

Техничко решење

Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС

Аутори:

Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић,
Драгана Богојевић, Игор Бундало

Година: 2020.

Корисник:

ЈП ЕПС, Електропривреда Србије

Начин коришћења:

Техничко решење се користи у свакодневном раду ЕПС, као спона између спољњих и унутрашњих ИТ система у електранама/целом предузећу и информационог система ПроТИС

Рецензенти:

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС
Аутори	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Драгана Богојевић, Игор Бундало (Институт Михајло Пупин)
Категорија	Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (М82) К=6
Кључне речи	Софтверски интерфејси, информациони системи, енергетска/оперативна ефикасност

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):
Техничко решење је рађено за потребе ЈП ЕПС, Електропривреду Србије
Година када је решење компетирано:
2020
Година када је почело да се примењује и од кога:
Примена техничког решења је почела у 2019. години Корисник: ЈП ЕПС, Електропривреда Србије
Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:
Енергетика, рударство и енергетска ефикасност
Рецензенти техничког решења:

Технички елаборат:

- Проблем који се техничким решењем решава
- Стање решености тог проблема у свету
- Опис техничког решења са карактеристикама, укључујући пратеће илустрације и техничке цртеже
- Референце
- Рецензије техничког решења
- Одлука научног већа са захтевом да се категоризује техничко решење
- Валидан доказ о примени техничког решења (уговор, потврда корисника)
- Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно

ТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Проблем који се техничким решењем решава:

Електроенергетски сектор се данас карактерише, како растућом либерализацијом тржишта и повећаном конкуренцијом, тако и увођењем нових технологија производње. Као резултат ових промена оперативно планирање, управљање и експлоатација ЕЕС на различитим временским хоризонтима постаје генерално све сложеније, посебно за производне компаније које углавном више немају монополски положај. Као последица, доношење одлука (техничких и пословних) на свим хијерархијским нивоима управљања постаје све теже.

Да би се производном компанијом ефикасно управљало и учествовало на тржишту на дневној бази, вршио надзор и менаџмент свим електранама, одржавали производни ресурси и спремале понуде, потребни су бројни процесни подаци у (скоро) реалном времену. Од посебног значаја су специфични утрошак топлоте јединице, производни трошкови и расположивост/поузданост јединице. Али у стварности, у већини постојећих релевантних комерцијалних ИТ система, ови подаци су ретко расположиви у (скоро) реалном времену, посебно у случају високог учешћа електрана са погоном на угаљ у укупном производном миксу.

Техничко решење које се анализира представља само један део сложеног информационог система чије је развој започет кроз више-етапни пројекат ТИС-ТЕ, односно ПроТИС, како би се превазишли неки од наведених изазова.

ПроТИС је имао за циљ да успостави веродостојну информациону основу за повећање оперативне ефикасности и енергетске ефикасности у експлоатацији хидро и термоелектрана, као и ТЕ-ТО, ради систематичног и континуираног праћења техничких перформанси рада свих делова производног дела електроенергетског система.

Имајући у виду високу сложеност постојећих пословних процеса (техничких и економских) Електропривреда Србије се, од почетка, определила за концепт фазног развоја и имплементације информационог система ПроТИС, што је подразумевало поступно додавање нових подсистема и ширење функционалности система кроз појединачне апликације/апликативне функције.

Стратешка оријентација ЕПС-а, кад су пословни информациони системи у питању, је увођење SAP ERP 6.0 система, но до тога није дошло пре завршетка пројекта ПроТИС. У том смислу било је потребно осмислити различите приступе преузимања података потребних за рад система ПроТИС, тј. креирање софтверских интерфејса према спољним и унутрашњим ИТ системима у електранама/целом предузећу с обзиром да су њихови произвођачи разнородни (пословни информациони системи Prointer ASPECT, Digit Fis, M&I MIS..., legacy системи базирани на Oracle и IBM технологијама).

Стање решености тог проблема у свету:

Данас у свету постоји само мали број испоручилаца овако комплексних система за праћење производних и техничких перформанси блокова и електрана, базираних на концептима савремених база података и складишта података (Data Warehouse).

У домену производње електричне енергије, тј. у самим електранама као и центрима њиховог управљања, после увида у стање примене закључили смо да је обим примене база и/или складишта података и апликација нешто скромнији него у домену преноса (центри управљања мрежом различитог нивоа). Можда је наведено последица веће сложености ових система.

Мада неки од великих испоручилаца управљачког софтвера DCS/PLC типа (као што су Siemens, Alstom, ABB, Honeywell, Emerson) имају и своја примењена апликативна решења, утисак је аутора да је најзначајнији испоручилац ових система фирма OSI Soft из САД, чији ће се главни продукт (PI System, тј. Plant Information System), кратко описати у наставку.

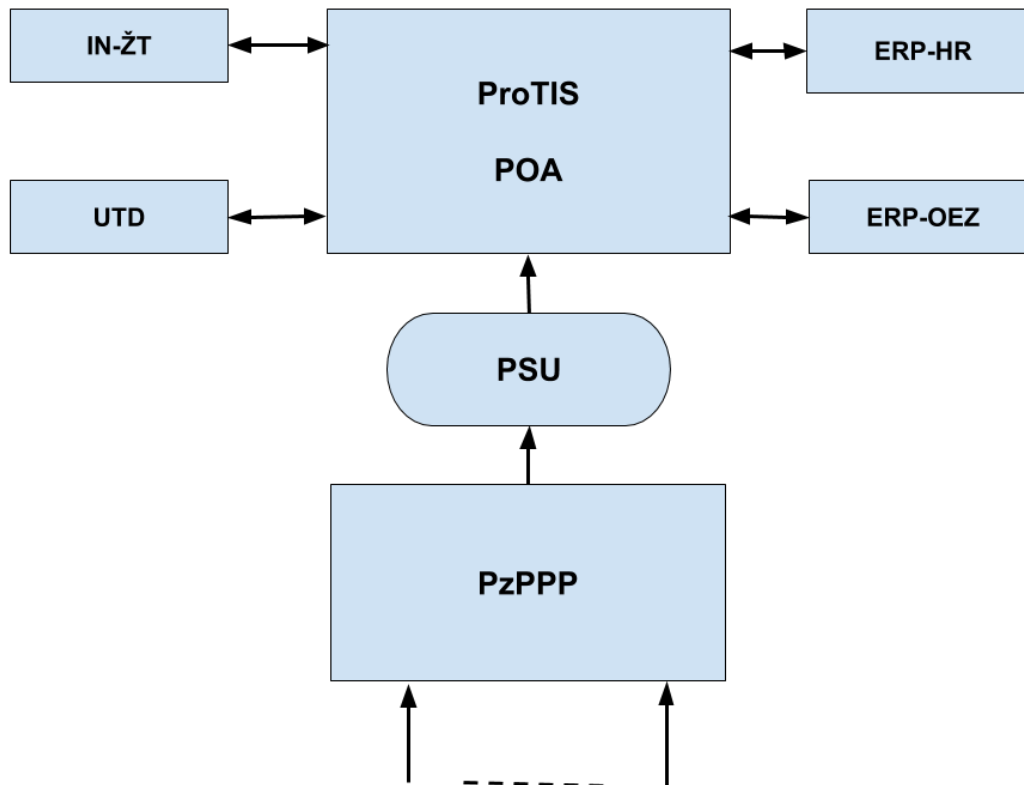
У основи, PI System сакупља све оперативне податке (из процесних система, посредством значајног броја расположивих драјвера/интерфејса) у јединствен систем који их 'испоручује' корисницима на свим нивоима у компанији, од производње до управљачке структуре. Он држи све критичне оперативне податке online и увек доступне у специјализованим временским серијама база података.

Систем такође садржи и одређен број апликација које побољшавају ефикасност рада блока и ефективност његовог одржавања.

Опис техничког решења са карактеристикама, укључујући пратеће илустрације и техничке цртеже:

Информациони систем ПроТИС чине централна база техничких података (БТП) и следеће групе апликативних функционалности за одржавање/коришћење података у бази:

- управљање оперативним процесом (оперативни менаџмент производње),
- управљање одржавањем (менаџмент одржавања),
- техничко и посебно извештавање и
- управљање подацима о постројењу који чине **апликативни подсистем**, као и софтверски интерфејси који су предмет овог техничког решења.



Слика 1. Апликативни подсистем и интерфејси система ПроТИС

Реализовани су интерфејси према постојећем пословном систему за праћење података о железничком транспорту у ТЕНТ ради праћења протока материјала процеса у најширем смислу (IN-ŽT), као и према одговарајућим финансијским системима у којима се воде залихе и трошкови огранака као подршка подсистему одржавања (ERP-OEZ). Успостављен је софтверски интерфејс са кадровском евиденцијом да би се добили подаци потребни за вођење и израду оперативних извештаја у истоименом подсистему (ERP-HR). Реализован је систем за чување техничке документације (технички цртежи, упутства произвођача, програми радова, упутства за противпожарну заштиту/заштиту на раду ...) у склопу ПроТИС система (UTD).

Scheduled Job – извршење процедуре према предефинисаном распореду

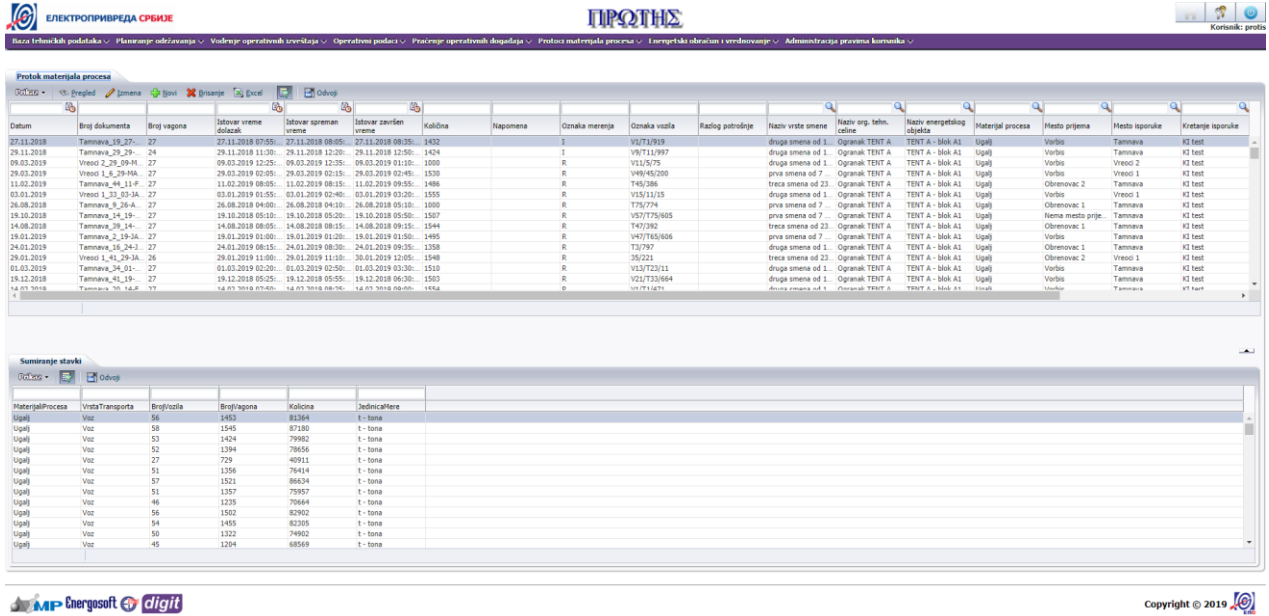
У оквиру модула ПроТИС-а за праћење материјала процеса (ПМП) потребно је да постоји и могућност праћења долазећих / одлазећих шинских возила у смислу контроле доласка робе и праћења важних кретања испорука (нарочито за неповољне временске прилике), што, са осталим информацијама које се прикупљају ручно, омогућава: обрачунае производње, оперативно вођење погона, комерцијалне обрачунае, као и креирање техничких извештаја.

Назив податка	Опис/намена	Назив поља	Тип податка	PROTIS.PMP_PROTOK_MP
Смена	Дефинисати одабир времена (00-07:07-19:19-24)	SMENA	VARCHAR2	* PMP_PROTOK_MP_ID NUMBER (38) * AEO_DEO_OTC_ID NUMBER (38) * AEO_DEO_EEO_ID NUMBER (38) * VOI_SMENA_ID NUMBER (38) * KMP_MAT_PROC_ID NUMBER (38) * KMP_MAT_PROC_ISP_ID NUMBER (38) * KMP_MAT_PROC_PRIM_ID NUMBER (38) * KMP_MAT_PROC_KI_ID NUMBER (38) * KMP_MAT_PROC_VT_ID NUMBER (38) * OZNAKA_VOZILA VARCHAR2 (30 CHAR) * KMP_MAT_PROC_VV_ID NUMBER (38) * BROJ_VAGONA NUMBER (10) * KOLICINA NUMBER (16,2) * JM_JED_MER_ID NUMBER (38) * OZNAKA_MERENJA VARCHAR2 (2 CHAR) * STATUS VARCHAR2 (2 CHAR) * NAPOMENA VARCHAR2 (120 CHAR) * BROJ_DOKUMENTA VARCHAR2 (30 CHAR) * KORISNIK VARCHAR2 (30 CHAR) * DATUM_IZMENE DATE * VERZIJA NUMBER (38) * ISTOVAR_DOLAZAK_VREME DATE * ISTOVAR_SPREMAN_VREME DATE * ISTOVAR_ZAVRSEN_VREME DATE
Отправника возова	Представља име запосленог на позицији Отправник возова	OTPRAVNIK_VOZOVA	VARCHAR2	* PK_PMP_PROTOK_MP (PMP_PROTOK_MP_ID)
Број воза	Представља комбинацију бројних и словних симбола која садржи информацију о месту утовара угља и редном броју воза од почетка месеца	BROJ_VOZA	VARCHAR2	* FK_PMP_PROTOK_MP_AEO_DEO_EEO (AEO_DEO_EEO_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_AEO_DEO_OTC (AEO_DEO_OTC_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_JM (JM_JED_MER_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_KMP_MAT_PROC (KMP_MAT_PROC_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_KMP_MAT_PROC_ISP (KMP_MAT_PROC_ISP_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_KMP_MAT_PROC_KI (KMP_MAT_PROC_KI_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_KMP_MAT_PROC_PRIM (KMP_MAT_PROC_PRIM_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_KMP_MAT_PROC_VT (KMP_MAT_PROC_VT_ID) * FK_PMP_PROTOK_MP_KMP_MAT_PROC_VV (KMP_MAT_PROC_VV_ID)
Место утовара (Дошло из)	Одабир места утовара где је воз утоварен	MESTO_UTOVARA	VARCHAR2	
Место истовара	Одабир места истовара где је воз истоварен	MESTO_ISTOVARA	VARCHAR2	
Редни број	Представља редни број воза тог дана	REDNI_BROJ	NUMBER	
Број вагона	Број вагона у једној композицији	BROJ_VAGONA	NUMBER	
Тежина воза	Представља количину угља који је донесен наведеним возом (податак са копа)	TEZINA_VOZA	NUMBER	
Истовар - доласак	Представља време доласка воза у круг електране	ISTOVAR_DOLAZAK_VREME	TIMESTAMP	
Истовар - спреман	Представља време када воз наиђе на истоварно место	ISTOVAR_SPREMAN_VREME	TIMESTAMP	
Истовар - завршен	Представља време када је истовар завршен	ISTOVAR_ZAVRSEN_VREME	TIMESTAMP	

Поглед ЖТ ТЕНТ	Табела PROTIS.PMP_PROTOK_MP
SMENA	VOI_SMENA_ID
OTPRAVNIK_VOZOVA	NAPOMENA
BROJ_VOZA	OZNAKA_VOZILA
MESTO_UTOVARA	KMP_MAT_PROC_ISP_ID
MESTO_ISTOVARA	KMP_MAT_PROC_PRIM_ID
REDNI_BROJ	BROJ_DOKUMENTA
BROJ_VAGONA	BROJ_VAGONA
TEZINA_VOZA	KOLICINA
ISTOVAR_DOLAZAK_VREME	ISTOVAR_DOLAZAK_VREME
ISTOVAR_SPREMAN_VREME	ISTOVAR_SPREMAN_VREME
ISTOVAR_ZAVRSEN_VREME	ISTOVAR_ZAVRSEN_VREME

Слика 2. Мапирање величина из погледа ЖТ ТЕНТ у табеле апликације ПМП

Преузимање података из постојећег система за евиденцију железничког транспорта ТЕНТ врши се путем JOB-а који покреће за то предвиђену PL/SQL сторовану процедуру. Томе свакако претходи креирање одговарајућих погледа и табела за мапирање података у бази техничких података. Међу подацима од интереса код мапирања су: смена у којој се врши транспорт, где је било место утовара, а где истовара, време доласка и истовара, број вагона...



Слика 3. Кориснички интерфејс апликације ПМП

Преузимање података из постојећег система за евиденцију железничког транспорта ТЕНТ врши се путем JOB-а који покреће за то предвиђену PL/SQL сторовану процедуру. Томе свакако претходи креирање одговарајућих погледа и табела за мапирање података у бази техничких података (слика 2). Међу подацима од интереса код мапирања су: смена у којој се врши транспорт, где је било место утовара, а где истовара, време доласка и истовара, број вагона...

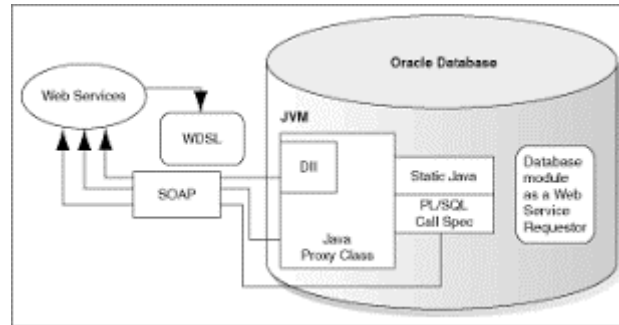
Scheduled JOB се покреће једном дневно и то у поноћ. Уколико се укаже потреба JOB се може покретати и чешће. Синхронизација би се вршила тако што би се узимали подаци са преклапањем од 6 сати у односу на претходно време синхронизације.

Scheduled JOB се покреће једном дневно и то у поноћ. Уколико се укаже потреба JOB се може покретати и чешће. Синхронизација би се вршила тако што би се узимали подаци са преклапањем од 6 сати у односу на претходно време синхронизације.

WEB сервиси

Радни налози се отварају и спроводе у модулу одржавања у ПроТИС-у. Приликом отварања радних налога потребно је основне податке о налогу пренети у финансијске системе огранка/предузећа ради даље обраде и вођења трошкова. Да би се извршило материјално раздужење складишта по огранцима, потребно је генерисати требовање у овим системима. Такође, потребно је да требовање садржи и везу ка ПроТИС радном налогу. Пословни системи треба да обезбеде податке о садржају требовања, као и ценама издатог материјала и резервних делова. Будући да су, као што је већ речено,

информациони системи у појединим огранцима разнородни, набављени од различитих добављача, интерфејси су у оквиру модула одржавања реализовани коришћењем WEB сервиса. На овај начин су реализовани универзални интерфејси који ће моћи да се употребљавају и у ситуацијама када дође до промене софтвера у огранку/предузећу. Поред тога, будући да се подаци о материјалима и стању на залихама мењају у реалном времену, offline пренос података у оквиру модула одржавања није био опција.



Слика 4. Схематски приказ имплементације WEB сервиса

WEB сервис је апликација смештена на неком серверу, која је поред основне намене дизајнирана да подржи интеракцију између две машине преко мреже и омогући размену информација између њих. WEB сервиси имају могућност да опишу себе, а за опис сервиса се користи WSDL (енгл. WEB Service Description Language). WSDL је написан XML-ом и садржи информације где се WEB сервис налази и који протокол за комуникацију користи.

SOAP (Simple Object Access Protocol) је комуникацијски протокол који се користи за опис порука између апликација. SOAP протокол дефинише и прописује формат порука за комуникацију. SOAP порука је обичан XML документ који се састоји из следећих елемената:

- Envelope елеменат (идентификује XML докуменат као SOAP поруку) је обавезан део
- Заглавље (header) који је опциони део
- Тело (body) је обавезни део и носи информације (параметре) захтева и враћа резултате тј. одговор WEB сервиса.
- Fault елемент који је опциони и пружа информације о томе шта треба урадити уколико дође до грешке приликом процесирања поруке

WEB сервиси у оквиру модула одржавања позивају PL/SQL стороване процедуре из базе које обављају смештање радног налога у интерфејс табеле финансијског система, као и читање података о материјалним издацима потребним за реализацију радног налога, док је на страни сваког огранка/предузећа на локалним апликативним серверима обезбеђен deploy одговарајућег WEB сервиса.

Креирани су следећи WEB сервиси:

- **за преглед стања залиха** - обезбеђује преглед филтрирањем по називу и врсти материјала. Листање се врши по жељеном складишту и приказује шифру материјала, назив, расположиву количину. Када корисник одабере материјал,

уноси жељену количину. Врши се резервацију у одговарајућем систему (ако тај систем познаје концепт резервације) и преносе се подаци о складишту, шифри материјала и количини за издавање у ПроТИС требовање.

- **за пренос података о радном налогу** - обезбеђује пренос броја радног налога, као и носиоце и места трошка радног налога. Ове податке финансијски систем смешта у интерфејс табелу са радним налозима.
- **за пренос података о требовању** - обезбеђује податке о садржају требовања, као и ценама издатог материјала и резервних делова за сваки радни налог пренет из ПроТИС-а. У ПроТИС се преносе подаци о шифри и називу артикла, издатог количини, цени артикла као и шифри и називу складишта. Подаци који се шаљу обухватају складиште, шифре и количине материјала за издавање.

Database link

Да би се добили подаци потребни за вођење и израду оперативних извештаја (VOI) у истоименом подсистему ПроТИС-а креиран је софтверски интерфејс са кадровском евиденцијом предузећа. Одлучено је да се то ради путем Database link-a (db link) обзиром да је у овом случају са обе стране иста RDBMS технологија (Oracle).

Database link (db link) је објекат шеме у једној бази података који омогућава приступ објектима у другој бази података. Након креирања везе између база података, може се користити за обраћање табелама и погледима друге базе података.

У оквиру модула VOI из кадровске евиденције се преузимају основни подаци о радницима (име, презиме, матични број у оквиру предузећа, датум славе и сл.) који се смештају у одговарајући материјализовани поглед. Обзиром да динамика измене података у кадровској служби није велика, ажурирање података се врши једном дневном аутоматским извршавањем процедуре за освежавање поменутог материјалног погледа.

Смештање техничке документације – File Transfer Protocol

Приликом дефинисања функционалних локација, јединица одржавања, радних налога, технологије одржавања, вођења регистра мерне и сигурносне опреме као и у осталим сличним ситуацијама када је потребно забележити потребну техничку документацију потребно је обезбедити и механизам смештања самих докумената на једну централну локацију на сигуран и поуздан начин. Потребно је омогућити и read-only увид у документа смештена на тој локацији. Приликом измене докумената, овлашћеном лицу је потребно омогућити приступ документу, локалну измену и смештај измењеног документа на централну локацију.

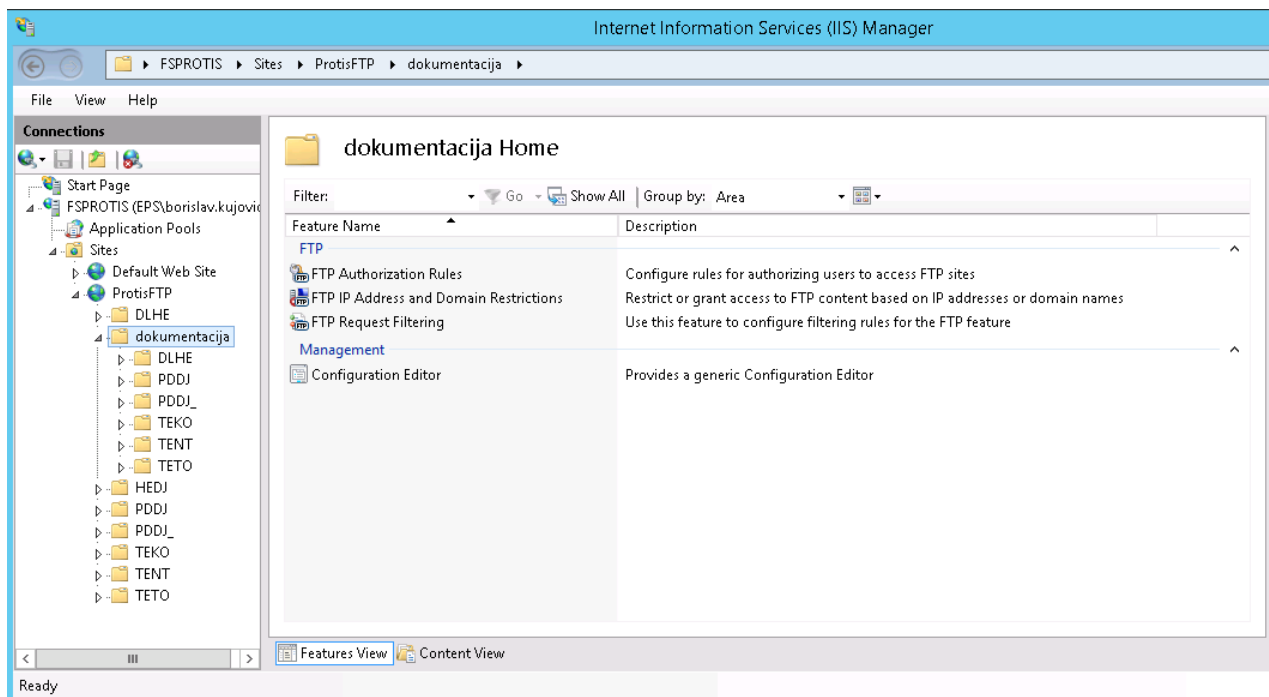
Како Електропривреда Србије не располаже јединственим системом за управљање техничком документацијом одлучено је да се ова документација чува у склопу ПроТИС система. За реализацију се користити посебан FTP сервер, "подигнут" на документ серверу FSPROTIS, на који се смешта техничка документација. Будући да је оперативни систем на овом серверу WINDOWS север 2012, коришћен је Internet Information Server да би се подигао и конфигурисао FTP сервер.

FTP (енгл. File transfer protocol – протокол за пренос датотека) је најчешће коришћен протокол за пренос података између два рачунара на мрежи. FTP користи TCP/IP за мрежну комуникацију, што омогућава да буде поуздан и сесијски оријентисан.

FTP веза се успоставља на захтев клијентског рачунара према серверском рачунару. Када се веза успостави, клијентски програм шаље корисничке команде серверском програму, који их обавља и шаље одговор. Тај одговор може бити порука да је команда успешно обављена, датотека која је захтевана или порука о грешки.

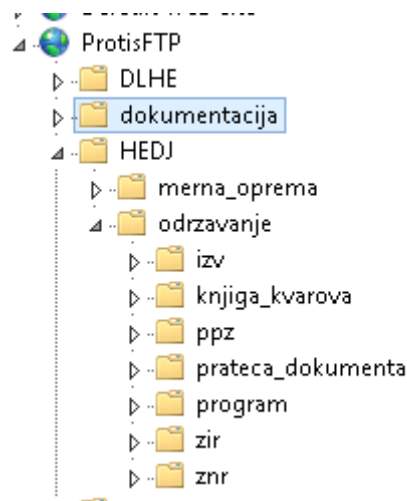
Унутар базе техничких података чувају се референце на документа смештена на поменутом FTP серверу ради њихове класификације и ради директног приступа потребним документима.

На FTP серверу креиран је директоријум документације са под директоријумима за сваки огранак.



Слика 5. ПроТИС FTP сервер


Структура је даље разграната према врстама документације:

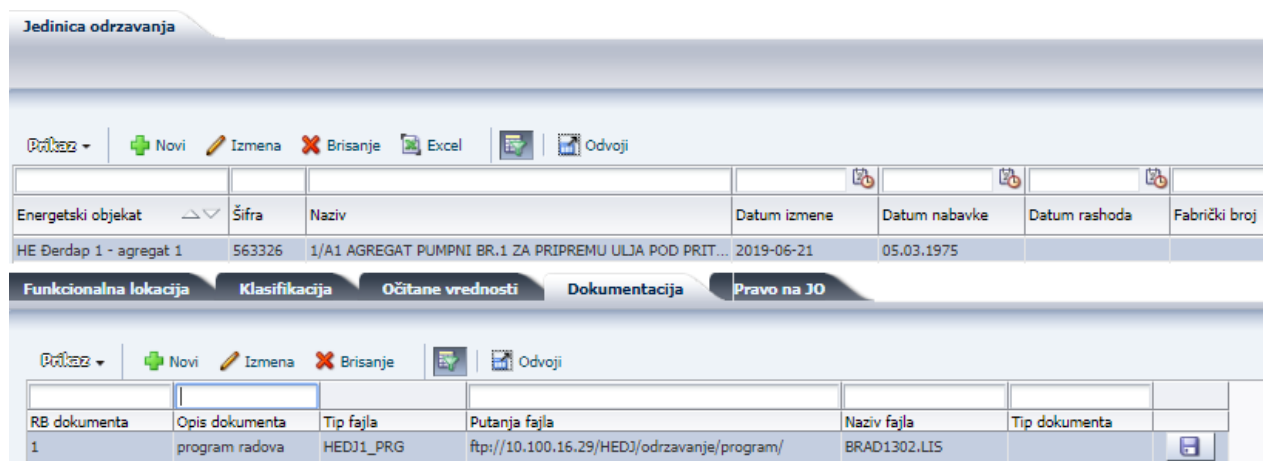


Слика 6. Структура директоријума на FTP серверу

На примеру јединице одржавања документоваћемо како се бележи референца на документ смештен на FTP серверу.

Уз идентификацију јединице одржавања бележи се редни број документа, опис, тип документа, као и путања и назив датотеке где се документ смешта.

На овај начин се у сваком тренутку може приступити документу на основу забележене референце у бази техничких података. Документу се приступа активирањем дугмета save  којим се download-ује документ са FTP сервера на локалну машину.



Слика 7. Пример приступања документу из корисничког интерфејса

Условно, у интерфејсе (ка подсистему за прикупљање процесних података PzPPP) би се могао убројити и модуо Подаци система управљања (PSU) који је инсталиран на серверу Базе техничких података.

Подсистем за прикупљање процесних података (PzPPP) представља дистрибуирани, просторно разуђен аквизиционо-управљачки систем који обезбеђује аквизицију потребних процесних података са производних објеката ЕПС-а. Процесни подаци се преносе ка централном серверу SCADA система и архивирају на два архивска сервера на којима се смештају подаци за пренос у сервер базу техничких података система ПроТИС. Архивски сервери су са MySQL базом података, који у систему кластера функционишу као редундантни.

Функције PSU апликације су:

- преузимање листе доступних сигнала из MySQL Архивске SCADA базе (ASB) и припрема аналогних сигнала за мапирање преко апликације за конфигурацију (KFG),
- обележавање сигнала из ASB који се могу повезати са сигнаlima из ORACLE Базе техничких података (БВТР),
- повезивање дигиталних сигнала из ASB са дигиталним сигнаlima из ВТР и
- пренос вредности и времена промене вредности изабраних аналогних и дигиталних сигнала у одговарајуће структуре ВТР.

PSU апликација је подељена на два дела: WEB апликацију и конзолну апликацију.

WEB апликација обухвата обележавање података из ASB које је потребно мапирати, мапирање дигиталних сигнала, преглед последњих вредности и преглед логова.

Обележавање сигнала за мапирање (дигиталних и аналогних сигнала (основних и изведених) и вредност бројила) приказано је на следећој слици.

TENT B

TENTB_Blok B1

Sačuvaj promene

ID	Naziv	Mapiranje?	Prag	Referentno vreme
202949	AKTIVNA GLAVA U Tent B	<input type="checkbox"/>		
202948	KOMUNIKACIJA SA Tent B	<input type="checkbox"/>		
202950	REZERVNA GLAVA U Tent B	<input type="checkbox"/>		
199838	Spoljasnja temp. ispred parnog zagr. vazduha	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199775	TENTB-Aktivna bruto snaga bloka	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199776	TENTB-Aktivna neto snaga bloka	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199806	TENTB-Apsolutni pritisak u kondenzatoru	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199811	TENTB-Broj milinova u radu	<input type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199830	TENTB-Broj obrtaja mlina 11	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199831	TENTB-Broj obrtaja mlina 12	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199832	TENTB-Broj obrtaja mlina 13	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>
199833	TENTB-Broj obrtaja mlina 14	<input checked="" type="checkbox"/>	Ceo ili decimalan broj	MIN MAX S00 S0M MV BR <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> ■■■■■■ </div>

Слика 8. Обележавање сигнала за мапирање

При обележавању бира се Референтно време тј. Учестаност аутоматског преноса података. Подржана референтна времена су: МИН – минимална сатна вредност, МАХ – максимална сатна вредност, С00 – средња сатна вредност, С0М – последња вредност у току сата, МВ – моментална вредност (преноси се свака измена), БР – бројила.

За аналогне сигнале код којих се прати статус опреме (укључена/искључена) на нивоу вредности (млинови, мазутни горионици, напојне пумпе), вредност која представља праг укључености/искључености уређаја уноси се у поље Праг, за сваки сигнал посебно.

Мапирања дигиталних сигнала приказано је на следећој слици.

Baza tehničkih podataka

HE Đerdap I

HE Đerdap 1 - agregat 3

Generatorski prekidač protočne HE

PREKIDAČ GENERATORSKI A3

Sačuvaj mapiranje
Obrisi
Reset

Parametar	Vrednost
Elektrana	55 -
Blok	11 - HE Đerdap 1 - agregat 3
Klasifikacija	3731 - Generatorski prekidač protočne HE
Postrojenje	281 - PREKIDAČ GENERATORSKI A3

Arhivska SCADA baza

HE ĐJERDAP 1

DJ1 Agregat A3

HEDJ1-A3- Status generatorskog prekidača - Izvedeno

D00I0011

Parametar	Vrednost
RTU	RTU01
Stanica	HE ĐJERDAP 1
Polje	DJ1 Agregat A3
Opis	HEDJ1-A3- Status generatorskog prekidača - Izvedeno
ElementID	11193
Šifra	D00I0011
Tehnološka oznaka	HEDJ1_P51523237DX_JS
Tip veličine	dii
Ing (JM)	
InvFlag	0
Tekst 01/2/3	UKLJUCENISKLJUCEN/ /
TipANP	
TipAAV	NO_AAV
RezolucijaARH	0
Datum mapiranja	17.06.2019 00:00:09

Слика 9. Мапирање дигиталних сигнала

Преглед последњих вредности приказан је у табели умапираних сигнала чије се вредности преносе из ASB у ВТР и обухвата назив и шифру сигнала, јединицу мере и време последње вредности.

Преглед логова приказује грешке детектоване у току рада PSU конзолне апликације.

Конзолна апликација врши формирање листе доступних сигнала, припрему аналогних сигнала за мапирање преко KFG апликације и сам пренос вредности и времена промене вредности изабраних аналогних и дигиталних сигнала и бројила у ВТР са дефинисаном учестаношћу.

Формирање листе доступних сигнала подразумева: додавање сигнала који су нови у ASB а нису пренети у ВТР да би могли да се мапирају по потреби, припрему аналогних сигнала, брисање сигнала којих више нема у ASB

Анализа сигнала из ASB врши се свакодневно у поноћ када се у ВТР додају нови сигнали и бришу они којих више нема у ASB.

Сигнали из ASB се преносе у ВТР са учестаношћу дефинисаном за сваки сигнал. Конзолна апликација за пренос података ради као сервис, анализира које податке из ASB треба пренети и уписује их у одговарајуће табеле у ВТР.

Референце:

- [1] Нинел Чукалевски, Сузана Савичић, Марија Минић, Маја Ковачевић, Сузана Цветићанин, Драгана Богојевић, Борислав Кујовић, Марко Михајловић, Светлана Николић, Милан Ђорђевић, Атила Хајнал, Зоран Поповић, Светозар Радојчин, Драган Величковић, М. Жунџић, „ *АПЛИКАЦИЈЕ ПРОИЗВОДНО ТЕХНИЧКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА КОМПАНИЈЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ*“, 19. СИМПОЗИЈУМ ЦИГРЕ Србија - УПРАВЉАЊЕ, ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ И ЗАШТИТА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОМ СИСТЕМУ, 20 – 23. октобар 2020, Србија
- [2] OSI Soft, PI system (<https://www.osisoft.com/pi-system>)
- [3] Борислав Кујовић, *IN-001_INTERFEJSI - OEZ.doc*, програмерска документација
- [4] Милан Ђорђевић, Драган Миљеновић, *ИН-001_ИНТЕРФЕЈСИ_ЖТ_ТЕНТ_ПРОТИС.doc*, програмерска документација
- [5] Борислав Кујовић, *IN-001_INTERFEJSI_UTD_PROTIS.doc*, програмерска документација
- [6] Светозар Радојчин, *IN-001_INTERFEJSI-VOI.pdf*, програмерска документација
- [7] Радослав Мијовић, *Uputstvo - PROTIS - PMP.docx*, корисничко упутство

Рецензије

Одлука научног већа упућена Матичном одбору са захтевом да се категоризује техничко решење

Копија уговора

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ
Београд
Број: 20152626/12.12.1
08-04-2017
Београд, Царице Милице 2

ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН
АУТОМАТИКА Д.О.О.
БЕОГРАД
Број: 250/2-17
Датум: 10 APR 2017 год.

КОРИСНИК УСЛУГЕ:

Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ Београд, Улица царице Милице бр. 2, матични број: 20053658, ПИБ 103920327, текући рачун 160-700-13, Vanca Intesa, а.д. Београд, које заступа законски заступник, Милорад Грчић, в.д. директора (у даљем тексту: Корисник услуге)

и

ПРУЖАЛАЦ УСЛУГЕ:

ИМП –Аутоматика доо Београд, ул. Волгина, бр. 15, матични број: 17178300, ПИБ: 100008328, текући рачун 160-15401-45, Vanca Intesa a.d. Београд кога заступа законски заступник, Миленко Николић, директор (као лидер у име и за рачун групе понуђача), (у даљем тексту: Пружалац услуге)

док су чланови групе понуђача:

Институт Михајло Пулин доо Београд, Ул. Волгина број 15, Матични број: 07014694, ПИБ: 100008310, Текући рачун 160-14084-19, Vanca Intesa a.d. Београд кога заступа Сања Вранеш, директор.

Printer IT solutions and services doo Beograd, Ул. Дунавска бб, Матични број: 20113316, ПИБ: 104217586, Текући рачун 160-332076-38 Vanca Intesa a.d. Београд, кога заступа заступник, Марија Стојановић.

Energosoft ITSS doo Beograd, Ул. Дунавска бб, Матични број: 21107875, ПИБ: 108994735, Текући рачун 160-429801-94, Vanca Intesa a.d. Београд, кога заступа Јованка Поповић, директор.

ISKRATEL, telekomunikacijski sistemi d.o.o. Kranj, Ул. Љубљанска цеста број 24А, матични број: 5293162000, ПИБ: SI 49029827, текући рачун SI5630000001295277, Sberbank d.d. Љубљана, кога заступа Жељко Пуљић, генерални директор.

(у даљем тексту заједно: Уговорне стране)

закључиле су у Београду,

УГОВОР О ПРУЖАЊУ УСЛУГЕ

УВОДНЕ ОДРЕДБЕ

Имајући у виду:

- да је Корисник услуге као Наручилац спровео, отворени поступак, сагласно члану 32. Закона о јавним набавкама („Службени гласник РС“ број 124/12, 14/15 и 68/15), (у даљем тексту: Закон) за јавну набавку услуга: Наставак реализације развоја и примене информационо- пословног пројекта - ПРОТИС, JN/1000/0027/2016
- да је Позив за подношење понуда у вези предметне јавне набавке објављен на Порталу јавних набавки дана 28.12.2016. године, као и на интернет страници Корисника услуге;

Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно:

Сузана Цветићанин

M85	1200897	2011	Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало, Сузана Цветићанин , Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Апликативни подсистем техничког информационог система термоелектране (TIS-TE), 2011.</i>	Верификована
M81	1226306	2012	Сузана Цветићанин , Нинел Чукалевски, Иванка Перковић, Горан Јакуповић, Нина Радновић, Маја Минић, <i>База производно-техничких података (BTP) система PROTIS-TE, 2012.</i>	Верификована
M81	1192431	2012	Сузана Цветићанин , Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Иванка Перковић, Совјетка Крстонијевић, Маја Минић, <i>Програмски пакет апликације за унос и одржавање података о енергетској опреми (EOP), 2012.</i>	Верификована
M81	1252417	2012	Нина Радновић, Сузана Цветићанин , Нинел Чукалевски, Милош Стојић, Иванка Перковић, <i>Програмски пакет апликације за унос и одржавање података о материјалима процеса (KMP), 2012.</i>	Верификована
M81	1252368	2012	Нина Радновић, Иванка Перковић, Игор Бундало, Јелена Цар, Нинел Чукалевски, Сузана Цветићанин , <i>Програмски пакет апликације за праћење погонских догађаја на енергетској опреми (POD), 2012.</i>	Верификована
M81	1187956	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, С. Цветићанин , Ј. Цар, И. Перковић Радуловић, М. Стојић, С. Крстонијевић, И. Бундало, <i>Програмски пакет за управљање протоцима материјала процеса у електранама (ПМП), 2013.</i>	Верификована
M85	1193142	2014	Сузана Цветићанин , Горан Јакуповић, Игор Бундало, Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Милош Стојић, Јелена Цар, Иванка Перковић, <i>Апликативни подсистем за повезивање на и преузимање података из система управљања (PSU), 2014.</i>	Верификована

M81	1201475	2015	Нинел Чукалевски, Игор Бундало, Горан Јакуповић, Совјетка Крстонијевић, Иванка Перковић, Нина Радновић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин , <i>Апликација за прогнозу оптерећења по чворовима ЕЕС (БЛФ)</i> , 2015.	Верификована
M85	1225248	2015	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Г. Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин , И. Бундало, Нина Радновић, <i>Прототип апликације за краткорочну прогнозу потрошње (СТЛФ)</i> , 2015.	Верификована
M85	1223085	2016	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Сузана Цветићанин , Павле Лучић, <i>Програмска подршка (STLF-Model) за идентификацију параметара модела краткорочне прогнозе потрошње ЕЕС</i> , 2016.	Верификована
M81	1409794	2017	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, С. Крстонијевић, М. Стојић, П. Лучић, С. Цветићанин , <i>Програмска подршка апликације SDLF (Similar Day Load Forecast), Апликација SDLF (Similar Day Load Forecast)</i> , 2017.	Верификована
M81	1409780	2017	С. Крстонијевић, Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, М. Стојић, П. Лучић, С. Цветићанин , <i>Програмска подршка апликације STLF Model у центру управљања, Апликација STLF-Model</i> , 2017.	Верификована
M85	5072538	2018	Горан Јакуповић, Иван Гојковић, Катарина Јовановић, Павле Лучић, Милош Стојић, Нинел Чукалевски, Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин , Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Програмски пакет за прогнозу производње ветрогенератора-паркова (WGF)</i> , 2018.	Верификована
M81	5152367	2019	Сузана Цветићанин , Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало, Иванка Перковић, <i>Апликативни подсистем за прорачун параметара техничке ефикасности електрана (ТЕФ)</i> , 2019.	Неверификована
M82	5152173	2019	Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин , Игор Бундало, Иванка Перковић,	Неверификована

			Програмски систем за централно управљање производњом (ГЕС), 2019.	
M82	5152095	2020	Сузана Цветићанин , Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Драгана Богојевић, Игор Бундало, <i>Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС</i> , 2020.	Неверификована
M82	5152176	2020	Тамара Јелић, Нинел Чукалевски, Гордан Конечни, Сузана Цветићанин , Совјетка Крстонијевић, <i>Подсистем за прикуљање процесних података (ПзППП) из електрана</i> , 2020.	Неверификована

Нинел Чукалевски

M85	1200897	2011	Нинел Чукалевски , Горан Јакуповић, Милош Стојић, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало, Сузана Цветићанин, Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Апликативни подсистем техничког информационог система термоелектране (ТИС-ТЕ)</i> , 2011.	Верификована
M81	1226306	2012	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски , Иванка Перковић, Горан Јакуповић, Нина Радновић, Маја Минић, База производно-техничких података (ВТР) система PROTIS-TE, 2012.	Верификована
M81	1192431	2012	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски , Горан Јакуповић, Иванка Перковић, Совјетка Крстонијевић, Маја Минић, <i>Програмски пакет апликације за унос и одржавање података о енергетској опреми (ЕОР)</i> , 2012.	Верификована
M81	1252417	2012	Нина Радновић, Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски , Милош Стојић, Иванка Перковић, <i>Програмски пакет апликације за унос и одржавање података о материјалима процеса (КМР)</i> , 2012.	Верификована
M81	1252368	2012	Нина Радновић, Иванка Перковић, Игор Бундало, Јелена Цар, Нинел Чукалевски , Сузана Цветићанин, <i>Програмски пакет апликације за праћење погонских догађаја на енергетској опреми (РОД)</i> , 2012.	Верификована
M81	1187956	2013	Н. Чукалевски , Г. Јакуповић, С. Цветићанин, Ј. Цар, И. Перковић Радловић, М. Стојић, С. Крстонијевић, И. Бундало, <i>Програмски пакет за</i>	Верификована

			управљање протоцима материјала процеса у електранама (ПМП), 2013.	
M81	1201333	2013	Н. Чукалевски , Г. Јакуповић, М. Стојић, И. Бундало, Ј. Цар, <i>Систем аутоматског управљања производњом ЕЕС (АГЦ)</i> , 2013.	Верификована
M81	1201479	2013	Н. Чукалевски , Г. Јакуповић, М. Стојић, И. Бундало, Ј. Цар, <i>Програмски пакет за одређивање ЕЕС (НТП)</i> , 2013.	Верификована
M81	1201529	2013	Н. Чукалевски , Г. Јакуповић, М. Стојић, И. Бундало, Ј. Цар, <i>Програмски пакет за анализу испада ЕЕС (ЦА)</i> , 2013.	Верификована
M81	206065	2014	Милош Стојић, Горан Јакуповић, Игор Бундало, Совјетка Крстонијевић, Јелена Цар, Нинел Чукалевски , <i>Апликациони пакет за естимацију стања електроенергетске мреже (SE)</i> , 2014.	Верификована
M81	206081	2014	Милош Стојић, Горан Јакуповић, Нинел Чукалевски , Игор Бундало, Јелена Цар, <i>Апликациони пакет за диспечерске прорачуне токова снага у мрежи (DPF)</i> , 2014.	Верификована
M85	1193142	2014	Сузана Цветићанин, Горан Јакуповић, Игор Бундало, Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски , Милош Стојић, Јелена Цар, Иванка Перковић, <i>Апликативни подсистем за повезивање на и преузимање података из система управљања (PSU)</i> , 2014.	Верификована
M86	1341275	2014	Жељко Стојковић, Миленко Кабовић, Нинел Чукалевски , Горан Димић, Владимир Челебић, В. Секулић, Јованка Гајица, <i>Идејно решење система за одређивање дозвољеног струјног оптерећења далековода</i> , 2014.	Верификована
M81	1201475	2015	Нинел Чукалевски , Игор Бундало, Горан Јакуповић, Совјетка Крстонијевић, Иванка Перковић, Нина Радновић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин, <i>Апликација за прогнозу оптерећења по чворовима ЕЕС (БЛФ)</i> , 2015.	Верификована
M85	1225248	2015	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски , Г. Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин, И. Бундало, Нина Радновић, <i>Прототип</i>	Верификована

			<i>апликације за краткорочну прогнозу потрошње (СТЛФ), 2015.</i>	
M81	311061	2016	Милош Стојић, Нинел Чукалевски , Горан Јакуповић, Јелена Цар, Игор Бундало, <i>Програмска подршка (EN-VO) за одређивање енергизованости мреже за потребе ЈП Електромреже</i> , 2016.	Верификована
M85	1223085	2016	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски , Горан Јакуповић, Милош Стојић, Сузана Цветићанин, Павле Лучић, <i>Програмска подршка (STLF-Model) за идентификацију параметара модела краткорочне прогнозе потрошње ЕЕС</i> , 2016.	Верификована
M81	1409794	2017	Н. Чукалевски , Г. Јакуповић, С. Крстонијевић, М. Стојић, П. Лучић, С. Цветићанин, <i>Програмска подршка апликације SDLF (Similar Day Load Forecast), Апликација SDLF (Similar Day Load Forecast)</i> , 2017.	Верификована
M81	1409780	2017	С. Крстонијевић, Н. Чукалевски , Г. Јакуповић, М. Стојић, П. Лучић, С. Цветићанин, <i>Програмска подршка апликације STLF Model у центру управљања, Апликација STLF-Model</i> , 2017.	Верификована
M81	5072519	2018	Горан Јакуповић, Нинел Чукалевски , Игор Бундало, <i>Програмски пакет за "Imbalance netting" регулационог блока (IMB-NET)</i> , 2018.	Верификована
M85	5072538	2018	Горан Јакуповић, Иван Гојковић, Катарина Јовановић, Павле Лучић, Милош Стојић, Нинел Чукалевски , Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин, Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Програмски пакет за прогнозу производње ветрогенератора-паркова (WGF)</i> , 2018.	Верификована
M82	5152173	2019	Нинел Чукалевски , Горан Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин, Игор Бундало, Иванка Перковић, <i>Програмски систем за централно управљање производњом (GEC)</i> , 2019.	Неверификована
M82	5152176	2020	Тамара Јелић, Нинел Чукалевски , Гордан Конечни, Сузана Цветићанин, Совјетка Крстонијевић, <i>Подсистем за прикуљање процесних података (ПзПП) из електрана</i> , 2020.	Неверификована

M82	5152105	2020	Игор Бундало, Горан Јакуповић, Жељко Аћимовић, Нинел Чукалевски , <i>Систем SCADA/EMS типа за Регионалне диспечерске центре, 2020.</i>	Неверификована
M82	5152095	2020	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски , Горан Јакуповић, Драгана Богојевић, Игор Бундало, <i>Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС, 2020.</i>	Неверификована

Горан Јакуповић

M85	1200897	2011	Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Милош Стојић, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало, Сузана Цветићанин, Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Апликативни подсистем техничког информационог система термоелектране (ТИС-ТЕ), 2011.</i>	Верификована
M81	1226306	2012	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Иванка Перковић, Горан Јакуповић , Нина Радновић, Маја Минић, <i>База производно-техничких података (БТП)система ПРОТИС-ТЕ, 2012.</i>	Верификована
M81	1192431	2012	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Иванка Перковић, Совјетка Крстонијевић, Маја Минић, <i>Програмски пакет апликације за унос и одржавање података о енергетској опреми (ЕОП), 2012.</i>	Верификована
M81	1187956	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић , С. Цветићанин, Ј. Цар, И. Перковић Радуловић, М. Стојић, С. Крстонијевић, И. Бундало, <i>Програмски пакет за управљање протоцима материјала процеса у електранама (ПМП), 2013.</i>	Верификована
M81	1201333	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић , М. Стојић, И. Бундало, Ј. Цар, <i>Систем аутоматског управљања производњом ЕЕС (АГЦ), 2013.</i>	Верификована
M81	1201479	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић , М. Стојић, И. Бундало, Ј. Цар, <i>Програмски пакет за одређивање ЕЕС (НТП), 2013.</i>	Верификована
M81	1201529	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић , М. Стојић, И. Бундало, Ј. Цар, <i>Програмски пакет за анализу испада ЕЕС (ЦА), 2013.</i>	Верификована
M81	206065	2014	Милош Стојић, Горан Јакуповић , Игор Бундало, Совјетка Крстонијевић, Јелена Цар, Нинел Чукалевски, <i>Апликациони</i>	Верификована

			<i>пакет за естимацију стања електроенергетске мреже (SE), 2014.</i>	
M81	206081	2014	Милош Стојић, Горан Јакуповић , Нинел Чукалевски, Игор Бундало, Јелена Цар, <i>Апликациони пакет за диспечерске прорачуне токова снага у мрежи (DPF), 2014.</i>	Верификована
M85	1193142	2014	Сузана Цветићанин, Горан Јакуповић , Игор Бундало, Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Милош Стојић, Јелена Цар, Иванка Перковић, <i>Апликативни подсистем за повезивање на и преузимање података из система управљања (PSU), 2014.</i>	Верификована
M81	1201475	2015	Нинел Чукалевски, Игор Бундало, Горан Јакуповић , Совјетка Крстонијевић, Иванка Перковић, Нина Радновић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин, <i>Апликација за прогнозу оптерећења по чворовима ЕЕС (БЛФ), 2015.</i>	Верификована
M85	1225248	2015	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Г. Јакуповић , Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин, И. Бундало, Нина Радновић, <i>Прототип апликације за краткорочну прогнозу потрошње (СТЛФ), 2015.</i>	Верификована
M81	311061	2016	Милош Стојић, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Јелена Цар, Игор Бундало, <i>Програмска подршка (EN-VO) за одређивање енергизованости мреже за потребе ЈП Електромреже , 2016.</i>	Верификована
M85	1223085	2016	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Милош Стојић, Сузана Цветићанин, Павле Лучић, <i>Програмска подршка (STLF-Model) за идентификацију параметара модела краткорочне прогнозе потрошње ЕЕС, 2016.</i>	Верификована
M81	1409794	2017	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић , С. Крстонијевић, М. Стојић, П. Лучић, С. Цветићанин, <i>Програмска подршка апликације SDLF (Similar Day Load Forecast), Апликација SDLF (Similar Day Load Forecast), 2017.</i>	Верификована

M81	1409780	2017	С. Крстонијевић, Н. Чукалевски, Г. Јакуповић , М. Стојић, П. Лучић, С. Цветићанин, <i>Програмска подршка апликације STLF Модел у центру управљања, Апликација STLF-Модел, 2017.</i>	Верификована
M81	5072519	2018	Горан Јакуповић , Нинел Чукалевски, Игор Бундало, <i>Програмски пакет за "Imbalance netting" регулационог блока (IMB-NET), 2018.</i>	Верификована
M85	5072538	2018	Горан Јакуповић , Иван Гојковић, Катарина Јовановић, Павле Лучић, Милош Стојић, Нинел Чукалевски, Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин, Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Програмски пакет за прогнозу производње ветрогенератора-паркова (WGF), 2018.</i>	Верификована
M81	5152367	2019	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало, Иванка Перковић, <i>Апликативни подсистем за прорачун параметара техничке ефикасности електрана (ТЕФ), 2019.</i>	Неверификована
M82	5152173	2019	Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин, Игор Бундало, Иванка Перковић, <i>Програмски систем за централно управљање производњом (GEC), 2019.</i>	Неверификована
M82	5152105	2020	Игор Бундало, Горан Јакуповић , Жељко Аћимовић, Нинел Чукалевски, <i>Систем SCADA/EMS типа за Регионалне диспечерске центре, 2020.</i>	Неверификована
M82	5152098	2020	Јелена Цар, Горан Јакуповић , Иванка Перковић, Тамара Јелић, <i>Прилагођење и имплементација групног регулатора активне снаге у ХЕ Ђердап 1, 2020.</i>	Неверификована
M82	5152095	2020	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић , Драгана Богојевић, Игор Бундало, <i>Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС, 2020.</i>	Неверификована
M82	5152169	2020	Горан Јакуповић , Тамара Јелић, Иванка Перковић, <i>Интеграција система управљања производњом са системом планирања у склопу ЦДС ЈП ЕПС, 2020.</i>	Неверификована

Драгана Богојевић

M83	1211342	2011	Градимиr Ивановић, Снежана Пантелић, Добрила Шкатарић, Бранислав Стефановић, Здравко Радосављевић, Драгана Богојевић , Соња Димитријевић, Драган Стошић, <i>База знања помоћне механизације на површинском копу угља, 2011.</i>	Верификована
M85	1214617	2011	Градимиr Ивановић, Бранислав Стефановић, Здравко Радосављевић, Драгана Богојевић , Снежана Пантелић, Филип Тодоровић, Соња Димитријевић, Драган Стошић, Дејан Милојевић, Добрила Шкатарић, <i>"База машина" помоћне механизације за подршку оперативног рада на површинском копу угља, 2011.</i>	Верификована
M81	1255193	2012	Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић, Александар Шенборн, Небојша Балатов, Данило Батанић, Гордана Томић-Аџић, Милош Зубац, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Зоран Огњеновић, Светлана Павошевић, Иван Ракочевић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Ксенија Деспотовић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, <i>Управљачко-информациони систем за наплату путарине примењен на затвореном наплатном систему у ФБиХ, деоница Сарајево - Зеница, 2012.</i>	Верификована
M82	1049520	2012	Милош Зубац, Славица Ранковић, Душан Ранђеловић, Зоран Огњеновић, Аца Кринуловић, Мери Дамњановић, Данило Батанић, Иван Ракочевић, Милан Милановић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Небојша Балатов, Гордана Томић Аџић, Златомир Дамњановић, <i>Унапређење технолошког процеса развоја софтвера наплатног система према препорукама СММl модела са применом на наплатном систему у ФБиХ, 2012.</i>	Верификована
M82	1053291	2012	Небојша Балатов, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Милош Зубац, Зоран	Верификована

			Огњеновић, Иван Ракочевић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Ксенија Деспотовић, <i>Управљачко-Информациони систем наплате станице, 2012.</i>	
M82	1052510	2012	Небојша Балатов, Данило Батанић, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Душан Ранђеловић, Гордана Томић-Аџић, Александар Шенборн, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Данко Ђурић, Аутоматска контрола проласка возила са применом на Београдском сајму, 2012.	Верификована
M83	1195595	2012	Градимиr Ивановић, Снежана Пантелић, Здравко Радосављевић, Драгана Богојевић , Бранислав Стефановић, Соња Димитријевић, Дејан Милојевић, Стошић Драган, <i>Пословни процес \ "Дневно распоређивање машина и радника помоћне механизације\ " са подршком ИС и елементима система квалитета, 2012.</i>	Верификована
M83	1214303	2012	Градимиr Ивановић, Снежана Пантелић, Здравко Радосављевић, Драгана Богојевић , Бранислав Стефановић, Филип Тодоровић, Соња Димитријевић, Дејан Милојевић, <i>Пословни процес \ "Подршка управљања горивом\ " са елементима ИС и система квалитета, 2012.</i>	Верификована
M85	1363655	2012	Драгана Богојевић , Градимиr Ивановић, Здравко Радосављевић, Бранислав Стефановић, Милош Ивановић, Снежана Пантелић, Дејан Милојевић, Драган Стошић, <i>\ "Годишњи распоред рада\ " за подршку управљања експлоатацијом помоћне механизације по сменама и групама радника, 2012.</i>	Верификована
M81	1099717	2013	Небојша Балатов, Златомир Дамњановић, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Александар Шенборн, Братислав Лазић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Павле Костић, Мила Митић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, <i>Техничко решење централног</i>	Верификована

			<i>надзорно – управљачког система за наплату коришћења тунела, 2013.</i>	
M81	1049045	2013	Владан Батановић, Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Милош Зубац, Зоран Огњеновић, Славица Ранковић, Драгана Симовић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Мирјана Катић, Братислав Лазић, Александар Јовановић, <i>Техничко решење за продају ТАГ-ова и ауторизацију приступа Систему за контролу уласка возила у зони са контролисаним приступом за олимпијски комплекс у Сочију, Русија, 2013.</i>	Верификована
M83	1180155	2013	Градимиr Ивановић, Бранислав Стефановић, Снежана Пантелић, Стошић Драган, Соња Димитријевић, Здравко Радосављевић, Добрила Шкатарих, Драгана Богојевић , Костић Павле, Лазић Братислав, Никола Тодоровић, Дејан Милојевић, <i>GPS/GPRS технологије у оперативном раду помоћне механизације на површинском копу угља, 2013.</i>	Верификована
M83	1052053	2013	Небојша Балатов, Мери Дамњановић-Камхи, Милош Зубац, Зоран Огњеновић, Светлана Павошевић, Драгана Симовић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Александар Јовановић, Павле Костић, <i>Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну ТАГ-ова за електронску наплату путарине у ФБИХ, 2013.</i>	Верификована
M84	1257612	2013	Братислав Лазић, Павле Костић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Мила Митић, Бранислав Мишић, Роберт Бенчик, Александар Јовановић, Небојша Балатов, Данило Батинић, Владан Батановић, <i>Web апликације у систему за наплату путарине у ФБИХ, 2013.</i>	Верификована
M85	1184494	2013	Градимиr Ивановић, Бранислав Стефановић, Снежана Пантелић, Стошић Драган, Соња Димитријевић, Здравко Радосављевић, Добрила Шкатарих, Драгана Богојевић , Костић	Верификована

			Павле, Лазић Братислав, Никола Тодоровић, Дејан Милојевић, <i>Прегледи и извештаји из GPS/GPRS система о оперативном раду помоћне механизације на површинском копу угља, 2013.</i>	
M81	1254096	2014	Небојша Балатов, Златомир Дамњановић, Владан Батановић, Мери Дамњановић-Камхи, Данило Батанић, Милош Зубац, Аца Кринуловић, Милан Милановић, Зоран Огњеновић, Светлана Павошевић, Душан Ранђеловић, Славица Ранковић, Гордана Томић-Аџић, Александар Шенборн, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Срђан Врачар, Роберт Бенчик, Бранислав Мишић, Александар Јовановић, Гордана Радивојевић, Горана Шормаз, <i>Отворени наплатни систем на деоници Међугорје – Љубушки у ФБИХ, 2014.</i>	Верификована
M81	1259096	2014	Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Зоран Огњеновић, Милош Зубац, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Небојша Балатов, Мери Дамњановић-Камхи, Владан Батановић, Душан Ранђеловић, Драгана Симовић, Мирјана Катић, Тијана Томић, Бојана Тасић, Павле Костић, <i>Надзор и управљање наплатном станицом у отвореним системима наплате путарине, Република Српска, 2014.</i>	Верификована
M82	1252106	2014	Александар Жуњић, Бранислав Стефановић, Градимир Ивановић, Добрила Шкатарић, Драган Милановић, Драгана Богојевић , Душан Петровић, Здравко Радосављевић, Милош Ивановић, Мирјана Мисита, Никола Тодоровић, Светлана Стевовић, Снежана Пантелић, Соња Димитријевић, <i>Пројектовање и имплементација управљања системом одржавања машина помоћне механизације на површинском копу угља, 2014.</i>	Верификована
M83	1051781	2014	Златомир Дамњановић, Мери Дамњановић-Камхи, Милош Зубац, Зоран Огњеновић, Драгана Симовић, Драгана Богојевић , Здравко	Верификована

			Радосављевић, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Мирјана Катић, Горана Шормаз, Биљана Тонић, <i>Ново техничко решење система за персонализацију и продају/допуну ТАГ уређаја у електронској наплати путарине у Србији, 2014.</i>	
M84	1253060	2014	Драгана Богојевић , Александар Јовановић, Здравко Радосављевић, Милош Зубац, Зоран Огњеновић, Славица Ранковић, Братислав Лазић, Дамјана Димитријевић, <i>Проширење PACS система мобилним RFID терминалом, 2014.</i>	Верификована
M83	1051611	2015	Мери Дамњановић-Камхи, Милош Зубац, Зоран Огњеновић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Александар Јовановић, Братислав Лазић, Ива Цветковић, Гордана Радивојевић, <i>Пројекат редизајниране верзије система за надзор и управљање наплатном станицом у системима наплате путарине, 2015.</i>	Верификована
M84	1051484	2015	Мери Дамњановић-Камхи, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Бојана Тасић, Тијана Томић, <i>Пројекат реализације система за електронску продају карата за манифестације ETicket у оквиру система за контролу приступа пешака и возила на Београдском сајму, 2015.</i>	Верификована
M81		2020	Данило Батинић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Светлана Павошевић, Славица Ранковић, Биљана Тонић, Мирјана Катић, Драгана Симовић, <i>Национални систем за надзор и управљање саобраћајем у градовима, 2020.</i>	
M82	5152095	2020	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Драгана Богојевић , Игор Бундало, <i>Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС, 2020.</i>	Неверификована
M82		2020	Аца Кринуловић, Тијана Томић, Драгана Богојевић , Здравко Радосављевић, Мила Митић, <i>Систем за аутоматску идентификацију и обавештавање надлежних органа о прекршајима дозвољене брзине</i>	

			кретања на аутопутевима Србије, 2020.	
--	--	--	---------------------------------------	--

Игор Бундало

M85	1200897	2011	Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало , Сузана Цветићанин, Иванка Перковић, Јелена Цар, <i>Апликативни подсистем техничког информационог система термоелектране (TIS-TE)</i> , 2011.	Верификована
M81	1252368	2012	Нина Радновић, Иванка Перковић, Игор Бундало , Јелена Цар, Нинел Чукалевски, Сузана Цветићанин, <i>Програмски пакет апликације за праћење погонских догађаја на енергетској опреми (POD)</i> , 2012.	Верификована
M81	1187956	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, С. Цветићанин, Ј. Цар, И. Перковић Радуловић, М. Стојић, С. Крстонијевић, И. Бундало , <i>Програмски пакет за управљање протоцима материјала процеса у електранама (ПМП)</i> , 2013.	Верификована
M81	1201333	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, М. Стојић, И. Бундало , Ј. Цар, <i>Систем аутоматског управљања производњом ЕЕС (АГЦ)</i> , 2013.	Верификована
M81	1201479	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, М. Стојић, И. Бундало , Ј. Цар, <i>Програмски пакет за одређивање ЕЕС (НТП)</i> , 2013.	Верификована
M81	1201529	2013	Н. Чукалевски, Г. Јакуповић, М. Стојић, И. Бундало , Ј. Цар, <i>Програмски пакет за анализу испада ЕЕС (ЦА)</i> , 2013.	Верификована
M81	206065	2014	Милош Стојић, Горан Јакуповић, Игор Бундало , Совјетка Крстонијевић, Јелена Цар, Нинел Чукалевски, <i>Апликациони пакет за естимацију стања електроенергетске мреже (SE)</i> , 2014.	Верификована
M81	206081	2014	Милош Стојић, Горан Јакуповић, Нинел Чукалевски, Игор Бундало , Јелена Цар, <i>Апликациони пакет за диспечерске прорачуне токова снага у мрежи (DPF)</i> , 2014.	Верификована
M85	1193142	2014	Сузана Цветићанин, Горан Јакуповић, Игор Бундало , Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Милош Стојић, Јелена Цар, Иванка Перковић,	Верификована

			<i>Апликативни подсистем за повезивање на и преузимање података из система управљања (PSU), 2014.</i>	
M81	1201475	2015	Нинел Чукалевски, Игор Бундало , Горан Јакуповић, Совјетка Крстонијевић, Иванка Перковић, Нина Радновић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин, <i>Апликација за прогнозу оптерећења по чворовима ЕЕС (БЛФ), 2015.</i>	Верификована
M85	1225248	2015	Совјетка Крстонијевић, Нинел Чукалевски, Г. Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Сузана Цветићанин, И. Бундало , Нина Радновић, <i>Прототип апликације за краткорочну прогнозу потрошње (СТЛФ), 2015.</i>	Верификована
M81	311061	2016	Милош Стојић, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Јелена Цар, Игор Бундало , <i>Програмска подршка (EN-VO) за одређивање енергизованости мреже за потребе ЈП Електромреже , 2016.</i>	Верификована
M81	5072519	2018	Горан Јакуповић, Нинел Чукалевски, Игор Бундало , <i>Програмски пакет за “Imbalance netting” регулационог блока (IMB-NET), 2018.</i>	Верификована
M81	5152367	2019	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Игор Бундало , Иванка Перковић, <i>Апликативни подсистем за прорачун параметара техничке ефикасности електрана (ТЕФ), 2019.</i>	Неверификована
M82	5152173	2019	Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Милош Стојић, Јелена Цар, Совјетка Крстонијевић, Сузана Цветићанин, Игор Бундало , Иванка Перковић, <i>Програмски систем за централно управљање производњом (GEC), 2019.</i>	Неверификована
M82	5152095	2020	Сузана Цветићанин, Нинел Чукалевски, Горан Јакуповић, Драгана Богојевић, Игор Бундало , <i>Интеграција и увођење у експлоатацију апликација система ПроТИС, 2020.</i>	Неверификована
M82	5152105	2020	Игор Бундало , Горан Јакуповић, Жељко Аћимовић, Нинел Чукалевски, <i>Систем SCADA/EMS типа за Регионалне диспечерске центре, 2020.</i>	Неверификована