



Institut "Jožef Stefan"

ODSEK ZA SISTEME IN VODENJE

Razvojni in aplikativni dosežki

1985–2010

Institut "Jožef Stefan", Ljubljana
Odsek za sisteme in vodenje
RAZVOJNI IN APLIKATIVNI DOSEŽKI

Izdal in založil
Institut "Jožef Stefan", Ljubljana
Odsek za sisteme in vodenje

Uredila
Maja Janežič, univ. dipl. kom.

Oblikovanje
Sonja Eržen, univ. dipl. arh.

Fotografija na naslovnici
Shutterstock

Priprava in tisk
Birografika BORI, d. o. o.

Naklada: 750 izvodov
Ljubljana, november 2010

Uvodnik

Odsek za sisteme in vodenje izhaja iz elektronike, področja dela, ki ga je na Institutu "Jožef Stefan" uvedel in utemeljil pokojni prof. dr. France Bremšak. Prvi se je načrtnje začel ukvarjati s teorijo in prakso avtomatskega vodenja, torej s področjem, na katerega spada dejavnost našega odseka. Pod njegovim vodstvom je nastal in deloval Odsek za analogno tehniko in servomehanizme, ki se je kasneje preoblikoval v Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko. V okviru tega odseka je od leta 1983 delovala skupina za avtomatiko, ki je v letu 1986 prerasla v samostojni Odsek za računalniško avtomatizacijo in regulacije. Leta 2003 se je odsek zaradi razširitve svoje dejavnosti preimenoval v Odsek za sisteme in vodenje.

Odsek je že vse od svoje ustanovitve dalje intenzivno usmerjen v prenos oziroma izmenjavo znanja s svojo okolico ter v sodelovanje z gospodarstvom, saj si je ob svoji ustanovitvi kot poslanstvo zadal prav **"premoščanje prepada med teorijo in prakso"**. Prav zaradi tega je dejavnost odseka zelo razvejena, saj obsega tako temeljne in aplikativne raziskave kot tudi razvoj in izobraževanje. Skladno s tem so različne tudi oblike dosežkov.

Na področju raziskav so rezultati predvsem nova spoznanja, metode, algoritmi in postopki, ki omogočajo analizo in razumevanje vedenja sistemov ter sintezo njihovega vodenja oziroma optimizacijo njihovega delovanja. Ti rezultati so podani v obliki številnih objav v revijah, knjigah in zbornikih konferenc.

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Institut "Jožef Stefan"
ODSEK ZA SISTEME IN VODENJE

Rezultati naše dejavnosti na področju izobraževanja se kažejo v doktorskih in magistrskih delih, ki so nastala na odseku, v sodelovanju naših sodelavcev kot predavateljev in asistentov v okviru rednih študijskih programov Univerze v Ljubljani, Univerze v Novi Gorici, Univerze v Mariboru in Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana, ter prek organiziranja in sodelovanja v specifičnih rednih izobraževalnih programih, namenjenih strokovnjakom iz gospodarstva.

Tretja vrsta rezultatov našega dela pa so nova orodja, gradniki, naprave, sistemi, tehnologije, ki so nastali kot plod naših aplikativnih raziskav in razvoja. Prav pregledu najpomembnejših aplikativnih in razvojnih dosežkov v preteklem obdobju je namenjena ta publikacija. Nanaša se predvsem na dosežke, ki so bili rezultat lastnega razvoja pa so kasneje našli komercialno uporabo, ali pa taki, ki so nastali na osnovi specifičnega naročila naših partnerjev iz gospodarstva. V prikaz pa smo uvrstili tudi manjše število dosežkov, ki so po tehnološki plati zanimivi, vendar za zdaj še niso našli svojega kupca.

Značilnost večine predstavljenih dosežkov je, da so ob svojem nastanku pomenili tehnološki preboj ali novost v ožjem ali širšem okolju in v tem smislu vplivali na tehnološki napredek.



Institut "Jožef Stefan"
ODSEK ZA SISTEME IN VODENJE

S tem prikazom želimo opozoriti na tradicijo in kontinuiteto našega odseka na področju tehnološkega razvoja in poudariti našo sposobnost ter pripravljenost, da se tudi v prihodnje vključimo v tovrstna prizadevanja.

V nadaljevanju podajamo najpomembnejše aplikativne in razvojne dosežke z okvirno oznako obdobja, v katerem so nastali oziroma so bili uporabljeni. Na koncu je priložen tudi celoten seznam projektov, ki so jih sodelavci odseka v preteklosti izvajali za naše industrijske in druge partnerje.

Ob tem velja posebej poudariti, da je marsikateri od predstavljenih dosežkov nastal v sodelovanju z drugimi raziskovalnimi oziroma razvojnimi skupinami. Na tem mestu bi želel posebej poudariti dolgoletno in zelo plodno sodelovanje z Laboratorijem za modeliranje, simulacijo in vodenje ter Laboratorijem za avtomatizacijo in informatizacijo procesov na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani ter s podjetjem INEA, d. o. o., Ljubljana.

Vodja odseka: prof. dr. Stanko Strmčnik

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za sprotno analizo obratovalnih karakteristik družine elektronsko komutiranih elektromotorjev

NAROČNIK • Domel, d. d.

NAMEN • diagnostični sistem omogoča polavtomatsko končno kontrolo kvalitete elektronsko komutiranih (EC) elektromotorjev ter diagnostiko proizvodnih napak in odmike dimenzij sestavnih delov.

FUNKCIJA • diagnostični sistem izmeri karakteristične lastnosti vsakega proizvedenega elektromotorja na osnovi zajemanja signalov dveh merilnikov pospeška, vstopne moči, medfaznih napetosti ter faznih tokov. Po zahtevni signalni obdelavi na osnovi diagnostičnih algoritmov izdela 'rojstni list' vsakega popolnega motorja, za motorje z napako pa nakaže najverjetnejši vzrok za nedopustni odmik. Podatke o diagnostičnih ugotovitvah shranjuje v informacijsko bazo podjetja.

INOVATIVNOST • sistem je sestavljen iz inovativnega preizkusnega sklopa, ki omogoča sočasno merjenje neuravnoteženosti rotorja in napak v ležajih. Uporaba Hilbertove transformacije pri signalni obdelavi omogoča zelo učinkovito detekcijo in vrednotenje okvare ležajev. Spremljanje induciranih napetosti pri izteku se uporablja za diagnostiko enakomernosti magnetenja vgrajenih permanentnih magnetov.

UČINKI • diagnostični sistem omogoča 100-odstotno kontrolo kvalitete EC-motorjev brez posredovanja operaterja. Operater poskrbi le za pravilno namestitve merjenja na preizkusni podstavek ter lepljenje nalepke na ustrezajoči motor. Iz postopka diagnostike je tako izločen "človeški faktor", zato gredo na trg le kvalitetni izdelki. Uporaba tega diagnostičnega sistema je podjetju Domel, d. d., omogočila pridobiti zaupanje pri novih kupcih na svetovnem trgu.

INFORMACIJE • janko.petrovic@ijs.si, bojan.musizza@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

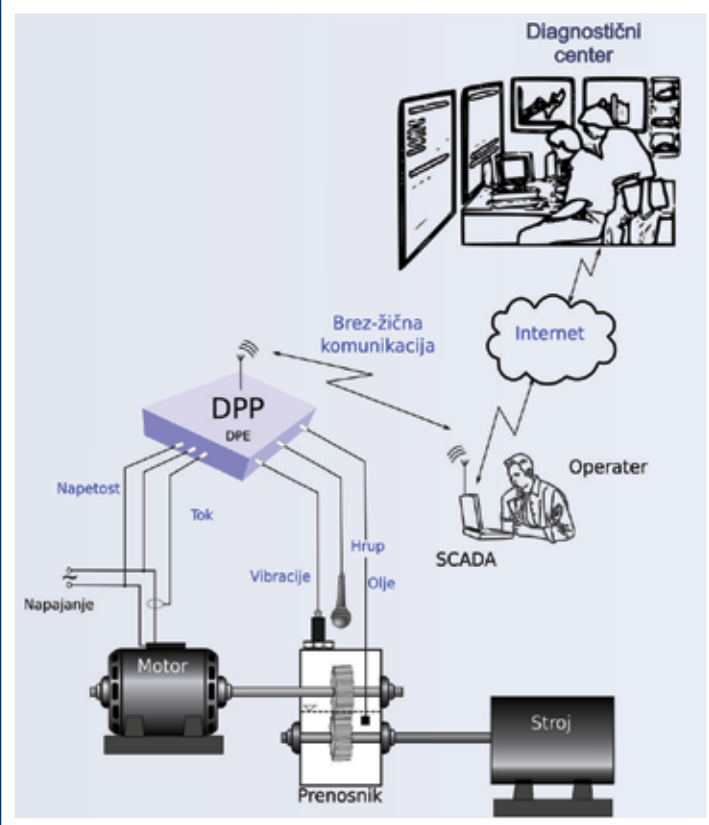
2006

2007

2008

2009

2010



DPP 822 - prototip sistema za sprotno zaznavanje in lokalizacijo poškodb mehanskih pogonov

NAROČNIK • interni projekt v okviru raziskovalnega programa

NAMEN • DPP 822 je prototip naprave, ki omogoča sprotni ne-invazivni nadzor stanja rotacijskih strojev in mehanskih pogonov, avtomatsko zaznavanje in lokalizacijo poškodb ter napovedovanje življenjske dobe.

FUNKCIJA • naprava temelji na digitalnem signalnem procesorju (DSP), ki izvaja sprotni zajem in obdelavo signalov ter omogoča komunikacijo z operaterjem in centrom za vzdrževanje. Napravo je mogoče povezati s širokim naborom senzorjev, kot so senzori vibracij, hrupa, vrtljajev, senzori električnih veličin, sprotni analizatorji olja itd. S postopki senzorske fuzije je mogoče ustreči visokim diagnostičnim zahtevam v industriji. Načrtovanje in konfiguracija sistema se opravlja v okolju Matlab/Simulink.

INOVATIVNOST • DPP 822 omogoča uporabo zmogljivih diagnostičnih algoritmov, cenena materialna oprema in odprto konfiguracijsko okolje pa zagotavljata nizke stroške implementacije. Zadnje je zelo enostavno in praktično ne posega v obstoječe okolje in ožičenje po zaslugi radiofrekvenčne komunikacije.

UČINKI • predvideno občutno izboljšanje nadzora opreme (prediktivno vzdrževanje), zmanjšanje stroškov vzdrževanja, zmanjšanje števila odpovedi in povečanje razpoložljivosti opreme. Ker je relativno poceni, je sistem dosegljiv široke-mu krogu uporabnikov v industriji, transportu in energetiki.

INFORMACIJE • dani.juricic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

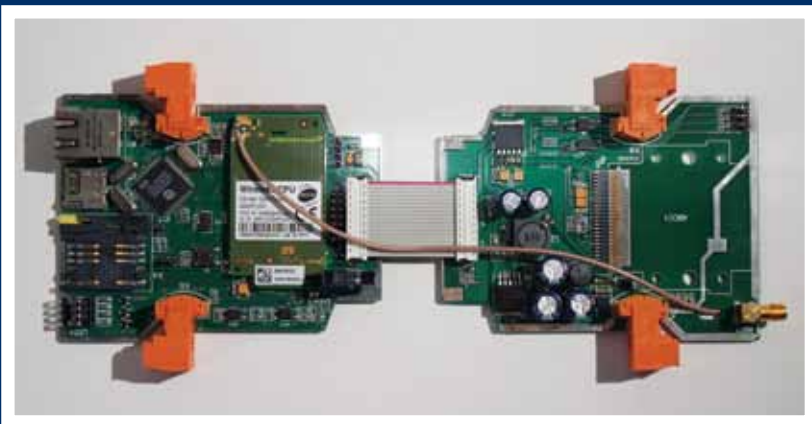
2006

2007

2008

2009

2010



Komunikacijski modul - GSM RTU 2200MB SIBA

NAROČNIK • Inea d. o. o.

NAMEN • industrijski modul za daljinsko vodenje in diagnostiko geografsko oddaljenih procesov

FUNKCIJA • GSM RTU 2200MB SIBA za oddaljeno povezavo uporablja GPRS/GSM-komunikacijo prek mobilnega omrežja. Za lokalno komunikacijo pa je primarno namenjena komunikacijska prek ethernetnega vodila in protokola Modbus TCP. Modul omogoča dodatek univerzalnega razširitvenega vmesnika, s katerim je mogoče na enostaven način znatno razširiti nabor podprtih industrijskih vodil (Bluetooth, CANopen, CC-Link, DeviceNET, Ethernet, EtherCAT, GSM, Profibus, Wifi ...). Poleg tega lahko modul opravlja funkcijo programirljivega logičnega krmilnika, za kar sta na voljo dva digitalna vhoda in izhoda.

INOVATIVNOST • cenovno učinkovita in kompaktna izvedba industrijskega modula na osnovi mikrokrmilnika ARM Cortex-M3. Podpira več kot 25 standardnih industrijskih vodil. Poleg učinkovitega komunikacijskega vozlišča združuje tudi funkcijo manjšega logičnega krmilnika.

UČINKI • ta modul je kot ključni element podjetju Inea, d. o. o., omogočil izvedbo novih projektov s področja daljinskega nadzora in krmiljenja.

INFORMACIJE • ales.svetek@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

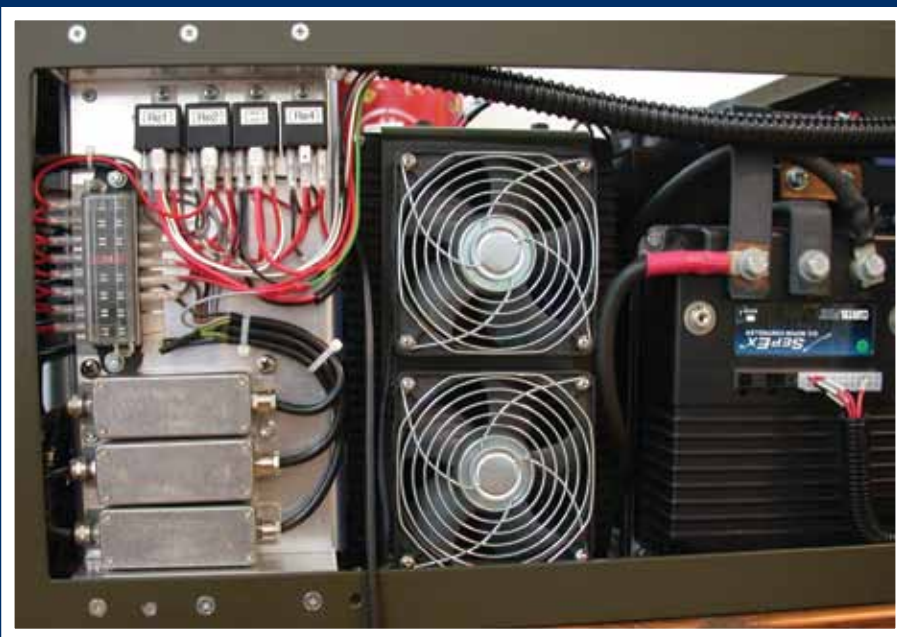
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za preprečevanje zmrzovanja sklada gorivnih celic

NAROČNIK • Inea d. o. o.

NAMEN • sistem za preprečevanje zmrzovanja sklada gorivnih celic omogoča uporabo sistemov s PEM gorivnimi celicami tudi pri temperaturah okolice, ki so nižje od točke zmrzovanja vode. Napajalne sisteme z gorivnimi celicami je tako mogoče ohranjati pri temperaturah do približno $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, mogoč pa je tudi trenutni start teh naprav.

FUNKCIJA • sistem za preprečevanje zmrzovanja z reguliranim dogrevanjem hladilne tekočine v primarnem hladilnem krogu nadomešča izgubo toplote zaradi sevanja in konvekcije. Pri padcu temperature sklada gorivnih celic pod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ bi namreč lahko prišlo do zamrznitve vode v hladilnem krogu in na membranah celic, s tem pa do trajnih poškodb sklada. Ko sistem zazna padec temperature pod $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, vklopi obtočne črpalke in z energijo akumulatorja nadomesti izgubo toplote.

INOVATIVNOST • sistem omogoča sprotno nadomeščanje toplotnih izgub, zato nasprotno od sistemov, ki izvajajo predgrevanje, zagotavlja neproblematičnost ohranjanja gorivnih celic v stanju mirovanja ter omogoča trenutni zagon. Tudi zahteve po tokovni zmogljivosti akumulatorjev so v tem sistemu bistveno manjše. Zanesljivi in učinkoviti regulirani grelniki dovajajo le toliko toplotne energije, da ohranjajo sistem nad točko zmrzovanja. Precizni termostati pravočasno vklopijo obtočne črpalke ali alarmirajo uporabnika.

UČINKI • sistem za preprečevanje zmrzovanja sklada gorivnih celic je vgrajen v dva različna sistema pomožnega napajanja v vojaških vozilih. Pri zunanjih temperaturah do $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ je v zimskih razmerah zagotovil preživetje agregatov z gorivnimi celicami in njihov trenutni zagon. Rešitev je primerna za vse podobne agregate, ki morajo delovati v razmerah nizkih temperatur.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si, vladimir.jovan@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

Uređaj je (Postupak) iz: **TC2020n. Box** Dostupnost: ☒ **OK**

Opisna linija: **Postupak TC20** Sposobnost: ☐ **OK**

Razred Enote: **Postupak TC20** Dostupnost: ☐ **OK**

Totale Postupka Enote: **64 Pm: 288/700**

	Stupac 1	Stupac 2	Stupac 3	Stupac 4
1	Postupak TC20	Postupak TC20		Postupak TC20
2		Postupak TC20	Postupak TC20	
3		Postupak TC20	Postupak TC20	
4		Postupak TC20	Postupak TC20	
5		Postupak TC20	Postupak TC20	
6		Postupak TC20	Postupak TC20	
7		Postupak TC20	Postupak TC20	
8	Postupak TC20	Postupak TC20	Postupak TC20	
9	Postupak TC20	Postupak TC20	Postupak TC20	
10	Postupak TC20	Postupak TC20	Postupak TC20	
11			Postupak TC20	
12			Postupak TC20	



Sistem vodenja šaržnega procesa sinteze smol

- NAROČNIK** • Inea d. o. o.
• Color d. d.
- NAMEN** • posodobitev sistema vodenja šaržnega procesa sinteze smol s ciljem povečanja zanesljivosti, varnosti, fleksibilnosti, ponovljivosti, sledljivosti in učinkovitosti vodenja
- FUNKCIJA** • vodenje šaržnega procesa sinteze smol, sestavljeno iz osnovnega vodenja, postopkovnega vodenja, koordinativnega vodenja in recepturnega vodenja šestih linij za sintezo smol
- INOVATIVNOST** • prva uporaba orodja PLCbatch za recepturno vodenje šaržnih procesov na krmilniški platformi, ki je rezultat skupnega razvoja IJS in Inee, kar je, skupaj z doslednim izvajanjem vseh potrebnih aktivnosti v skladu s konceptom življenjskega cikla, omogočilo visoko kakovost sistema vodenja.
- UČINKI** • skrajšanje cikla šarže;
• ponovljivost procesa in enakomerna kakovost izdelka;
• fleksibilnost vodenja;
• natančnejše doziranje surovin in dodatkov;
• manjša možnost operaterjevih napak;
• večja varnost in izboljšanje delovnih razmer;
• zmanjšanje kvarnih vplivov na okolje;
• zmanjšanje porabe energije na šaržo;
• sledljivost in možnost analize delovanja procesov.
- INFORMACIJE** • giovanni.godena@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za vodenje testne proge AVTQ, Danfoss Trata

NAROČNIK • Danfoss Trata d. o. o.

NAMEN • sistem za vodenje preizkusne proge AVTQ za preizkušanje elementov daljinskega ogrevanja

FUNKCIJA • simulacija razmer pri daljinskem ogrevanju;

- ponovljivo avtonomno izvajanje eksperimentov;
- možno preizkušanje različnih elementov, standardnih ventilov, regulacijskih ventilov, podpostaje za daljinsko ogrevanje;
- nadzorni sistem za konfiguriranje merilne proge in avtomatsko izdelavo poročil.

INOVATIVNOST • specialno razvite regulacijske sheme omogočajo časovno spremljanje temperatur, tlakov in pretokov, ki jih definira uporabnik. Regulacijske sheme se avtomatsko prilagodijo konfiguraciji merilne proge. Namensko razviti nadzorni sistem s poudarkom na izredno hitri in odzivni komunikaciji s krmilnikom.

UČINKI • možnost preizkušanja različnih elementov za daljinsko ogrevanje, demonstracija kupcem in uporabnikom, šolanje.

INFORMACIJE • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



SmartModule – krmilno nadzorni modul za kogeneracijsko napravo za soproizvodnjo električne in toplotne energije na osnovi gorivnih celic

NAROČNIK • Domel, d. d., PlugPower Inc.

NAMEN • krmilno nadzorni modul SmartModule je namenski elektronski modul za vodenje vpihovanja zraka v reformer ter drugih funkcij kogeneracijske naprave. Reformer je namenjen za izločanje vodika iz zemeljskega plina. Vodik se rabi za napajanje gorivnih celic, pridobljena toplota pa za segrevanje sanitarne vode ali sistema centralnega ogrevanja.

FUNKCIJA • krmilno nadzorni modul SmartModule meri signale tipal v napravi ter na osnovi vgrajenih algoritmov in daljinskih ukazov prek CAN-vodila nastavlja pozicijo dveh koračnih motorjev. SmartModule lahko meri signale dveh masnih merilnikov pretoka zraka, dveh tlačnih senzorjev, 12 termočlenov, 4 standardnih tipal z napetostnim izhodom ter 3 digitalnih tipal. Na delovanje reformerja pa vpliva prek dveh izhodov za pogon koračnih motorjev, prek dveh napetostnih izhodov 0–10 V, prek PWM izhoda ter prek 10 digitalnih izhodov.

INOVATIVNOST • SmartModule pomeni kompaktno rešitev krmiljenja in regulacije procesa reforminga. Vgrajen ARM-mikrokrmilnik poleg zahtevanih funkcij izvaja tudi avtomatsko sprotno kalibracijo temperaturnih vhodov, katerih stabilnost je ključnega pomena za vodenje procesa avtotermalnega reforminga.

UČINKI • module SmartModule proizvaja podjetje Domel, d. d., in jih dobavlja priznanemu ameriškemu podjetju PlugPower Inc. Končni naročnik z moduli opremlja najnovejše sisteme za kogeneracijo na osnovi PEM gorivnih celic. Te naprave z našimi moduli so bile predstavljene na najuglednejših svetovnih tehnoloških sejnih.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si, ales.svetek@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



TESTLAB - Mobilni testni laboratorij z napajalnim modulom za gorivne celice

NAROČNIK • Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

NAMEN • mobilni preizkusni laboratorij z vgrajenim energijskim virom z gorivnimi celicami, ki omogoča preizkušanje delovanja in validacijo različnih podsklopov, ki se uporabljajo v vodikovih tehnologijah

FUNKCIJA • vgrajeni podsklopi (elektrolizer, fotovoltaične celice, reformer na metanol, metalhidridni shranjevalnik, gorivne celice, shranjevalniki električne in toplotne energije) zagotavljajo proizvodnjo električne in toplotne energije iz vodika. Vgrajena merilna oprema omogoča analizo delovanja in preizkušanje novorazvitih podsklopov in naprav.

INOVATIVNOST • demonstracijski objekt za pridobivanje električne in toplotne energije iz vodika; eksperimentalno okolje za razvoj, preizkušanje in validacijo različnih novorazvitih namenskih komponent za aplikacije sistemov z gorivnimi celicami.

UČINKI • možnost preizkušanja novih podsklopov za vodikove tehnologije;
• možnost validacije razvitih aplikacij na osnovi gorivnih celic.

INFORMACIJE • vladimir.jovan@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

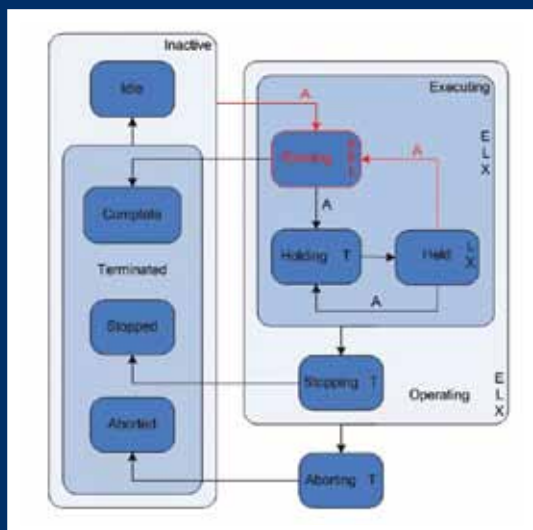
2006

2007

2008

2009

2010



Batch control > Operator > Batch view > Procedures 241

Batch id:

Recipe state: Running Recipe duration: d h min

Procedure unit

Short name: Descriptive name:

	Column: 1	Column: 2	Column: 3	Column: 4	Column: 5
1	AddWasteWtr	CondAnalog			
2					
3	Neutralise	Circulation			
4	Discharge				
5	AddWater	CondAnalog			
6					
7	Delay	Circulation			
8	Discharge				
9					
10					

Recipe command:

Main page Basic control **Procedure control** Alarms Attributes

16:40:45
Th 24/04/16

PLCbatch – orodje za vodenje šaržnih procesov po standardu S88.01 na krmilniški platformi

NAROČNIK • Inea d. o. o.

NAMEN • poenostaviti sisteme za recepturno vodenje šaržnih procesov brez izgube izrazne moči ter predstaviti izvajanje receptov s platforme osebnih računalnikov na bolj zanesljivo krmilniško platformo

FUNKCIJA • dvonivojski tabelarični recepti;
• splošni recepti razredov enot;
• izvajanje razširjenega in prilagodljivega avtomata stanj posameznih faz.

INOVATIVNOST • dvonivojska tabelarična predstavitev SFC-diagrama;
• koncept vedenja faz kot razširjenih končnih avtomatov na visokem nivoju abstrakcije;
• objektni model opreme in receptov na osnovi prekrivajočih se razredov opreme, ki omogoča izogibanje podvajanju informacij v receptih in visoko stopnjo ponovne uporabe receptov.

UČINKI • razvito je enostavno, toda zmogljivo orodje za recepturno vodenje šaržnih procesov na krmilniški platformi, ki omogoča boljše obvladovanje procesa razvoja sistemov šaržnega vodenja ter doseganje bistveno večje zanesljivosti teh sistemov.

INFORMACIJE • giovanni.godena@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Razvoj inteligentnega ventila

NAROČNIK • Danfoss Trata d. o. o.

NAMEN • izdelava elektronike za novo generacijo pogonov ventilov in razvoj funkcije samodejnega zmanjševanja oscilacij v sistemu

FUNKCIJA • razvili smo elektroniko treh tipov pogonov za ventile, kjer smo zadostili zahtevam po konstantni hitrosti in končni sili ventila. Razvili smo tudi funkcijo, ki ob prisotnosti oscilacij v sistemu samodejno zmanjša dinamično ojačenje ventila.

INOVATIVNOST • razvit sistem hitrostne regulacije s sistemom za doseganje ponovljive končne sile na gredi za BLDC-motorje spada med najbolj inovativne rešitve na področju krmilnih sistemov. Sistem za samodejno odpravljanje oscilacij v sistemu pa je edini tovrstni sistem, implementiran na ventilih.

UČINKI • zmanjšanje potrebne električne moči pogona zaradi uporabe BLDC-motorjev in zmanjšanje obrabe ventila zaradi protioscilacijske funkcije.

INFORMACIJE • damir.vrancic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Izvedba mobilne bivalne enote s kogeneracijskim sistemom na osnovi gorivnih celic

NAROČNIK • Domel, d. d.

- Inea d. o. o.
- Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

NAMEN • izvedba mobilne bivalne enote z vgrajenim kogeneracijskim sistemom na gorivne celice v skladu z vojaškimi standardi

FUNKCIJA • sistem kogeneracije poleg osnovnih potreb po ogrevanju/hlajenju/osvetlitvi zadovoljuje tudi energijske potrebe za instalirano namensko vojaško komunikacijsko ter računalniško opremo v bivalni enoti – zabojniku.

INOVATIVNOST • uporaba agregata s PEM gorivnimi celicami kot vira energije za kogeneracijski system;
• uporaba vodika kot energijskega vektorja.

UČINKI • brezogljčni izpuh;
• nizka nivoja hrupa in toplotnega profila;
• uspešen preizkus uporabe tehnologije gorivnih celic kot vira energije.

INFORMACIJE • vladimir.jovan@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

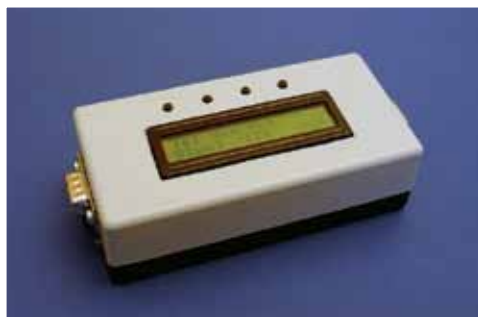
2006

2007

2008

2009

2010



Elektronski sklop 3D LANC MASTER

NAROČNIK • Šolski center Šentjur
• VLS Computers d. o. o.

NAMEN • sinhronizacija dveh fotografskih ali filmskih kamer za potrebe stereoskopskega snemanja. Iz stereoskopske slike/videoa je možno določiti položaj predmeta v prostoru.

FUNKCIJA • naprava sinhronizira fotografske ali filmske kamere z LANC- ali ACC-vhodi in omogoča istočasen zajem dveh fotografij ali video posnetkov. Sinhronizacija je omogočena s sočasno vključitvijo obeh kamer, v nekaterih primerih pa tudi s stalnim vzdrževanjem sinhronizacije. Naprava prikazuje razliko v sinhronizaciji obeh kamer ter omogoča sinhrono uporabo nekaterih funkcij kamere (npr. zoom, ostrina, dostop do funkcij v meniju itd.).

INOVATIVNOST • naprava je edina na svetu, ki omogoča stalno vzdrževanje sinhronizacije na nekaterih starejših neprofesionalnih Sonyjevih kamerah. Le-to doseže s spreminjanjem frekvence notranjega oscilatorja.

UČINKI • z razvito napravo je mogoče učinkovito sinhronizirati dve kameri in zajeti stereoskopsko sliko.

INFORMACIJE • damir.vrancic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

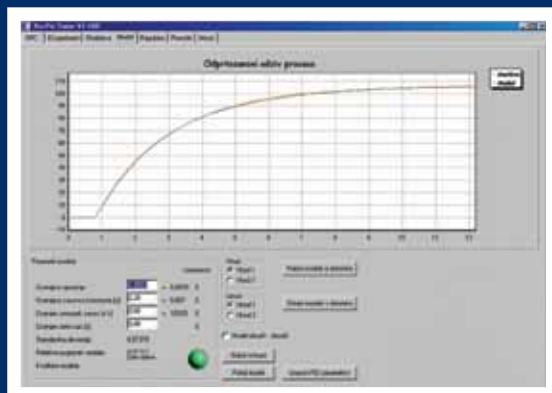
2006

2007

2008

2009

2010



Hitro preizkušanje naprednih algoritmov vodenja v industrijskem okolju

NAROČNIK • Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
SOFINANCERJI: Tehnološki center ARI , Inea d. o. o., Mitol, d. d., Liko Pris, d. o. o.

NAMEN • pomoč uporabniku pri ugaševanju parametrov naprednih regulacijskih algoritmov, kot so prediktivni regulatorji, multivariabilni regulatorji in regulatorji z vnaprejšnjim vodenjem

FUNKCIJA • izbira ustreznih OPC-signalov, ročna in samodejna izvedba poizkusa v procesu, izračun modela procesa in parametrov regulatorjev, izvedba zaprtozankačnega poizkusa v procesu in samodejna izdelava poročila v formatu Microsoft Word

INOVATIVNOST • izračun modela procesa in parametrov naprednih regulacijskih algoritmov temelji na novih metodah, ki so bile razvite v okviru raziskovalnega dela naše raziskovalne skupine

UČINKI • novi postopki za nastavljanje parametrov regulatorjev omogočajo uporabniku učinkovitejše delo, prihranek energije in čistejšo proizvodnjo. Razvito orodje lahko neposredno prikaže učinkovitost naprednih metod vodenja v primerjavi s PID-regulatorji.

INFORMACIJE • damir.vrancic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Sistem gorivnih celic kot pomožni vir energije za zagotavljanje avtonomnosti vojaških vozil

NAROČNIK • Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

NAMEN • pomožni vir energije na osnovi gorivnih celic se rabi za napajanje elektronske opreme posebnih vojaških vozil.

FUNKCIJA • pomožni vir električne energije deluje na osnovi sklada gorivnih celic, ki elektrokemijsko energijo vodika pretvarja v električni tok. Vgrajeni sistem omogoča napajanje enosmernih porabnikov nazivne napetosti 28 V ter izmeničnih porabnikov nazivne napetosti 230 V, 50 Hz. Napajalni sistem deluje v brezprekinitvenem režimu. Enosmerna obremenitev omogoča moči do 6,5 kW, izmenična zmogljivost pa dosega 2 kW.

INOVATIVNOST • napajanje elektronske opreme vozila zagotavlja sistem s PEM gorivnimi celicami, ki deluje pri nizki delovni temperaturi in z zanemarljivo emisijo hrupa. Zagotavlja malo vidno infrardečo sliko ter skoraj neslišno delovanje. Med inovativne rešitve spada dvokrožni hladilni sistem z zaščito pred zmrzovanjem, sistem za javljanje in alarmiranje, poveza v brezprekinitveni napajalni sistem ter pomožni diagnostični sistem na osnovi prenosnega računalnika.

UČINKI • pomožni napajalni sistem na osnovi gorivnih celic je novost v opremi Slovenske vojske. Novost je tudi v primerjavi s sosednjimi vojskami zveze NATO. Sistem je bil preizkušen v vsakodnevnih aktivnostih Slovenske vojske in tudi na vojaških vajah. Odlikuje ga preživetje tudi pri zelo nizkih zunanjih temperaturah.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si, vladimir.jovan@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

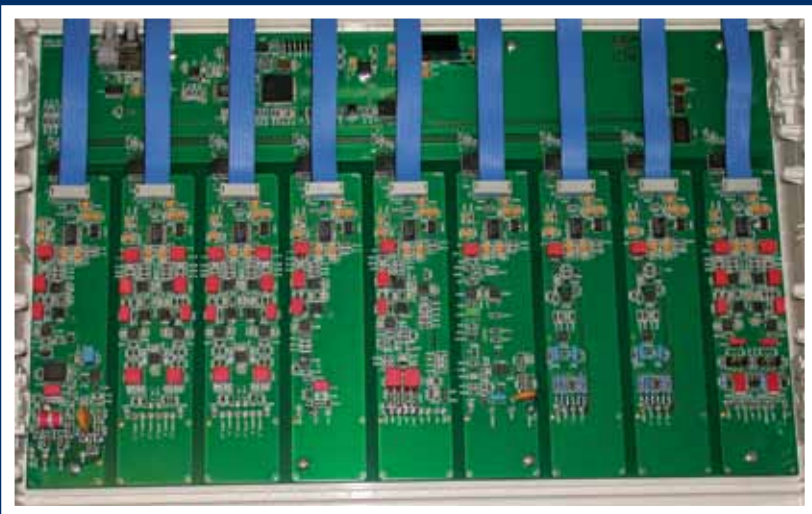
2006

2007

2008

2009

2010



Merilni sistem Cardio&BrainSignals

- NAROČNIK** • Oddelek za fiziko Univerze v Lancastru, Velika Britanija,
• Kraljeva bolnišnica v Lancastru, Velika Britanija,
• Univerzitetna bolnica Ulleval, Oslo, Norveška,
• Institut za patološko fiziologijo Medicinske fakultete v Ljubljani,
• Nevrološka klinika Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani,
• Oddelek za endokrinologijo Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani
- NAMEN** • merilni sistem Cardio&Brain signals omogoča neinvazivno merjenje in spremljanje poteka različnih fizioloških funkcij.
- FUNKCIJA** • omogoča sočasno spremljanje električne aktivnosti srca in možganov, dinamike krvnega tlaka, ritma dihanja, prevodnosti kože in variacije telesne temperature. Možna je povezava s sedanjimi napravami za spremljanje fizioloških signalov preko dveh kanalov, ki sta namenjena za splošno uporabo. Pretvorniški merilni sistem zajete signale digitalizira ter jih preko USB-povezave pošlje na osebni računalnik z namensko programsko opremo za shranjevanje, analizo in vrednotenje signalov.
- INOVATIVNOST** • namenski instrument za analizo sklopitev med možganskimi valovanji in kardiorespiratornim sistemom;
- UČINKI** • omogoča poglobljene študije možganskih valovanj ter kardiovaskularnega sistema z možnostjo uporabe rezultatov na številnih področjih medicine, predvsem pri nadzoru globine anestezije. Enostavna uporaba ter možnost priključitve dodatnih naprav povečuje možnost uporabe sistema v multidisciplinarnih študijah.
- INFORMACIJE** • janko.petrovic@ijs.si, bojan.musizza@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

Algoritem za glajenje porabe pare v Cinkarni Celje

NAROČNIK • Cinkarna Celje d. d.

NAMEN • zmanjšanje nihanja porabe pare v pripravi surovin

FUNKCIJA • določitev urnika šarž za prihodnjih 24 ur ob upoštevanju števila in trajanja šarž ter porabe pare za posamezno šaržo

INOVATIVNOST • načrtan je algoritem, ki določi urnik šarž, pri katerem je nihanje porabe pare najmanjše ob upoštevanju vseh omejitev.

UČINKI • podpora operaterjem pri proženju šarž pri pripravi surovin, manjša investicija v primerjavi z nakupom shranjevalnika pare, zmanjšanje obremenitve kotla za pripravo pare in zmanjšanje izpustov presežkov pare.

INFORMACIJE • darko.vrecko@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za vodenje naprave za obdelavo žice z uporabo magnetno zgoščene plazme

NAROČNIK • PlasmaBull GmbH, Lebring, Avstrija

NAMEN • razvoj in izvedba sistema za celovito avtomatsko vodenje nove serije naprav za obdelavo žice z uporabo indukcijsko generirane plazme

FUNKCIJA • nova serija naprav temelji na dveh vrstah izvira plazme, to je indukcije in električnega polja. Posebej za to serijo naprav smo razvili regulacijski sistem za stabilizacijo moči indukcijsko generirane plazme ter za nadzor drugih električnih parametrov. Regulacijski sistem upravlja tudi vse periferne naprave (predgretje, hlajenje, priprava in vzdrževanje atmosfere v elektrodah).

INOVATIVNOST • proces generiranja plazme z indukcijo ima posebne dinamične lastnosti, ki jih ni mogoče obvladati s standardnimi regulacijskimi principi. Na podlagi analize smo razvili povsem novo regulacijsko shemo, ki omogoča stabilizacijo moči in je nujna za pravilno delovanje naprave.

UČINKI • razviti sistem za vodenje je eden od nujnih podsistemov nove serije naprav za obdelavo žice. Nova serija naprav je za naročnika nov tržni produkt.

INFORMACIJE • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

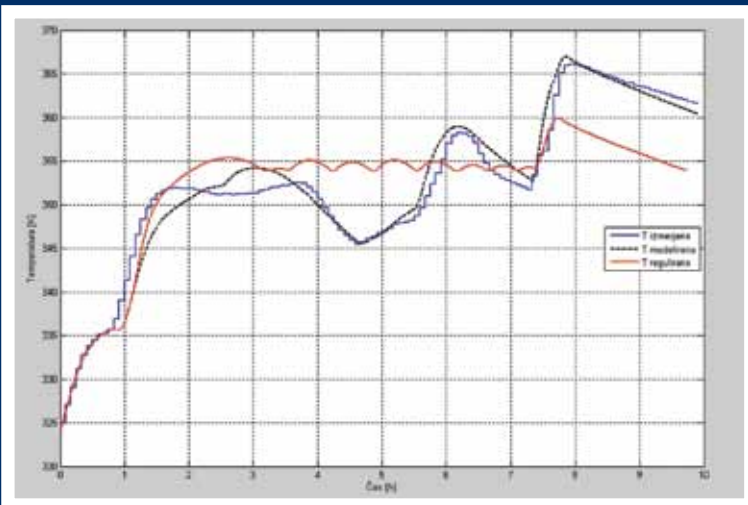
2006

2007

2008

2009

2010



Modelno podprto vodenje semišaržnega procesa

NAROČNIK • Mitol, d. d., Sežana, Evropska skupnost (6. okvirni program)

NAMEN • izdelava matematičnega modela in njegova implementacija v simulacijskem okolju gPROMS za potrebe optimizacije in izboljšanja vodenja procesa polimerizacije v podjetju Mitol, d. d., Sežana

FUNKCIJA • modelno podprto vodenje semišaržnega procesa polimerizacije v industrijskem reaktorju

INOVATIVNOST • razvoj kompleksnega matematičnega modela kemijskih reakcij, modela energijske bilance, nastavljanje modela na realnih podatkih, implementacija v simulacijskem okolju;

- razvoj algoritmov za dinamično doziranje reagentov.

UČINKI • spreminjanje temperature v reaktorju v ožjem temperaturnem območju;

- stresanje parametrov kvalitete v ožjem območju.

INFORMACIJE • nadja.hvala@ijs.si

- gregor.kandare@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

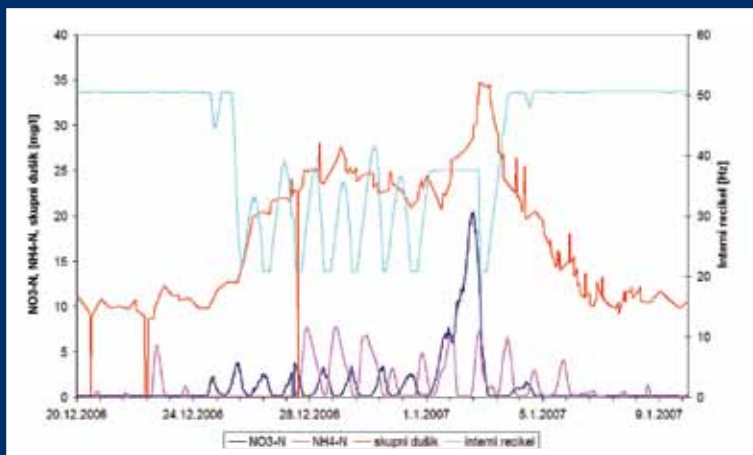
2006

2007

2008

2009

2010



Regulacija procesa odstranjevanja dušika pri čiščenju odpadnih voda

- NAROČNIK** • Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik
SOFINANCER: Evropski sklad za regionalni razvoj
- NAMEN** • izboljšati potek nitrifikacije in denitrifikacije na čistilni napravi in s tem doseči nižje koncentracije skupnega dušika na iztoku čistilne naprave
- FUNKCIJA** • regulacija koncentracije nitratnega dušika v anoksičnih bazenih čistilne naprave s spreminjanjem pretoka internega recikla;
• regulacija koncentracije amonijevega dušika v aerobnih bazenih čistilne naprave s spreminjanjem koncentracije raztopljenega kisika.
- INOVATIVNOST** • vodenje procesov nitrifikacije in denitrifikacije na osnovi sprotne meritve vsebnosti amonijevega in nitratnega dušika v odpadni vodi;
• dinamično spreminjanje pretoka internega recikla na čistilni napravi.
- UČINKI** • optimalno izkoriščanje vira ogljika v odpadni vodi za proces denitrifikacije;
• prilagajanje koncentracije raztopljenega kisika v aerobnih bazenih spremenljivi vhodni obremenitvi;
• nižje koncentracije skupnega dušika na iztoku čistilne naprave;
• nižji stroški za prezračevanje zaradi optimalne izrabe ogljika v anoksičnih bazenih in s tem manjšega prehajanja ogljika v aerobne bazene, kjer je za njihovo razgradnjo potreben kisik.
- INFORMACIJE** • nadja.hvala@ijs.si
• darko.vrecko@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Diagnostični sistem za sesalne enote

NAROČNIK • Domel, d. d.

NAMEN • diagnostični sistem omogoča avtomatsko končno kontrolo kvalitete elektromotorjev (sesalnih enot) in diagnostiko morebitnih proizvodnih napak.

FUNKCIJA • diagnostični sistem v dveh preizkusnih celicah izmeri karakteristične lastnosti vsake proizvedene sesalne enote in izloči vse tiste, ki ne ustrezajo izbranim merilom kvalitete.

INOVATIVNOST • sistem deluje na osnovi inovativne rešitve prijemala za vibracijsko izolacijo preizkušanca pri merjenju vibracij ter sistema za merjenje vibracij v več točkah ali v preletu z uporabo klasičnega laserskega vibrometra.

UČINKI • diagnostični sistem omogoča 100-odstotno kontrolo kvalitete proizvedenih enot brez posredovanja operaterja. Tako je odpravljen naporno fizično delo, predvsem pa tveganje okvare sluha delavk, ki sicer preizkušajo enote. Pri kontroli je izločen "človeški faktor", zato gredo na trg le kvalitetni izdelki.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si
• dani.juricic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

Programski paket za avtomatsko ugaševanje regulatorjev

NAROČNIK • Lek d. d.

NAMEN • pomoč uporabniku pri ugaševanju parametrov PID in kaskadnih regulatorjev

FUNKCIJA • izbira OPC-signalov, samodejna izvedba eksperimenta na procesu, izračun modela procesa in parametrov PID-regulatorjev, samodejna izdelava poročila v obliki datoteke Microsoft Word®

INOVATIVNOST • izračun modela procesa in parametrov regulatorja temelji na originalnih metodah, ki so bile razvite v okviru preteklega raziskovalnega dela naše raziskovalne skupine.

UČINKI • novi postopki za nastavljanje parametrov regulatorjev uporabniku omogočajo učinkovitejše delo, prihranek energije in čistejšo proizvodnjo.

INFORMACIJE • damir.vrancic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

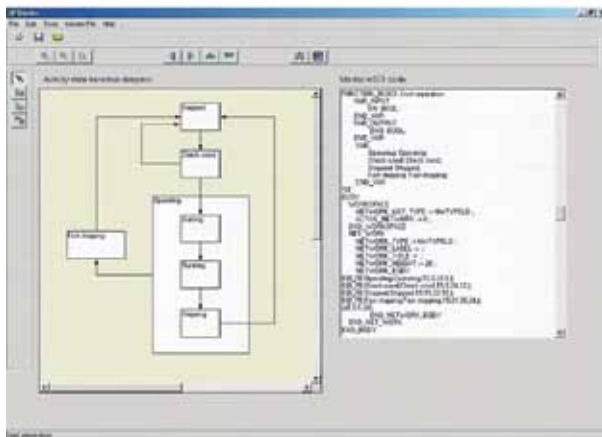
2007

2008

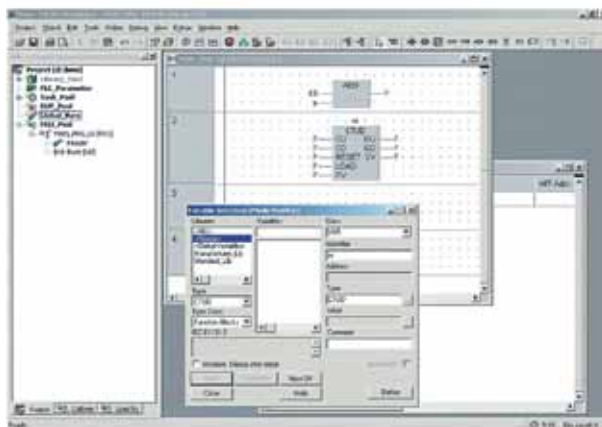
2009

2010

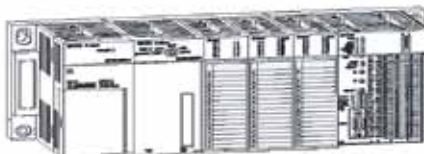
Specifikacijsko modelirno orodje z generatorjem kode in dokumentacije



Programska koda krmilnika



Krmilnik



Prototip orodja za avtomatsko generiranje kode za krmilnike

NAROČNIK • Interni projekt v okviru raziskovalnega programa

NAMEN • poenostaviti in pospešiti proces razvoja ter zagotoviti večjo kakovost programske opreme za vodenje

FUNKCIJA • avtomatska preslikava specifikacij v programsko kodo krmilnikov

INOVATIVNOST • razvoj in uporaba domensko specifičnih programskih orodij za izdelavo specifikacij in generiranje programske kode ter dokumentacije

UČINKI • v primerjavi z ročno preslikavo specifikacij v kodo, ki je časovno potratna in izpostavljena napakam, je avtomatsko generiranje kode hitro in brez napak. S tem se izboljša kvaliteta, zmanjšajo stroški ter poveča produktivnost.

INFORMACIJE • gregor.kandare@ijs.si
• giovanni.godena@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

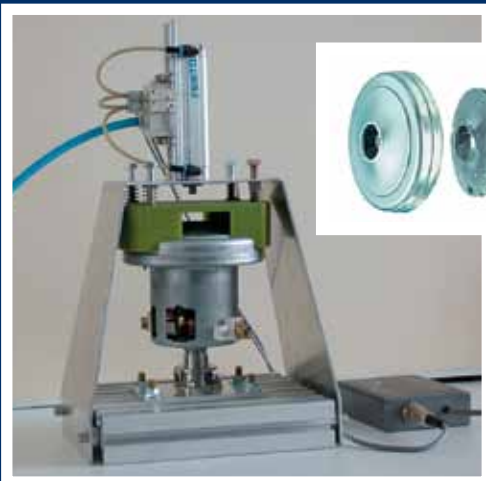
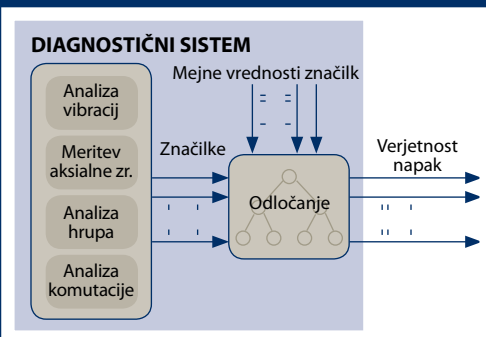
2006

2007

2008

2009

2010



Prototip sistema za končno testiranje kvalitete elektromotorjev

NAROČNIK • Domel, d. d.

NAMEN • določanje kvalitete elektromotorjev in lokalizacija morebitnih napak

FUNKCIJA • posebno načrtovan diagnostični algoritem izračuna značilke motorja na podlagi kratkih meritev električnih veličin, vibracij, hrupa, iskenja in aksialne zračnosti. Če katera koli od le-teh presega območje nominalnih vrednosti, algoritem natančno lokalizira napako in tisti motor razvrsti v razred motorjev neustrezne kvalitete.

INOVATIVNOST • izdelani so bili izvirni algoritmi za ugotavljanje kvalitete iskenja motorja, za neinvazivno odkrivanje mehanskih poškodb na podlagi analize akustične emisije ter zelo natančen postopek za analizo aksialne zračnosti rotorja.

UČINKI • zagotovitev dobave brezhibnih motorjev za trg (delež neustreznih motorjev se bo zmanjšal za 10-krat);

- zmanjšanje stroškov proizvodnje;
- večje zaupanje kupcev in povečanje tržnega deleža;
- humanizacija delovnega procesa.

INFORMACIJE • dani.juricic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

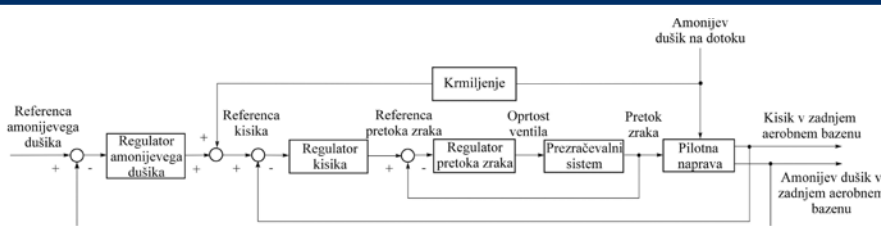
2006

2007

2008

2009

2010



Napredno vodenje čistilnih naprav za čiščenje odpadnih voda

NAROČNIK • Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik
Projekt 5. okvirnega programa EU - SMAC

NAMEN • izboljšati potek nitrifikacije na čistilni napravi in s tem doseči nižje koncentracije amonijevega dušika na iztoku ter zmanjšati porabo energije za prezračevanje aerobnih bazenov

FUNKCIJA • vodenje prezračevanja aerobnih bazenov z regulacijo koncentracije amonijevega dušika v aerobnih bazenih

INOVATIVNOST • nadgradnja regulacije koncentracije raztopljenega kisika v aerobnih bazenih z vodenjem prezračevanja na osnovi sprotne meritve vsebnosti amonijevega dušika v odpadni vodi;

- dinamično spreminjanje ciljne koncentracije raztopljenega kisika v aerobnih bazenih;
- merjenje koncentracije amonijevega dušika na dotoku in v aerobnem bazenu čistilne naprave;
- uporaba algoritmov vodenja s kombinacijo krmiljenja z upoštevanjem motnje in povratnozančne regulacije;
- uporaba metode prediktivnega vodenja.

UČINKI • bolj kontroliran potek koncentracije amonijevega dušika (tj. nižje povprečne vrednosti in manjši maksimalni odmiki) v aerobnih bazenih ter s tem tudi na iztoku čistilne naprave;

- znatno (do 45 %) manjša poraba električne energije za prezračevanje aerobnih bazenov.

INFORMACIJE • nadja.hvala@ijs.si
• darko.vrecko@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

Prototip sistema za razporejanje šarž v procesu "Pranje gela" v Cinkarni Celje d. d.

NAROČNIK • Cinkarna Celje d. d.

NAMEN • zagotavljanje enakomernosti in želene kapacitete proizvodnega procesa "Pranje gela"

FUNKCIJA • določitev časa začetka izvajanja posamezne šarže ob upoštevanju trenutnega stanja procesa, tehnoloških omejitev in želene kapacitete

INOVATIVNOST • izdelan je bil enostaven algoritem za proženje šarž, ki ureja uporabo skupnih proizvodnih virov, upošteva zahtevano kapaciteto proizvodnje in glede na trenutno stanje vnaprej napoveduje optimalen čas začetka naslednje šarže.

UČINKI • večja enakomernost proizvodnje
• enakomernejša kvaliteta polizdelka
• podpora operaterju pri vodenju procesa

INFORMACIJE • vladimir.jovan@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

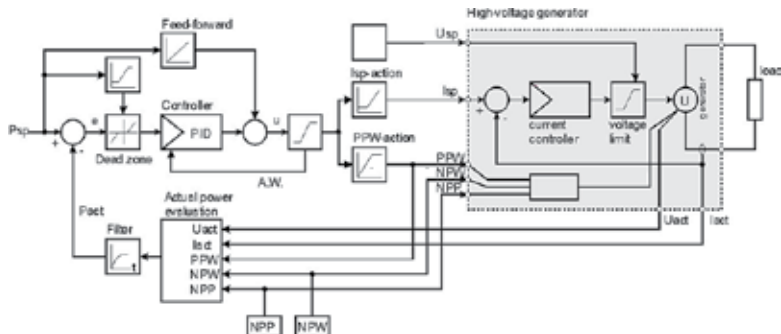
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za vodenje naprave za obdelavo žice z uporabo magnetno zgoščene plazme

NAROČNIK • Niedermair&Sackl GmbH
• Plasmalt GmbH

NAMEN • izvesti sistem za celovito avtomatsko vodenje novo razvite naprave za obdelavo žice z magnetno zgoščeno plazmo

FUNKCIJA • regulacija moči posameznih elektrod, regulacija celotne moči, regulacija in nadzor vseh električnih parametrov elektrod, vodenje perifernih naprav (predgretje, hlajenje, priprava in vzdrževanje atmosfere v elektrodah ter drugo)

INOVATIVNOST • funkcije regulacije moči ter drugih parametrov elektrod so nestandardne ter posebej razvite za ta namen, upoštevajoč analizo razmer v plazmi med elektrodami.

UČINKI • obvladovanje zahtevnih procesov pri plazmi ter avtomatsko vodenje naprave kot celote, kar je pogoj za delovanje naprave.

INFORMACIJE • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za regulacijo tlačne razlike na preizkusni progi za preizkušanje ventilov

NAROČNIK • Danfoss Trata d. d.

NAMEN • avtonomno vodenje preizkusne proge za preizkušanje ventilov pri različnih tipih ventilov ter pri različni konfiguraciji same preizkusne proge

FUNKCIJA • glavna funkcija je regulacija tlačne razlike na preizkušanih ventilih.

INOVATIVNOST • regulacija tlačne razlike ima možnost povsem avtomatske nastavitve parametrov regulatorja na osnovi modela procesa.

UČINKI • možnost preizkušanja različnih ventilov ob različni konfiguraciji preizkusne proge, pri čemer ni potrebe po nastavljanju regulacijskih parametrov, kar poveča učinkovitost dela in kvaliteto preizkusov.

INFORMACIJE • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

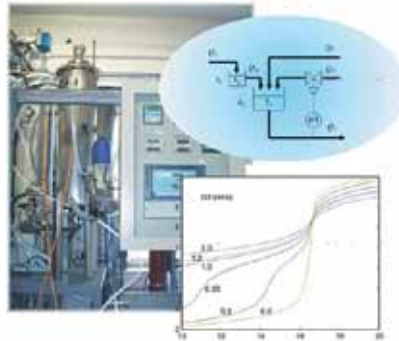
2009

2010

Programabilni logični krmilnik Mitsubishi ATS in koprocesor INEA SPAC20



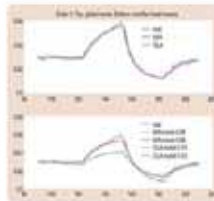
Testni proces Nevtralizacija, regulacija pH



Uporabniški vmesnik Beijers E700

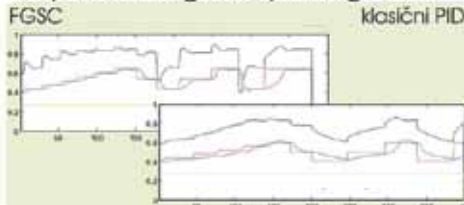
Izredno nelinearna statična karakteristika
(titracijska krivulja)

Sprotno učenje nelinearni model



Samodejna uglasitev

Napredni regulacijski algoritmi



ASPECT – Napredni regulacijski algoritmi na industrijskih krmilnikih

- NAROČNIK** • Inea d. o. o., Ljubljana
- Start, Indelec Europe S.A., Atene
 - Start Engineering JSCo., Sofija
 - Evropska unija (5. okvirni program – CRAFT)

- NAMEN** • realizacija napredne regulacije zahtevnih nelinearnih in časovno spremenljivih procesov z uporabo programirljivih logičnih krmilnikov

- FUNKCIJA** • regulacija z uporabo več različnih regulacijskih algoritmov,
- sprotno učenje nelinearnega modela iz procesnih meritev,
 - spremljanje kvalitete zaprtozančnega delovanja,
 - postopki samodejnega uglaševanja.

- INOVATIVNOST** • uporaba umetno-inteligenčnih postopkov razpoznavanja vzorcev za izboljšanje in povečanje zanesljivosti sprotnega eksperimentalnega modeliranja procesa ter povečanje avtonomnosti delovanja

- UČINKI** • enostavnejše uvajanje regulatorjev z razporejanjem parametrov v industrijski praksi

- INFORMACIJE** • jus.kocijan@ijs.si
- samo.gerksic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

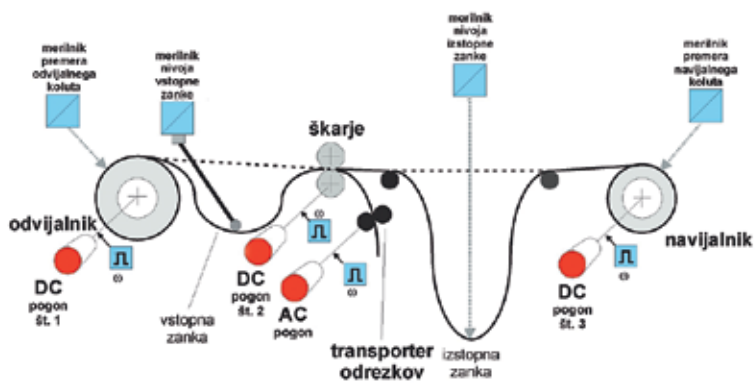
2008

2009

2010



Shema linije za razrez pločevine



Sistem za vodenje linije za razrez pločevine

- NAROČNIK** • Sip Mobil d. o. o.
• Acroni d. d.

- NAMEN** • avtomatsko vodenje linije za razrez pločevine v različnih delovnih režimih ter razširitev funkcionalnosti linije

- FUNKCIJA** • regulacije enosmernih elektromotornih pogonov, regulacija toka rotorja in statorja, regulacija hitrosti vrtenja, regulacija sile natega pločevine, regulacija nivoja zank, kompenzacija spremenljivih premerov kolutov, kompenzacija vztrajnostnega momenta, pomoč pri uvajanju pločevine v linijo

- INOVATIVNOST** • nadomestitev vstopne razbremenilne zanke s posebnim krmiljenjem, ki zagotavlja minimalno oziroma ničelno silo med odvijalnim kolutom in škarjami ne le v stacionarnih razmerah, ampak tudi med pospeševanjem ter zaviranjem linije.

- UČINKI** • prva mikroračunalniška regulacija enosmernih elektromotornih pogonov v Hladni valjarni železarne Acroni. Razširitev proizvodnega programa linije na področje tankih pločevin ter posledično povečanje proizvodnje Hladne valjarne.

- INFORMACIJE** • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



SPAC20 - koprosesorski modul za PLK

NAROČNIK • Mitsubishi Electric Europe BV

NAMEN • SPAC20 je dodatni procesorski modul, ki omogoča vodenje zahtevnih industrijskih procesov s standardnimi industrijskimi krmilniki MITSUBISHI serije AnS in serije QnS.

FUNKCIJA • modul SPAC20 v povezavi s programskih paketom IDR BLOK preoblikuje standardni industrijski krmilnik v zmogljiv sistem za vodenje, regulacijo in nadzor industrijskih procesov.

INOVATIVNOST • omogoča uporabo relativno cenениh industrijskih krmilnikov tudi za vodenje zahtevnejših zveznih procesov, kjer sta pogosto potrebna hitro vzorčenje in obdelava procesnih veličin.

UČINKI • uporabljeno pri vodenju številnih sistemov in procesov, kot npr.: ekstruderji za izdelavo plastičnih izdelkov, sistem za izravnavanje tokovnih konic v železniškem napajalnem omrežju, sistem za vodenje naprave za obdelavo (kaljenje) žice s plazmo, sistem za vodenje proizvodnje gumijastih trakov itd.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

Sistem za vodenje procesa proizvodnje titanovega dioksida

NAROČNIK • Cinkarna Celje d. d.

NAMEN • boljše obvladovanje zahtevnega tehnološkega procesa z avtomatizacijo večjega števila zveznih in šaržnih podprocesov (razklop, hidroliza, pranje gela, kemična obdelava in drugi)

FUNKCIJA • vodenje fizičnega nivoja obsežnega tehnološkega procesa, ki obsega:

- osnovno vodenje
- zahtevne regulacije
- zvezno postopkovno vodenje
- šaržno postopkovno vodenje z recepti
- koordinativno vodenje

INOVATIVNOST • dosledna uporaba koncepta življenjskega cikla pri razvoju sistemov vodenja, razvoj in uporaba novih in zahtevnih algoritmov vodenja, originalna rešitev recepturne notacije, ki omogoča uporabo sočasnih faz

UČINKI • povečanje kapacitete, večji izkoristek surovin (prihranek pribl. 380 000 EUR na leto), potencialni prihranek pri davku na obremenjevanje okolja (zaradi manjšega volumna odpadne sadre) pribl. 750 000 EUR na leto, povečana kvaliteta pri večini podprocesov; nekateri podprocesi brez računalniškega sistema sploh niso vodljivi.

INFORMACIJE • giovanni.godena@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



CARDIOSIGNALS – pretvorniški merilni sistem za pripravo in zajem fizioloških signalov

- NAROČNIK** • Oddelek za fiziko Univerze v Lancastru, Velika Britanija,
• Oddelek za endokrinologijo ter
Oddelek za intenzivno interno medicino Univerzitetnega
kliničnega centra v Ljubljani,
• Institut za patofiziologijo Medicinske fakultete v Ljubljani,
• Fakulteta za elektrotehniko v Ljubljani

- NAMEN** • merilni sistem CARDIOSIGNALS omogoča neinvazivno
merjenje in spremljanje poteka različnih fizioloških funk-
cij v človeškem telesu.

- FUNKCIJA** • omogoča sočasno spremljanje električne aktivnosti srca,
dinamike krvnega tlaka, ritma dihanja in variacij telesne
temperature. Pretvorniški merilni sistem omogoča pove-
zavo z osebnim računalnikom, na katerem se izvaja
analiza in vrednotenje zbranih podatkov.

- INOVATIVNOST** • zaznava izjemno majhne spremembe telesne tempe-
rature ($<1/1000$ °C).

- UČINKI** • omogoča poglobljeno študijo dinamike kardiovaskular-
nega sistema z možnostjo uporabe rezultatov na številnih
področjih medicine, predvsem pri nadzoru globine ana-
stezije in pri diagnosticiranju diabetesa.

- INFORMACIJE** • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

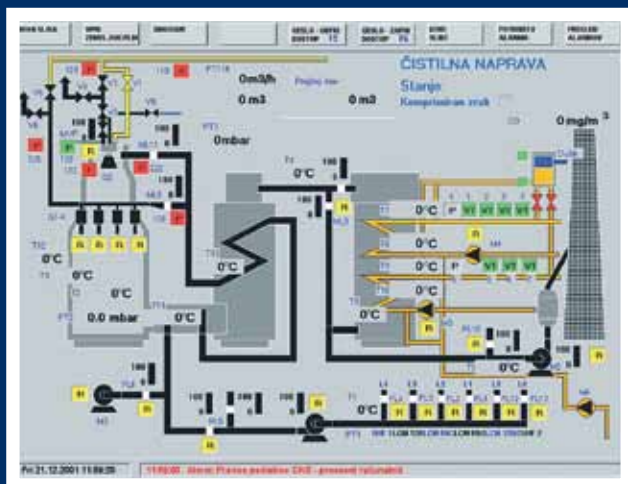
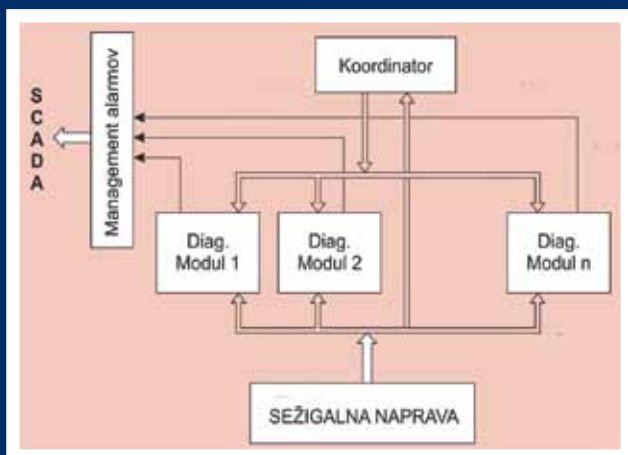
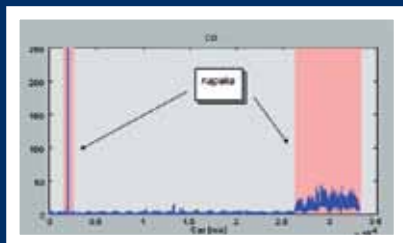
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za nadzor delovanja senzorjev in regulacijskih zank pri procesu sežiganja vulkanizacijskih plinov

NAROČNIK • Sava d. d.

NAMEN • sprotno zaznavanje in lokalizacija napak (npr. pristranskost, lezenje, zmanjšanje precizije) na senzorjih in aktuatorjih nekaterih najbolj pomembnih regulacijskih zank procesa

FUNKCIJA • diagnostični sistem vsak vzorčni signal iz procesa najprej klasificira v enega od razredov karakterističnih vzorcev signala. Na podlagi dane kombinacije vzorcev sklepa o verjetnosti napake na elementih regulacijskih zank procesa.

INOVATIVNOST • algoritem za klasifikacijo signalov v karakteristične vzorce temelji na robustni analizi osnovnih statističnih parametrov signala (prva dva momenta) ter analizi oscilacij. Detekcija in lokalizacija se izvršita z uporabo preproste baze logičnih pravil in z aproksimativnim sklepanjem.

UČINKI • avtomatsko zaznavanje anomalij v senzorjih ali težav z aktuatorji, kar

- zmanjša stroške vzdrževanja;
- zmanjša število zastojev zaradi odpovedi elementov;
- zmanjša obremenitev operaterja ter
- izboljša nadzor pravilnosti delovanja kritičnih senzorjev, ki kažejo na emisijo v okolje (npr. CO-senzor).

INFORMACIJE • dani.juricic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

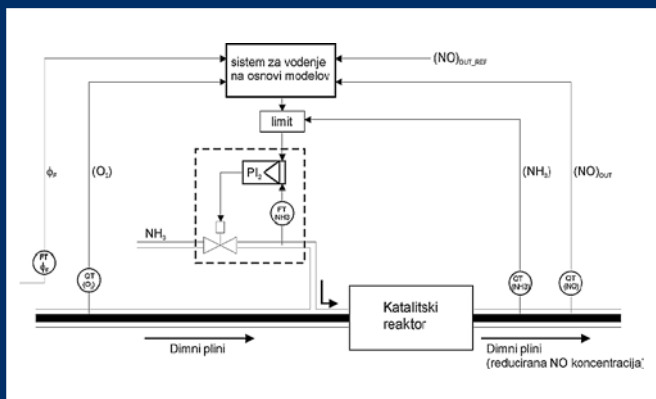
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za avtomatsko vodenje selektivne katalitske redukcije dušikovih oksidov

NAROČNIK • Interni projekt

NAMEN • avtomatsko uravnavanje pretoka amonijaka s ciljem optimizacije izhodne koncentracije dušikovega oksida

FUNKCIJA • regulacija izhodne koncentracije $(NO_x)_{OUT}$ v kombinaciji s krmiljenjem pretoka amonijaka na podlagi ocenjenih parametrov procesa zgorevanja

INOVATIVNOST • za potrebe krmiljenja je izveden model, ki na podlagi koncentracije preostalega kisika pri zgorevanju (O_2) ter pretoka goriva Φ_F oceni vhodno koncentracijo dušikovega oksida $(NO_x)_{IN}$ ter pretok dimnega plina Φ_S ter tako odpravi potrebo po merjenju teh dveh veličin, ki je drago in tehnično zahtevno.

UČINKI • učinkovita regulacija izhodne koncentracije dušikovega oksida ne le v stacionarnih razmerah, vendar tudi v času prehodnih pojavov, tj. pri spremembah obtežbe (moči) procesa zgorevanja

INFORMACIJE • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

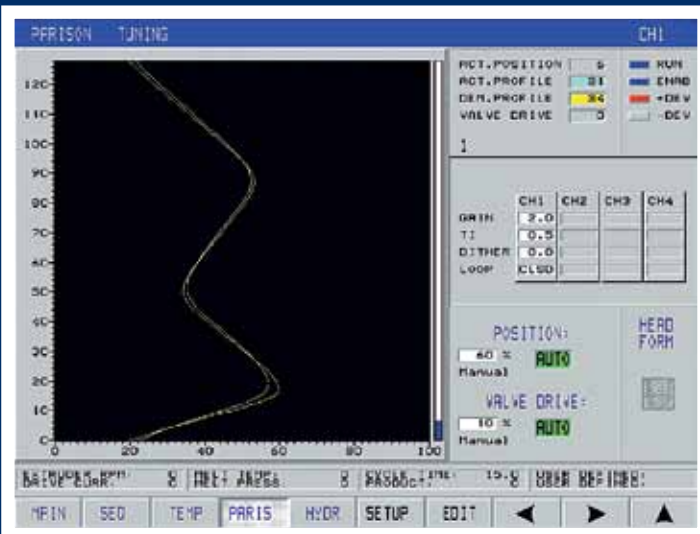
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za vodenje ekstruderskih strojev za izdelke iz pihane plastike – PECS

- NAROČNIK** • Mitsubishi Electric Europe
- Techne Spa
 - Inea d. o. o.

- NAMEN** • krmilni sistem za vodenje ekstruderskih strojev za izdelke iz pihane plastike

- FUNKCIJA** • regulacija temperature posameznih con grelnika,
- regulacija debeline predoblikovanja,
 - hidravlično pozicioniranje,
 - sekvenčno vodenje in komunikacija operater–stroj.

- INOVATIVNOST** • razvit samonastavljiv regulacijski algoritem za regulacijo temperatur posameznih con grelnika; regulacijske funkcije, izvedene na cenemem krmilniku Mitsubishi

- UČINKI** • sistem uspešno uporabljajo izdelovalci ekstruderskih strojev (predvsem Techne Spa).

- INFORMACIJE** • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

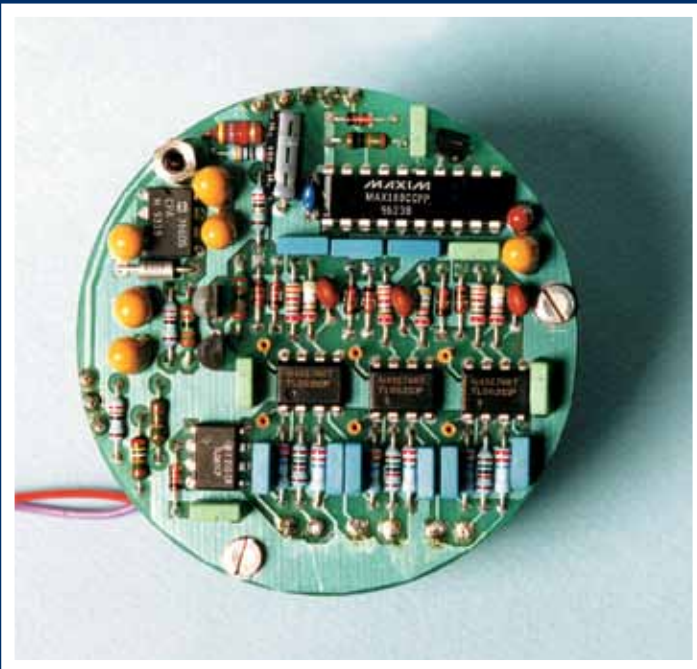
2006

2007

2008

2009

2010



Merilna krogla za merjenje elementov dinamike posameznih zrn prodnatih plavin v vodotokih

NAROČNIK • FGG – Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana

NAMEN • naprava je namenjena za merjenje značilnih parametrov dinamike gibanja prodnikov v naravnem okolju tekočih površinskih voda (hudourniki, potoki, reke).

FUNKCIJA • merjenje pospeškov, ki jih je mogoče neposredno pretvoriti v velikost in mesto delovanja površinskih sil, z integracijo pospeškov pa dobiti tudi trajektorijo gibanja prodnika.

INOVATIVNOST • naprava je avtonomna merilna enota, ki simulira gibanje prodnika v vodotoku. Podatki o izmerjenih pospeških se ob koncu poizkusa prenesejo v računalnik za nadaljnjo obdelavo. Naprava je izjemno robustna.

UČINKI • dvig nivoja tehnološkega znanja pri razvojni ekipi;
• odprte nove možnosti raziskav tekočih površinskih voda.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Eksperimentalni sistem za vodenje procesov čiščenja odpadnih voda

NAROČNIK • Institut "Jožef Stefan", Odsek za keramiko

NAMEN • avtomatsko vodenje procesa sintranja

FUNKCIJA • regulacija koncentracije kisika in temperature, dodaten nadzorni sistem za zajem podatkov ter avtomatsko dokumentiranje poteka procesa

INOVATIVNOST • zaradi potreb po veliki natančnosti ter hitri odzivnosti je regulacija koncentracije kisika izvedena na osnovi matematičnega modela, ki upošteva informacijo o prihodnji želeni vrednosti koncentracije kisika. Za potrebe širokega območja regulacije je izvedena posebna preklompna kombinacija zveznih ventilov za dušik in kisik, ki minimizira motnje regulacije ob preklopu ventilov.

UČINKI • izredno natančna regulacija koncentracije kisika v izredno širokem območju delovanja (od prostorskih deležev 100 % do 0,001 %) in posledično boljše obvladovanje procesa sintranja

INFORMACIJE • gregor.dolanc@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

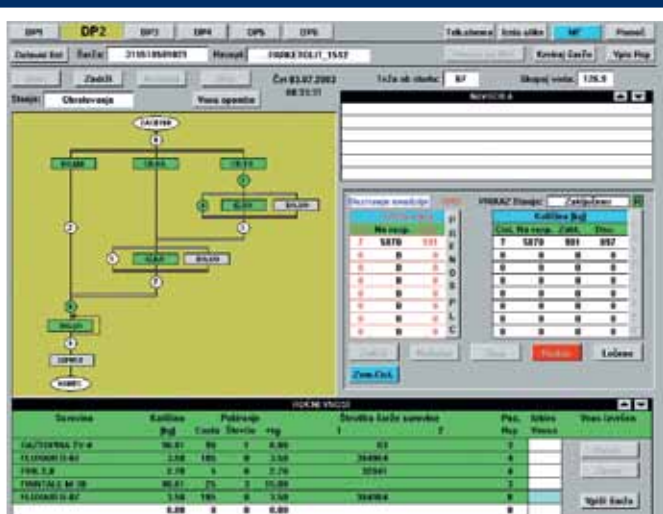
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za vodenje proizvodnje PVA-lepil

NAROČNIK • Mitol d. d.

NAMEN • celovito, visoko avtomatizirano, zanesljivo in varno vodenje šaržnega procesa

FUNKCIJA • vodenje fizičnega in proizvodnega nivoja šaržnega procesa skladno s standardom S88.01 za vodenje šaržnih procesov; vodenje obsega:

- osnovno vodenje,
- postopkovno vodenje,
- koordinativno vodenje,
- prenos receptur in delovnih nalogov iz proizvodnega v fizični nivo vodenja,
- prenos podatkov o proizvodnih dogodkih in o porabi surovin s fizičnega v proizvodni nivo vodenja.

INOVATIVNOST • sistem vodenja je zasnovan tako, da spodbuja kreativnost operaterja med delom ter hkrati zagotavlja zanesljivost in varnost ob morebitnih napakah operaterja, kar je doseženo predvsem kot rezultat doslednega izvajanja aktivnosti zagotavljanja kakovosti in preverjanja izdelkov posameznih faz življenjskega cikla.

UČINKI • izboljšanje kakovosti, zmanjšanje izmeta, povečanje ponovljivosti, fleksibilnosti, varnosti in zanesljivosti (sistem deluje že od zagona spomladi 1999 brez ene same odpovedi).

INFORMACIJE • giovanni.godena@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

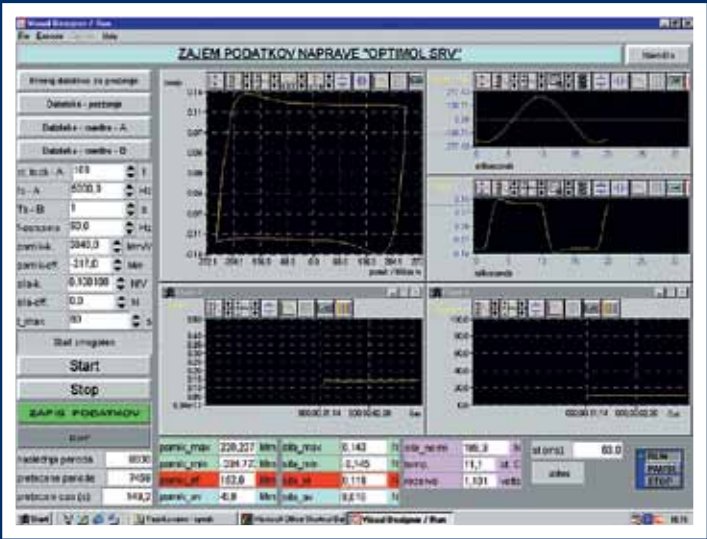
2006

2007

2008

2009

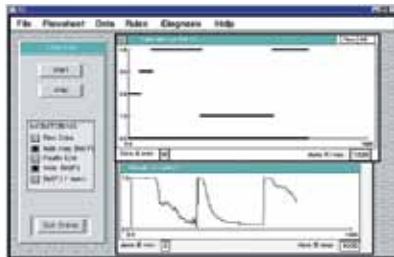
2010



Avtomatski merilni sistem za merjenje in opazovanje mehanizmov trenja

- NAROČNIK** • Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Center za tribologijo in tehnično diagnostiko
- NAMEN** • opazovanje in dokumentiranje pojavov pri trenju na standardnem preizkusnem primeru, tj. na stiku med kroglo in ravno površino
- FUNKCIJA** • vzorčenje dveh soodvisnih signalov (tangencialne sile trenja in pomika kroglice) ter vzorčenje spremljajočih signalov, avtomatski izračun različnih meril za ovrednotenje pojava, sprotni grafični prikaz odvisnosti med silo trenja in pomikom kroglice (t. i. histerezna zanka)
- INOVATIVNOST** • poseben način izvedbe omogoča hitro vzorčenje in shranjevanje signalov kljub omejitvam, ki jih postavlja uporabljena programska in aparturna oprema.
- UČINKI** • omogočena avtomatska izvedba in dokumentiranje eksperimentov. Sprotni grafični prikaz histerezne krivulje omogoča takojšnjo ter izredno podrobno oceno razmer pri eksperimentu.
- INFORMACIJE** • gregor.dolanc@ijs.si

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



Programski paket za sintezo diagnostičnih pravil v okolju G2

NAROČNIK • realizirano v okviru projekta EU Copernicus

NAMEN • sinteza diagnostičnih pravil (ter drevese odpovedi kot dodatni rezultat) na podlagi procesne sheme in knjižnice modelov procesnih komponent

FUNKCIJA • uporabnik vnese procesno shemo, ki jo sestavi iz elementov knjižnice procesnih komponent (ventili, rezervoarji itn.). Vsaki komponenti je pridružen model v obliki usmerjenega grafa. Avtomatski postopek potem na podlagi procesne sheme in knjižnice komponent po potrebi sintetizira drevesa odpovedi oz. bazo diagnostičnih pravil. Ta pravila je mogoče sproti izvajati in preverjati na izmerjenih signalih iz procesa.

INOVATIVNOST • avtomatski postopek za sintezo diagnostičnih pravil, sodobni mehanizem sklepanja na osnovi modela prenosa zaupanja, uporabniški vmesnik omogoča enostavne ročne posege načrtovalca, npr. pri poenostavljanju avtomatsko generirane baze pravil.

UČINKI • skrajša se čas, potreben za sintezo diagnostičnih pravil;
• program je primeren tudi za izobraževalne namene.

INFORMACIJE • dani.juricic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

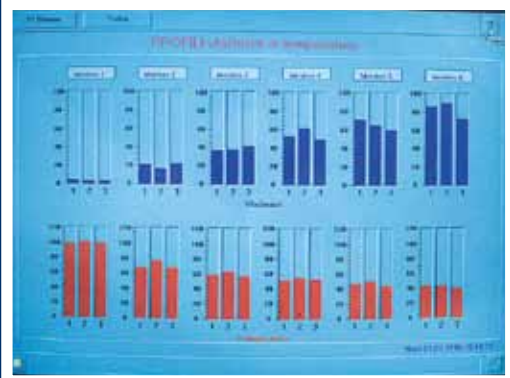
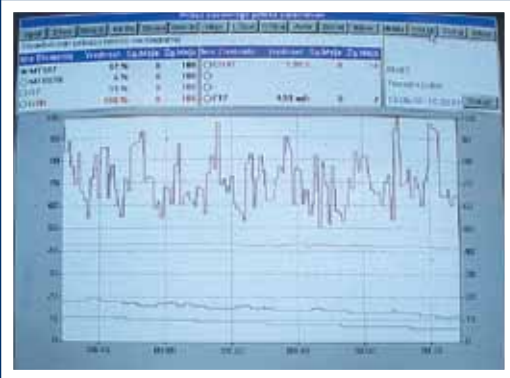
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za računalniško vodenje procesa sušenja v opekarnah

- NAROČNIK** • Goriške opekarne d. d.
• Wienerberger Opekarna Ormož d. d.
- NAMEN** • optimalno vodenje procesa sušenja surovih opečnih izdelkov v komornih in tunelskih sušilnicah
- FUNKCIJA** • avtomatsko vodenje sušilnic po predpisanih tehnoloških parametrih (vzdrževanje časovnih profilov temperature, vlage, tlaka, izvajanje po receptih itd.)
- INOVATIVNOST** • postopek vodenja sušilnic omogoča vzdrževanje optimalnih tehnoloških razmer v sušilnicah glede na vrsto izdelka in zahtevano kapaciteto.
- UČINKI** • visoka in enakomerna kvaliteta izdelkov;
• bistveno zmanjšan izmet;
• manjša poraba energije (za pribl. 20 %).
- INFORMACIJE** • vladimir.jovan@ijs.si

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



Merilnik koncentracije kisika MK300

- NAROČNIK** • RACI d. o. o.
• Magneti d. o. o.
• Altex d. o. o.

- NAMEN** • MK300 je prvenstveno namenjen za uporabo v industrijskih kuriščih za določanje optimalnega razmerja gorivo/zrak, kar zagotavlja zanesljivo in varčno delovanje industrijskih energetskih naprav.

- FUNKCIJA** • kontinuirno merjenje koncentracije kisika v negorljivih plinih z zelo širokim merilnim območjem (od $1 \cdot 10^{-4} \%$ do 99,9 % prostorninskih deležev (1 ppm–99,9 vol. %)), ki temelji na principu merjenja elektrokemijskega potenciala merilne celice iz dopirane ZrO_2 -keramike, segrete na ustrezno temperaturo.

- INOVATIVNOST** • mikroprocesorski sistem omogoča tudi sprotno merjenje temperatur zraka za zgorevanje in dimnega plina (preko dodatnih tipal) ter izračunavanje in prikaz izgub, ki jih povzroča presežek kisika v dimnem plinu.

- UČINKI** • manjša poraba energije,
• manjše onesnaževanje okolja.

- INFORMACIJE** • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

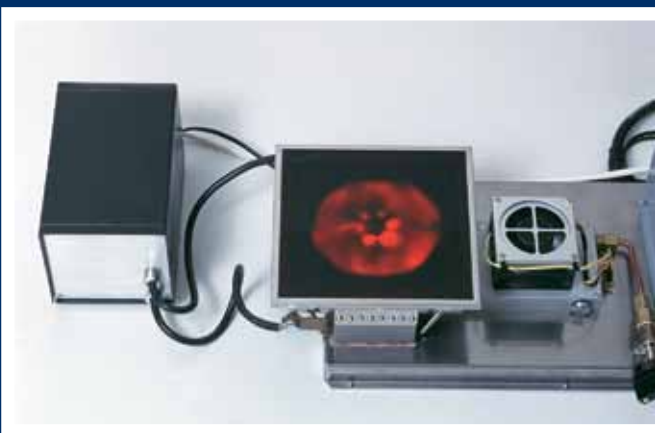
2006

2007

2008

2009

2010



Prototip kuhalne plošče s katalitičnim plinskim gorilnikom

NAROČNIK • Zeltron Spa
• Electrolux Group

NAMEN • omogoča izdelavo plinskega štedilnika z gladko stekleno
kuhalno površino.

FUNKCIJA • kuhalna plošča omogoča katalitično zgorevanje plina
(brez plamena), katerega rezultat je žarenje katalitske
mrežice. Proces je izvedljiv in varen ob precizni regulaciji
razmerja med plinom in zrakom.

INOVATIVNOST • v celoti originalna zasnova in izvedba sistema

UČINKI • tehnološki napredek razvojne ekipe;
• o učinkih pri naročniku ni podatkov.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

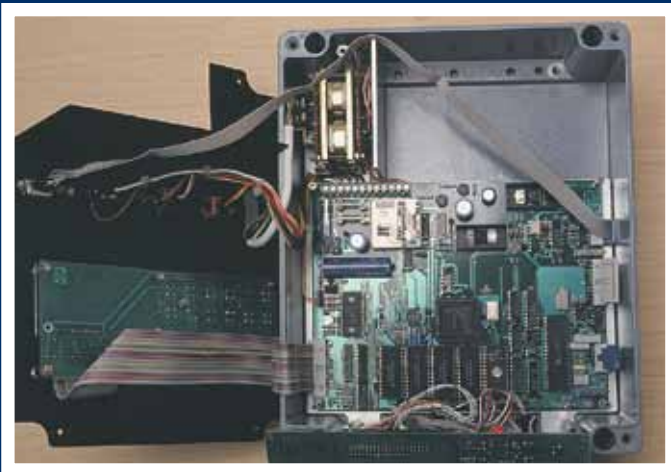
2006

2007

2008

2009

2010



Merilnik korozije CRA2000

NAROČNIK • ZAG – Zavod za gradbeništvo, Ljubljana

NAMEN • dolgoročno in kratkoročno spremljanje procesa korozije v železobetonskih konstrukcijah, zgradbah, industrijskih tehnoloških linijah itd.

FUNKCIJA • dolgotrajno kumulativno spremljanje korozije z upo-
rovno metodo;
• sprotno napovedovanje korozijske ogroženosti s šumno metodo.

INOVATIVNOST • zmožnost večmesečnega avtonomnega delovanja me-
rilne naprave

UČINKI • na osnovi podatkov, ki jih dolgoročno zbira merilna
naprava, je mogoča analiza napredovanja stopnje koro-
zije in pravočasno ukrepanje.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

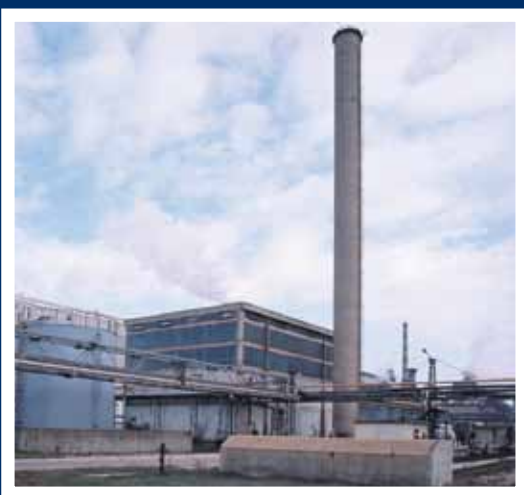
2006

2007

2008

2009

2010



Sistem za regulacijo zgorevanja v industrijskih kotlih

- NAROČNIK** • Cinkarna Celje d. d.
• Tovarna sladkorja Ormož d. d.
• TAM Maribor d. d.

- NAMEN** • računalniško vodenje zgorevanja v industrijskih kuriščih

- FUNKCIJA** • regulacija temperature, tlaka, pretoka, nivoja, deleža kisika v dimnem plinu itd.;
• alarmiranje;
• prikazovanje podatkov.

- INOVATIVNOST** • računalniška regulacija zgorevanja upošteva dinamično obtežbo kurišča in zagotavlja optimalno razmerje zrak/gorivo; algoritmi so načrtovani z uporabo matematičnega modela.

- UČINKI** • manjša poraba energenta,
• zanesljivejše delovanje.
Na osnovi razvite tehnologije je bilo ustanovljeno podjetje RACI, d. o. o., v Tehnološkem parku Ljubljana.

- INFORMACIJE** • vladimir.jovan@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

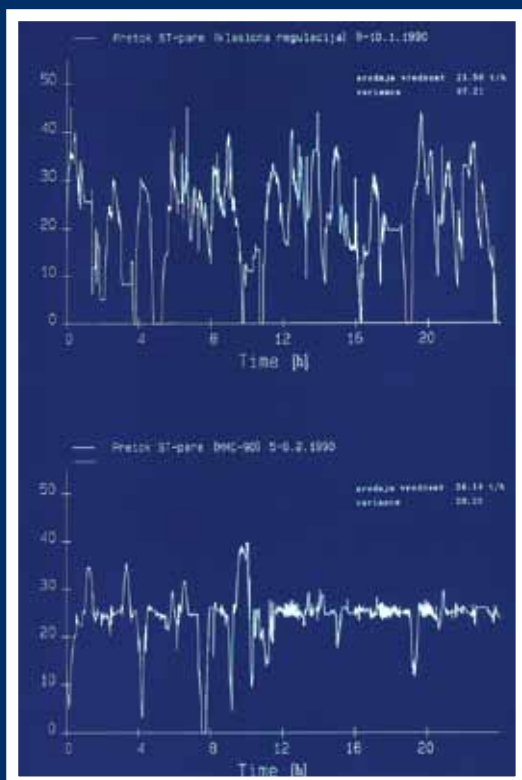
2006

2007

2008

2009

2010



Računalniški sistem za vodenje procesa kuhanja celuloze

NAROČNIK • Tovarna celuloze in papirja "Đuro Salaj"

NAMEN • maksimiranje produkcije celuloze ob povečevanju njene kvalitete in zmanjševanju nihanja porabe pare

FUNKCIJA • spremljanje in nadzor procesa, vodenje sekvence šarž, regulacija temperature in tlaka, napovedovanje stopnje kuhanosti celuloze, uravnavanje porabe pare itd.

INOVATIVNOST • uporaba matematičnega modela za napovedovanje stopnje kuhanosti celuloze; kompleksni algoritmi uravnavanja porabe pare, realizirani z mrežo doma razvitih večžančnih mikroračunalniških regulatorjev

UČINKI • približno 200 000 EUR letnega prihranka samo na račun zmanjšanja porabe energije

INFORMACIJE • stanko.strmcnik@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



Mikroračunalniški regulator MMC-90

- NAROČNIK** • Več industrijskih podjetij (Vipap Videm, Cinkarna Celje, TAM, Tovarna sladkorja Ormož, ...)
- NAMEN** • vodenje zahtevnejših procesov z več medsebojno odvisnimi regulacijskimi zankami
- FUNKCIJA** • procesiranje signalov; prikazovanje podatkov; regulacija; izvajanje sekvenc; alarmiranje itd.
- INOVATIVNOST** • možnost hkratne regulacije šestih zank; možnost uporabe zahtevnejših regulacijskih algoritmov; možnost grafičnega programiranja na osebnem računalniku; možnost krmiljenja izhodov ob izpadu napajalne napetosti; velika odpornost proti motnjam
- UČINKI** • velik tehnološki preskok odseka v razvoju HW in SW;
- učinkovitejša rešitev regulacijskih problemov v industriji;
 - dobra osnova za nadaljnji tehnološki razvoj.
- INFORMACIJE** • janko.petrovcic@ijs.si

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



Merilnika koncentracije kisika MK100 in MK200

NAROČNIK • izdelano pribl. 40 instrumentov za različne naročnike v Sloveniji in bivši Jugoslaviji

NAMEN • namenjena sta optimizaciji procesov zgorevanja v industrijskih kuriščih, preizkušanju čistosti tehničnih plinov, preverjanju ustreznosti dušikovih ali drugih inertnih zaščitnih atmosfer itd.

FUNKCIJA • kontinuirno merjenje koncentracije kisika v negorljivih plinih z zelo širokim merilnim območjem (od $1 \cdot 10^{-4} \%$ do 99,9 % prostorninskih deležev (1 ppm–99,9 vol. %)), ki temelji na principu merjenja elektrokemijskega potenciala merilne celice iz dopirane ZrO_2 -keramike, segrete na ustrezno temperaturo.

INOVATIVNOST • racionalno načrtovana elektronika, ki omogoča veliko zanesljivost in enostavno vzdrževanje.

UČINKI • zmanjšanje porabe energije,
• povečanje kvalitete proizvodov.

INFORMACIJE • janko.petrovcic@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

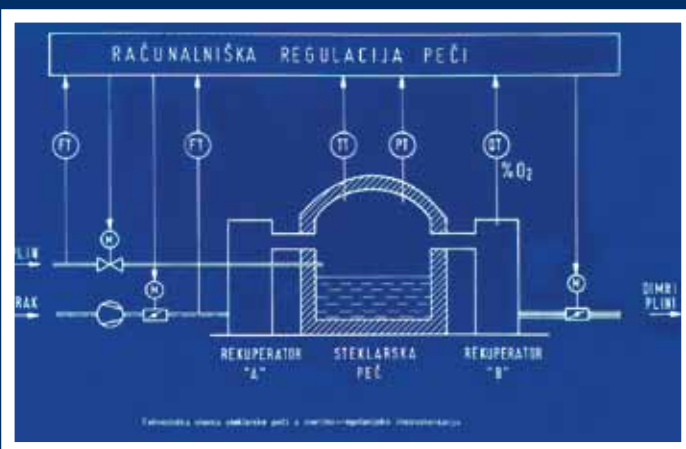
2006

2007

2008

2009

2010



Regulacija zgorevanja v steklarski peči

NAROČNIK • Steklarna Hrastnik

NAMEN • zmanjšati porabo energije in povečati natančnost uravnavanja temperature steklene mase

FUNKCIJA • regulacija temperature, regulacija tlaka, regulacija kisika v dimnem plinu

INOVATIVNOST • celotno načrtovanje je bilo realizirano z doma razvitim paketom za analizo in načrtovanje vodenja ter je temeljilo na matematičnem modeliranju, simulaciji in različnih postopkih sinteze vodenja.

UČINKI • pribl. 20 % prihranka energije,
• povečana kvaliteta steklene mase.

INFORMACIJE • stanko.strmcnik@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

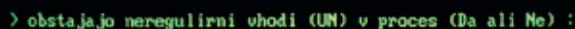
2006

2007

2008

2009

2010



ANA – Programski paket za analizo in načrtovanje vodenja sistemov

- NAROČNIK** • prodano različnim podjetjem, šolam in univerzam v Jugoslaviji in Nemčiji (med njimi npr. tudi IBM – Nemčija in Schenk – Nemčija)
- NAMEN** • izboljšati učinkovitost in kakovost načrtovanja sistemov vodenja
- FUNKCIJA** • analiza meritev, razvoj matematičnih modelov, simulacija procesov, sinteza različnih načinov regulacije, analiza regulacijskih sistemov
- INOVATIVNOST** • obravnava uni- in multivariabilnih, zveznih in diskretnih sistemov v različnih oblikah zapisa; možen interaktivni in paketni način obdelave
- UČINKI** • nove in izboljšane rešitve vodenja konkretnih sistemov in procesov v podjetjih;
• nove izobraževalne vsebine na šolah in univerzah.
- INFORMACIJE** • stanko.strmcnik@ijs.si

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

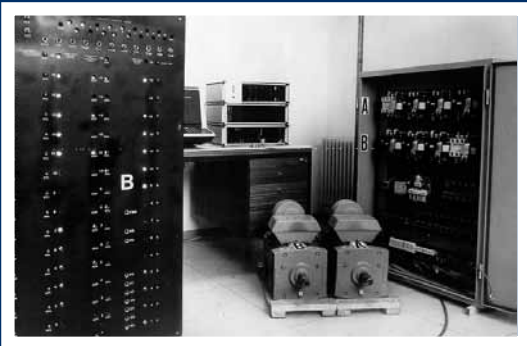
2006

2007

2008

2009

2010



Računalniško vodenje sistema osebnih dvigal

NAROČNIK • IMP Dvigalo

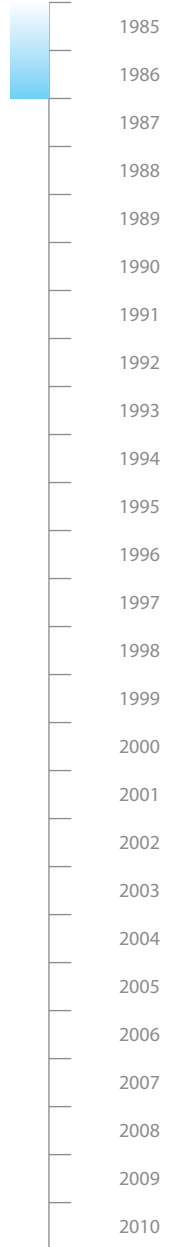
NAMEN • računalniško krmiljenje sklopljenega sistema skupine osebnih dvigal

FUNKCIJA • optimalno dodeljevanje pozivov; določitev prioriteten režimov delovanja; prilagajanje režima delovanja trenutni situaciji; obvladovanje izrednih situacij

INOVATIVNOST • hierarhično zasnovan večračunalniški sistem vodenja, ki z ustrezno programsko opremo zagotavlja optimalno izkoriščanje skupine osebnih dvigal

UČINKI • krajši časi čakanja;
• enakomerna obremenitev skupine dvigal;
• manjša poraba električne energije.

INFORMACIJE • vladimir.jovan@ijs.si





Institut "Jožef Stefan"

ODSEK ZA SISTEME IN VODENJE

Aplikativni in razvojni projekti za različne naročnike

1985–2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



1985

1. Programska oprema za vodenje sistema osebnih dvigal

Naročnik: IMP – DO Emond, TOZD Dvigalo, Ljubljana

Vrsta dela: razvoj namenske programske opreme

2. Izboljšanje regulacije zgorevanja v lužnem kotlu

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja "Đuro Salaj", Krško

Vrsta dela: meritve, idejni projekt

3. Računalniška avtomatizacija kuhanja celuloze

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja "Đuro Salaj", Krško

Vrsta dela: idejni projekt

1986

4. Računalniška avtomatizacija kuhanja celuloze (faza 1)

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja "Đuro Salaj", Krško

Vrsta dela: računalniški sistem vodenja

5. Sistem za vodenje steklarske peči

Naročnik: Steklarna Hrastnik

Vrsta dela: modeliranje procesa, računalniški sistem vodenja

6. Programski paket za analizo in načrtovanje vodenja ANA

Naročnik: Iskra – Elektrooptika, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenskega programskega orodja

7. Analiza regulacije zgorevanja v lužnem kotlu (faza 2)

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja "Đuro Salaj", Krško

Vrsta dela: nadgradnja računalniškega sistema vodenja

8. Analiza regulacije zgorevanja v steklarni Straža – Hum

Naročnik: Steklarna Straža, Hum

Vrsta dela: meritve, idejni projekt

9. Simulacijski jezik za simulacijo zveznih sistemov – SIMCOS

Naročnik: – Belinka, Ljubljana

– Energoinvest, Sarajevo

Vrsta dela: izdelava namenskega programskega orodja

1987

10. Računalniška avtomatizacija kuhanja celuloze (faza 3)

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja "Đuro Salaj", Krško

Vrsta dela: nadgradnja računalniškega sistema vodenja

11. Računalniška avtomatizacija procesa proizvodnje titanovega dioksida

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: idejni projekt

12. Programski paket za analizo in načrtovanje vodenja ANA

Naročnik: – Železarna Ravne

– Iskra, Center za elektrooptiko, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenskega programskega orodja

1988

13. Računalniška avtomatizacija proizvodnje titanovega dioksida: podproces Kristalizacija

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

14. Računalniška avtomatizacija kuhanja celuloze (faza 4)

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja Videm, Krško

Vrsta dela: izvedba sistema za uravnavanje porabe pare

15. Programski paket za analizo in načrtovanje vodenja ANA

Naročnik: – Centar visokih vojnih šola ratne mornarice "Maršal Tito", Split

– Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split

Vrsta dela: izdelava namenskega programskega orodja

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



1989

16. Računalniška avtomatizacija proizvodnje titanovega dioksida: podproces Redukcija

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

17. Programski paket za analizo in načrtovanje vodenja ANA

Naročnik: – Cinkarna Celje

– Tehnološki fakultet – Institut za petrohemiju, gas, naftu i hemijsko inženjerstvo, Novi Sad

– Industrijska energetika, Domžale

Vrsta dela: izdelava namenskega programskega orodja

18. Regulacija parnega kotla v Cinkarni Celje

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: izdelava modela regulacije parnega kotla

19. Računalniška avtomatizacija kuhanja celuloze (faza 5)

Naročnik: Tovarna celuloze in papirja Videm, Krško

Vrsta dela: nadgradnja računalniškega sistema vodenja

20. Merilnik koncentracije kisika MK-100

Naročnik: razni kupci

Vrsta dela: maloserijska proizvodnja, 25 kosov v obdobju 1986–1989

1990

21. Mikroračunalniški regulator MMC-90

Naročnik: Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba zmogljivega večžančnega regulatorja

22. Regulacija parnega kotla 40MW

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: izvedba sistema vodenja

1991

23. Simulacijski jezik za simulacijo zveznih sistemov – SIMCOS

Naročnik: – Korona, Ljubljana
– Fachhochschule, FB Maschinenbau, Konstanz
– Hartmann & Braun, Frankfurt (3 kosi)

Vrsta dela: namensko programsko orodje

24. Hidravlična modelna naprava

Naročnik: Basic Computer Systems, Celovec

Vrsta dela: izvedba naprave vključno z vodenjem

25. Informatizacija in avtomatizacija proizvodnje

Naročnik: Brest, Cerknica

Vrsta dela: idejni projekt

26. Programski paket za analizo in načrtovanje vodenja ANA

Naročnik: – Fakulteta za strojništvo, Ljubljana;
– Gesamthochschule, Paderborn
– IBM Deutschland GmbH, Mainz
– H. Kuhnke GmbH, Malente
– Carl Schenck AG, Darmstadt

Vrsta dela: namensko programsko orodje

27. Racionalizacija procesov zgorevanja – Krka

Naročnik: Krka, Sektor za tehnično oskrbo in energetiko, Novo mesto

Vrsta dela: idejni projekt

28. Racionalizacija procesov zgorevanja

Naročnik: Ministrstvo za energetiko, Ljubljana

Vrsta dela: priprava podatkovne baze industrijskih kurišč in drugih
energetskih objektov

29. Regulacija parnega kotla

Naročnik: TAM, Maribor

Vrsta dela: izvedba vodenja parnega kotla

30. Projekt sistema za vodenje tehnološkega podprocesa: pod-proces Peptizacija

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



31. Avtomatska proizvodnja mineralnih plošč

Naročnik: Mineralka, Cerknica

Vrsta dela: idejni projekt

1992

32. Izboljšanje vodenja proizvodnje mineralnih plošč

Naročnik: Brest, Cerknica

Vrsta dela: razvoj sistema za mešanje lepil

33. Izboljšanje vodenja filtrske stiskalnice

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

34. Sodelovanje pri izdelavi idejnega projekta Centralne čistilne naprave, Ljubljana

Naročnik: Hidroinženiring, Ljubljana

Vrsta dela: idejni projekt računalniškega vodenja čistilne naprave

35. Sistem za vodenje parnega kotla

Naročnik: Tovarna sladkorja Ormož, Ormož

Vrsta dela: idejni projekt

36. Računalniško vodenje proizvodnje opažnih plošč

Naročnik: Javor - Uprava, trženje, finance in razvoj, Pivka

Vrsta dela: idejni projekt

37. Vodenje tehnološkega podprocesa Šaržna kemična obdelava

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: zasnova regulacije gostote

38. Računalniško vodenje tehnološkega procesa Pigmentacija

Naročnik: Cinkarna Celje:

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

39. Strokovna pomoč in izdelava ekspertnih mnenj

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: analiza opravljenih del pri izvedbi sistemov vodenja v zadnjih 5 letih

40. Vodenje tehnološkega podprocesa Priprava titanatnih kali

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

41. Regulacija parnega kotla 80 MW

Naročnik: Tovarna sladkorja Ormož

Vrsta dela: izvedba regulacije parnega kotla

1993

42. Izdelava namenskih instrumentov

Naročnik: Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava elektronskih modulov (ojačevalniki)

43. Katalitično zgorevanje plinskega gorilnika

Naročnik: Zeltron S.p.A., Udine

Vrsta dela: razvojni projekt – zasnova katalitičnega zgorevanja

44. Računalniško podprto vodenje čistilne naprave

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Vrsta dela: idejni projekt

45. Optimizacija tehnologije in računalniško vodenje pršilnih sušilnikov

Naročnik: Pliva, Zagreb

Vrsta dela: idejni projekt

46. Vodenje tehnološkega procesa Priprava titanatnih kali

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: sodelovanje pri izvedbi sistema vodenja

47. Računalniško podprto integralno vodenje CČN v Ljubljani

Naročnik: Hidroinženiring, Ljubljana

Vrsta dela: razvojni projekt

48. Določitev optimalnih parametrov obratovanja čistilne naprave

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik, Domžale

Vrsta dela: meritve, idejni projekt

49. Dopolnitve za podproces Šaržna kemična obdelava

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: nadgradnja sistema vodenja

50. Računalniško podprto integralno vodenje čistilnih naprav – 1. faza

Naročnik: MOP, Zavod za varstvo okolja in vodni režim, Ljubljana

Vrsta dela: analiza potreb za računalniški sistem vodenja

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

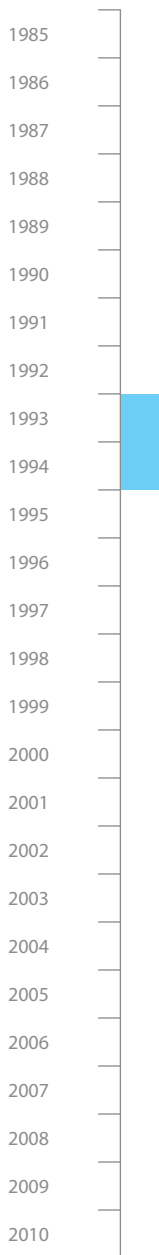
2006

2007

2008

2009

2010



51. Izdelava strokovnih podlag, predpisov in pravilnikov

Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana

Vrsta dela: priprava strokovnih predlog za predpise

52. Računalniško vodenje tehnološkega procesa v SBR-reaktorju

Naročnik: Kemijski inštitut, Ljubljana

Vrsta dela: zasnova in izdelava sistema vodenja

53. Uporaba sodobnih postopkov vodenja v dvigalogradnji

Naročnik: Lift Inženiring, Ljubljana

Vrsta dela: študija možnosti

54. Računalniško vodenje podprocesa Hidroliza

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

55. Regulacija obarjanja SiO₂

Naročnik: Kemijski inštitut, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba regulacije tehnološkega procesa

56. Regulacija ozračevanja čistilnih bazenov

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Vrsta dela: meritve, izvedba regulacije kisika v bazenih

57. Merilnik korozije CRA-2000

Naročnik: IJS – K3

Vrsta dela: izdelava namenskega merilnika

1994

58. Katalitični gorilnik

Naročnik: Zeltron S.p.A., Udine

Vrsta dela: izvedba prototipa katalitičnega gorilnika

59. Posodobitev vodenja parnega kotla

Naročnik: Javor Koncern, Pivka

Vrsta dela: meritve, idejni projekt

60. Vodenje kaskadnega toplotnega izmenjevalnika

Naročnik: RC Pivka - Informacijski inženiring, Pivka, Javor - Belsko

Vrsta dela: izvedba sistema vodenja

61. Računalniško podprto vodenje končne predelave TiO₂ in posodobitev tehnologije ter povečanje kapacitete površinske obdelave pri proizvodnji TiO₂ v Cinkarni Celje

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: – specifikacije sistemov vodenja (podprocesi Pranje I, Pranje II, Mikronizacija)
– zagotavljanje kakovosti (podprocesi Al-sulfat, Na-aluminat)

62. Posodobitev proizvodnje z uvedbo računalniške avtomatizacije

Naročnik: Goriške opekarne, Renče-Bilje

Vrsta dela: idejni projekt avtomatizacije

63. Računalniško podprto integralno vodenje čistilnih naprav – 2. faza

Naročnik: MOP, Zavod za varstvo okolja in vodni režim, Ljubljana

Vrsta dela: specifikacije računalniškega sistema vodenja čistilnih naprav

64. Povezava tehnologije in organizacije v računalniško podprti proizvodnji

Naročnik: Javor Koncern, Pivka

Vrsta dela: modeliranje poslovnih procesov

65. Povezava tehnologije in organizacije v računalniško podprti proizvodnji

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: modeliranje poslovnih procesov

66. Priprava strokovnih podlag za bazo podatkov

Naročnik: Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Ljubljana

Vrsta dela: strokovna dokumentacija

1995

67. Sistem za mešanje veziva za notranji sloj mineralnih plošč

Naročnik: Mineralka, Cerknica

Vrsta dela: izvedba sistema za pripravo lepil

68. Izdelava elektronskih sklopov za merilnik kisika MK200

Naročnik: RACI, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenskih ojačevalnikov

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



69. Indikator pretoka plinov AFI2000

Naročnik: Inea, Domžale

Vrsta dela: izdelava merilnika pretoka zraka (plinov)

70. Izdelava 3 kosov R/I-pretvornikov

Naročnik: RACI, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenskih pretvornikov

**71. Računalniško podprto vodenje tehnoloških podprocesov
Pranje I, Pranje II, peščeno mletje**

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: specifikacije sistemov vodenja

72. Sistem za žaganje Al-profilov

Naročnik: Inea, Domžale

Vrsta dela: razvoj postopka za razrez profilov med premikanjem

73. Merilnik koncentracije kisika MK-200

Naročnik: različni naročniki

Vrsta dela: maloserijska proizvodnja, 15 kosov v obdobju 1990–1995

1996

74. Izdelava sistema vodenja za SBR

Naročnik: Kemijski inštitut, Ljubljana

Vrsta dela: analiza potreb in koncept sistema vodenja pilotne naprave SBR

75. Avtomatizacija in informatizacija proizvodnje lepil

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: idejni projekt

76. Informatizacija proizvodnje izdelkov iz poliuretana

Naročnik: Poliuretani – Plama, Podgrad

Vrsta dela: idejni projekt

77. Posodobitev tunelske peči z uvedbo računalniške avtomatizacije

Naročnik: Goriške opekarne, Renče-Bilje

Vrsta dela: idejni projekt

78. Reinženiring stroja za brizganje izdelkov iz plastičnih mas

Naročnik: : Inea, Domžale

Vrsta dela: razvoj adaptivne regulacije temperature in izvedba sistema vodenja

1997

79. Reinženiring sistema za vodenje stroja za brizganje izdelkov iz umetnih mas z uporabo velikoserijskih komponent za avtomatsko vodenje sistemov

Naročnik: Inea, Domžale

Vrsta dela: razvojni projekt

80. Enovito računalniško podprto vodenje procesov proizvodnega in fizičnega nivoja

Naročnik: Inea, Domžale

Vrsta dela: zasnova koncepta integralnega računalniškega vodenja industrijskih procesov

81. Posodobitev proizvodnje polivinilacetatnih lepil (faza I)

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: izvedba sistema vodenja Obrata PVA-lepil v Mitol, d. d.

82. Modeliranje in simulacija čistilne naprave Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Vrsta dela: izdelava matematičnega modela obstoječe čistilne naprave in ugotavljanje vzrokov za omejen potek nitrifikacije s simulacijo

83. Posodobitev vodenja tunelske sušilnice v Opekarni Ormož

Naročnik: Opekarna Ormož

Vrsta dela: idejni projekt

84. Avtomatizacija proizvodnje talilnih lepil v tovarni Mitol

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: izvedba sistema vodenja Obrata talilnih lepil v Mitol, d. d.

85. Avtomatizacija komornih sušilnic v Goriških opekarnah, obrat Renče III

Naročnik: Goriške opekarne, Renče-Bilje

Vrsta dela: izvedba regulacije temperature in vlage v komornih sušilnicah

86. Avtomatizacija proizvodnje PVA-lepil v tovarni Mitol (faza 2)

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: nadgradnja sistema vodenja PVA-lepil

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

87. Izdelava hidravlične modelne naprave

Naročnik: Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana

Vrsta dela: zasnova in izvedba modelne naprave

88. Informacijski sistem za Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Vrsta dela: projektna dokumentacija za informacijski sistem vodenja CCND

89. Posodobitev procesa sušenja v tunelskih sušilnicah

Naročnik: Opekarna Ormož

Vrsta dela: idejni projekt

90. Vodenje peči za sintranje feritnih jeder

Naročnik: IJS - Odsek za keramiko (K5)

Vrsta dela: izvedba regulacije temperature, koncentracije kisika in vodenja peči

1998

91. Povečanje učinkovitosti proizvodnje z uvedbo avtomatizacije in optimizacije

Naročnik: Krka, Novo mesto

Vrsta dela: idejni projekt

92. Avtomatizacija tunelskih sušilnic v Opekarni Ormož, 1997–98

Naročnik: Opekarna Ormož

Vrsta dela: izvedba regulacije temperature in vlage v tunelskih sušilnicah

93. Avtomatizacija proizvodnje talilnih lepil v tovarni Mitol II.

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: analiza naprave za granuliranje, meritve, dogradnja sistema vodenja

94. Vodenje stroja za brizganje plastičnih mas

Naročnik: Inea, Domžale; Techne SpA, Italija

Vrsta dela: izvedba sistema za vodenja stroja za pihanje plastike

95. Posodobitev delovanja tunelske peči

Naročnik: Opekarna Ormož

Vrsta dela: idejni projekt

96. On-line meritve viskoznosti fenolnih smol	1985
<i>Naročnik:</i> Fenolit, Borovnica	
<i>Vrsta dela:</i> meritve, izbira opreme	1986
97. Merjenje dinamike v vodotokih	1987
<i>Naročnik:</i> Fakulteta za gradbeništvo, Ljubljana	
<i>Vrsta dela:</i> izdelava namenskega merilnika pospeška	1988
98. Optimizacija načrtovanja in obratovanja čistilnih naprav	1989
<i>Naročnik:</i> Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik	
<i>Vrsta dela:</i> izdelava matematičnih modelov konvencionalne in MBBR tehnologije čiščenja ter primerjalna simulacijska analiza obratovanja	1990
99. Raziskava učinkovitega vodenja in upravljanja bioloških čistilnih naprav	1991
<i>Naročnik:</i> Kemijski inštitut, Ljubljana	
<i>Vrsta dela:</i> pregled in opis računalniške in informacijske podpore vodenju procesov čiščenja odpadnih voda	1992
100. Samonastavljivi temperaturni regulator	1993
<i>Naročnik:</i> Inea, Domžale, Techne Udine	
<i>Vrsta dela:</i> razvoj in izdelava regulacijskega sistema za stroj za izdelke iz pihane plastike	1994
101. Diagnostični modul IDR-10F	1995
<i>Naročnik:</i> Mitsubishi Electric Europe; Inea, Domžale	
<i>Vrsta dela:</i> razvoj funkcijskega modula za družino krmilnikov Mitsubishi	1996
1999	1997
102. Regulacija parisona	1998
<i>Naročnik:</i> Inea, Domžale, Techne Udine	
<i>Vrsta dela:</i> razvoj in izdelava regulacijskega sistema za regulacijo debeline stene Izdelkov iz pihane plastike	1999
103. Avtomatski merilni sistem za merjenje in opazovanje mehanizma trenja	2000
<i>Naročnik:</i> Fakulteta za strojništvo, Ljubljana	
<i>Vrsta dela:</i> razvoj namenskega sistema vodenja	2001
	2002
	2003
	2004
	2005
	2006
	2007
	2008
	2009
	2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

104. Analiza potreb in okvirne specifikacije za proizvodni informacijski sistem PIS za novo tovarno hladilne tehnike

Naročnik: Gorenje, Velenje

Vrsta dela: idejni projekt

105. Analiza potreb za vodenje proizvodnje v podjetju Mitol, tovarna lepil, d. d.

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: idejni projekt

106. Sistem za regulacijo koncentracije kisika in temperature pri procesu sintranja feromagnetnih izdelkov

Naročnik: IJS - Odsek za keramiko (K5)

Vrsta dela: razvoj namenskega sistema vodenja

107. Posodobitev osnovne proizvodnje titanovega dioksida

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: – specifikacije sistemov vodenja (podprocesi Mletje kalcinata, Mletje rude, Razklop)

– zagotavljanje kakovosti (Nevtralizacija, Rutilizacijske kali)

2000

108. Analiza potreb in okvirne specifikacije za proizvodni informacijski sistem

Naročnik: Polycom, Škofja Loka

Vrsta dela: idejni projekt

109. Modul IDR20SPAC za krmilnike Mitsubishi serije AnS in AnQ

Naročnik: Mitsubishi Electric Europe, Inea, Domžale

Vrsta dela: razvoj namenskega modula za krmilnik

110. Integralni informacijski sistem za vodenje proizvodnje

Naročnik: Salonit Anhovo

Vrsta dela: idejni projekt

111. Vmesnik za masni spektrometer

Naročnik: Eötvös Loránd University, Budimpešta

Vrsta dela: izdelava namenske elektronske opreme

112. Avtomatizacija reaktorja za proizvodnjo lepil in smol v podjetju Lesonit

Naročnik: Lesonit, Ilirska Bistrica

Vrsta dela: idejni projekt

113. Nabor programskih orodij PECS

Naročnik: Inea, Domžale

Vrsta dela: razvoj namenske programske opreme

2001

114. Merilni sistem za merjenje fizioloških parametrov "Cardiosignals"

Naročnik: Univerzitetni klinični center, Ljubljana

Vrsta dela: razvoj namenske merilne naprave

115. Ocena možnosti zamenjave mehanskih komutatorjev s ceneno elektronsko komutacijo

Naročnik: Kolektor, Idrija

Vrsta dela: študija možnosti

116. Avtomatska kontrola kvalitete motorjev na podlagi analize vibracij

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: razvoj prototipa za avtomatsko kontrolo kvalitete sesalnih enot

117. Sistem za vodenje razreza pločevine

Naročnik: SIP Mobil Šempeter - Acroni, Jesenice

Vrsta dela: izdelava sistema vodenja linije za razrez pločevine

118. Sistemska analiza za uvedbo modernega visokointegriranega informacijskega sistema za proizvodnjo usnja

Naročnik: IUUV, Vrhnika

Vrsta dela: idejni projekt

119. Proizvodni informacijski sistem

Naročnik: Metal Ravne

Vrsta dela: idejni projekt

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



120. Sistem za nadzor delovanja senzorjev in regulacijskih zank pri procesu sežiganja vulkanizacijskih plinov

Naročnik: Sava, Kranj

Vrsta dela: izvedba sistema

2002

121. Dopolnitev sistema računalniškega vodenja PVA-lepil

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: nadgradnja sistema vodenja PVA-lepil

122. Industrializacija sodobnih algoritmov

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava in uporaba prototipnih regulacijskih algoritmov v zahtevnih industrijskih procesih

123. Posodobitev osnovne proizvodnje TiO_2 : podprocesi "Pranje gela", "Hlajenje kalcinata"

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: zagotavljanje kakovosti

124. Informacijska podpora terminiranju proizvodnje

Naročnik: Liv Postojna

Vrsta dela: idejni projekt

125. Učinkovito informacijsko spremljanje in upravljanje proizvodnje v lesnopredelovalnem podjetju

Naročnik: RCL Pivka, skupina lesnopredelovalnih podjetij

Vrsta dela: študija možnosti

126. Računalniški podsistem za končno kontrolo sesalnih enot na podlagi analize vibracij

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: razvoj prototipa

127. Optimizacija čistilnih naprav pri eliminaciji dušikovih snovi v odpadnih vodah

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Vrsta dela: modeliranje in simulacija MBBR-pilotne naprave ter načrtovanje regulacijskih algoritmov za izboljšanje vodenja prezračevanja

128. Fleksibilna tehnološka linija

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja, specifikacije regulacij

129. Ocena upravičenosti investicij v racionalizacijo porabe energije

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: ekspertno mnenje

2003

130. Celovita informacijska podpora vodenju proizvodnje

Naročnik: Kovinoplastika, Lož

Vrsta dela: razvojni projekt

131. Opis proizvodnega informacijskega sistema za spremljanje proizvodnje v obratu furnirnice

Naročnik: Bohor, Šentjur pri Celju

Vrsta dela: idejni projekt

132. Informatizacija proizvodnje v lesnopredelovalnem obratu

Naročnik: Svea, Zagorje

Vrsta dela: idejni projekt

133. Analiza zahtev ter zasnova koncepta informacijskega sistema za podporo planiranja oz. razvrščanja

Naročnik: Kovinoplastika Lož

Vrsta dela: idejni projekt

134. Vodenje testne linije za karakterizacijo ventilov

Naročnik: Danfoss Trata, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba namenskega sistema vodenja

135. Zasnova vodenja pri pilotnem procesu

Naročnik: Krka, Novo mesto

Vrsta dela: sodelovanje pri razvoju proizvodnega postopka za nov izdelek

136. Fleksibilna tehnološka linija za izdelavo disperzij s posebnimi lastnostmi

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: razvojni projekt

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010



137. Merilnik koncentracije kisika MK-300

Naročnik: Altex, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava merilnika

138. Posodobitev osnovne proizvodnje TiO_2 : podproces Hlajenje kalcinata

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: zagotavljanje kakovosti

139. Sistem za avtomatsko ugaševanje regulatorjev klimatizacijskih napravah

Naročnik: Lek, Ljubljana

Vrsta dela: namenski programski paket

140. Sistem za končno kontrolo kvalitete elektromotorjev

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: razvojni projekt

141. HMI-vmesnik za vodenje stroja za pihano plastiko

Naročnik: Inea, Ljubljana, Mitsubishi Electric Europe

Vrsta dela: zasnova in izvedba komunikacijske povezave med komandno ploščo, krmilnikom in koprosesorjem SPAC20 za stroj za pihanje plastike

142. Uporaba OLAP-orodij pri vodenju proizvodnje

Naročnik: Eta Cerkno, Cerkno

Vrsta dela: študija možnosti

143. Vodenje naprave za obdelavo žice s plazmo

Naročnik: Niedermair Sackl, Avstrija

Vrsta dela: izvedba namenskega sistema vodenja

144. Sekvenciranje šarž v šaržnem procesu dvostopenjskega pranja gela

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: razvoj algoritma za sistem vodenja

2004

145. Funkcionalna verifikacija merilnih celic

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: izvedba prototipa merilnika za aksialno zračnost elektro-motorjev

146. Regulacija pretokov monomerov v obratu Polimerizacija

Naročnik: Mitol, Sežana

Vrsta dela: zasnova regulacijskega algoritma, izvedba regulacije

147. Izdelava programskega paketa za nastavljanje, optimiranje in dokumentiranje regulacijskih zank

Naročnik: : Lek, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenske programske opreme

148. Zasnova in izvedba pH-regulacije pri podprocesu Šaržna kemična obdelava

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: izvedba regulacije pH

149. Specifikacije za proces Sinteza IV (Krka)

Naročnik: Metronik, Ljubljana

Vrsta dela: sodelovanje pri izdelavi FDS-specifikacij za sistem vodenja

150. Vodenje testne linije za preizkušanje elementov za ogrevanje zgradb

Naročnik: Danfoss Trata, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba namenskega sistema vodenja

151. Regulacija procesa odstranjevanja dušika pri čiščenju odpadnih voda

Naročnik: Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik
sofinancer: Evropski sklad za regionalni razvoj

Vrsta dela: izvedba namenskega sistema vodenja

152. Modelno podprto vodenje semišaržnega procesa polimerizacije

Naročnik: Mitol, Sežana

sofinanciranje v okviru 6. okvirnega evropskega programa

Vrsta dela: izdelava in implementacija matematičnega modela

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

2005

153. Sistem za vodenje naprave za obdelavo žice s pomočjo magnetno zgoščene plazme

Naročnik: PlasmaBull GmbH, Lebring, Avstrija

Vrsta dela: izvedba sistema vodenja

154. Algoritem za glajenje porabe pare v Cinkarni Celje

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: izvedba namenskega programskega orodja

2006

155. Merilni sistem Cardio & Brain Signals

- Naročnik:*
- Oddelek za fiziko Univerze v Lancastru, Velika Britanija
 - Kraljeva bolnišnica v Lancastru, Velika Britanija
 - Univerzitetna bolnica Ulleval, Oslo, Norveška
 - Institut za patološko fiziologijo Medicinske fakultete v Ljubljani
 - Nevrološka klinika Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani
 - Oddelek za endokrinologijo Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani

Vrsta dela: izvedba namenske naprave

156. Sistem gorivnih celic kot pomožni vir energije za zagotavljanje avtonomnosti vojaških vozil

Naročnik: Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

Vrsta dela: razvojni in izvedbeni projekt

157. Izdelava prototipa vgrajenega samoadaptivnega sistema

Naročnik: Danfoss Trata, Ljubljana

Vrsta dela: razvoj prototipa

2007

158. Hitro preizkušanje naprednih algoritmov vodenja v industrijskem okolju

Naročnik: – Javna agencija za raziskovalno dejavnost
– Zavod Center ARI, Ljubljana
– Mitol, Sežana
– Inea, Ljubljana
– Liko Pris, Vrhnika

Vrsta dela: aplikativno razvojni projekt

159. Elektronski sklop 3D LANC MASTER

Naročnik: – Šolski center Šentjur
– VLS Computers, Velenje

Vrsta dela: izvedba namenskega modula

160. Izvedba mobilne bivalne enote s kogeneracijskim sistemom na osnovi gorivnih celic

Naročnik: – Domel, Železniki
– Inea, Ljubljana
– Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

Vrsta dela: razvojni in izvedbeni projekt

161. Razvoj inteligentnega ventila

Naročnik: Danfoss Trata, Ljubljana

Vrsta dela: razvojni projekt

162. PLCbatch – orodje za vodenje šaržnih procesov po standardu S88.01 na krmilniški platformi

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: zasnova in specifikacije namenskega programskega orodja

163. KeraPro - Keramični procesor za razklop goriva in čiščenje izhodnih plinov

Naročnik: Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

Vrsta dela: razvojni in izvedbeni projekt

164. TESTLAB – Mobilni testni laboratorij z napajalnim modulom za gorivne celice

Naročnik: Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

Vrsta dela: razvojni in izvedbeni projekt

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

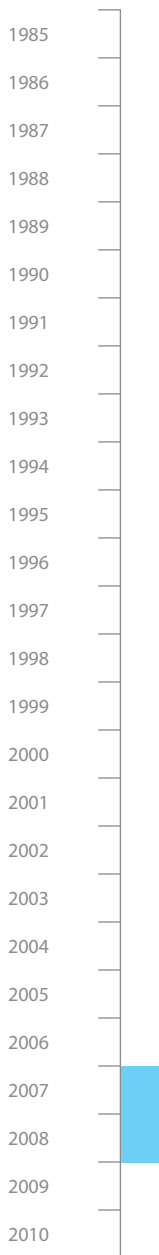
2006

2007

2008

2009

2010



165. SmartModule – krmilno nadzorni modul za kogeneracijsko napravo za sproizvodnjo električne in toplotne energije na osnovi gorivnih celic

Naročnik: – Domel, Železniki
– PlugPower Inc., Latham, New York

Vrsta dela: izvedba namenska modula

166. Razvoj tiskanih vezij in programske opreme

Naročnik: Danfoss Trata, Ljubljana

Vrsta dela: razvoj prototipa

167. Izdelava specifikacij postopkovnega vodenja procesa Sinteza

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

168. Šolanje za programski paket GPS-X

Naročnik: JP Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik

Vrsta dela: šolanje

169. Analiza možnosti za sprotno odkrivanje napak

Naročnik: Zavod Center ARI, Ljubljana

Vrsta dela: idejni projekt

170. Izvedba tečaja uporabe programskega paketa "LEK Tuner"

Naročnik: Cinkarna Celje

Vrsta dela: izvedba tečaja

2008

171. Sistem za vodenje testne proge AVTQ – Danfoss Trata

Naročnik: Danfoss Trata, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba sistema vodenja

172. Sistem vodenja šaržnega procesa sinteze smol

Naročnik: – Inea, Ljubljana

– Color, Medvode

Vrsta dela: specifikacije za vodenje tehnološke linije

173. Študija izvedljivosti za izboljššan nadzor proizvodnje

Naročnik: Zavod Center ARI, Ljubljana

Vrsta dela: študija možnosti

174. Izdelava strokovnega mnenja o projektu KPTE

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: ekspertno mnenje

175. Študija izvedljivosti: Sistem proti zmrzovanju hladilnega tokokroga agregata z gorivnimi celicami

Naročnik: Zavod Center ARI, Ljubljana

Vrsta dela: študija možnosti

176. Sodelovanje pri razvoju programske opreme za testno linijo

Naročnik: Zavod Center ARI, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenske programske opreme

2009

177. Sistem za preprečitev zmrzovanja sklada gorivnih celic

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba namenskega modula

178. Komunikacijski modul - GSM RTU 2200MB SIBA

Naročnik: Inea Ljubljana

Vrsta dela: izvedba namenskega modula

179. DPP 822 - prototip sistema za sprotno zaznavanje in lokalizacijo poškodb mehanskih pogonov

Naročnik: interni projekt v okviru raziskovalnega programa

Vrsta dela: razvojni projekt

180. Sistem za sprotno analizo obratovalnih karakteristik družine elektronsko komutiranih elektromotorjev

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: izvedba namenskega sistema

181. Specifikacije modelov in receptov vodenja po S88.01

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: analiza in specifikacije

182. Sodelovanje pri razvoju algoritma za ugotavljanje razdalje do objektov iz slikovnih informacij

Naročnik: Luka Koper

Vrsta dela: specifikacija algoritma

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

183. Specifikacije šaržnega strežnika

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava specifikacij

184. Sodelovanje pri projektu KIBERNET

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava namenske programske opreme

185. Študija izvedljivosti za EC-motorje

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: študija možnosti

186. Sodelovanje v okviru projekta HyCORE

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava in uporaba prototipnih regulacijskih algoritmov v zahtevnih industrijskih procesih

187. Servisna dela na agregatu z gorivnimi celicami

Naročnik: S-TMM-sistemi, Ljubljana

Vrsta dela: servisna dela

2010

188. Specifikacije šaržnega odjemalca

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izdelava specifikacij

189. Evalvacija laboratorijskega okolja šaržnega odjemalca

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: verifikacija in validacija programskega orodja

190. Razvoj modula za ogrevanje sklada gorivnih celic

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: izvedba namenskega modula

191. Študija nadzora procesa oblaganja in aglomeracije

Naročnik: Brinox, Medvode

Vrsta dela: možnostna študija z eksperimentalnimi meritvami

192. Funkcionalne dopolnitve diagnostičnih sistemov

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: izdelava in uporaba prototipnih regulacijskih algoritmov v zahtevnih industrijskih procesih

193. Specifikacije vmesnika operaterskega panela

Naročnik: Inea, Ljubljana

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

194. Recenzija idejnega projekta za izgradnjo III. faze CČN

Naročnik: JP Vodovod-Kanalizacija, Ljubljana

Vrsta dela: ekspertno mnenje

195. Izvedba in montaža diagnostične naprave za končno kontrolo sesalnih enot na liniji ML_7

Naročnik: Domel, Železniki

Vrsta dela: izvedba namenskega sistema vodenja

196. Izdelava specifikacij za avtomatizacijo naprave za obdelavo kovinskih plošč s pomočjo plazme

Naročnik: Plasmalt GmbH, Lebring, Avstrija

Vrsta dela: specifikacije sistema vodenja

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010



Institut "Jožef Stefan"
ODSEK ZA SISTEME IN VODENJE



Institut "Jožef Stefan"
ODSEK ZA SISTEME IN VODENJE

Jamova cesta 39 | 1000 Ljubljana | **T** 01 47 73 486 | **F** 01 47 73 994
E e2@ijs.si | **http://dsc.ijs.si**