odnosa s klijentima donosi korist svim korisnicima postrojenja za tisak dnevnih novina.

LITERATURA

- [1] I. Vlašić: *Sustav kontrole i nadzora otisnutih primjeraka postrojenja za tisak dnevnih novina*, diplomski rad br. E36, Tehničko Veleučilište u Zagrebu, Politehnički specijalistički diplomski stručni studij, Specijalizacija elektrotehnika, Elektrotehnički odjel, Zagreb, 2008.
- [2] Data Access Automation Interface Standard, Version 2.01, OPC Foundation, January 6, 1999.
- [3] OPC Data Access Automation Specification, Version 2.00.07, OPC Foundation, January 22, 1998.
- [4] Specijalna poglavlja softverskih sistema, OPC SPECIFIKACIJE, skripta, Elektrotehnički Fakultet Sarajevo, Odsjek za Računarstvo i Informatiku, Septembar 2004.
- [5] G. Malčić: *Industrijske računalne mreže u sustavima automatizacije*, skripta, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Specijalistički studij, 2007.
- [6] René Portmann: *OPC Unified Architecture*, Berner Fachhochschule BFH, Burgdorf 22, Germany, Januar 2007.
- [7] *Zajedničke karakteristike nadzorno-upravljačkih (SCADA) sistema*, skripta, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih znanosti, 2006
- [8] Dave Grundgeiger: *Programming Visual Basic .NET*, O'Reilly, First Edition January 2002
- [9] ***: About SQLite, <http://www.sqlite.org>