

INFORMATOR

za načrtovalce tehnoloških sistemov v industriji,
infrastrukturi in energetiki



NOV PROIZVODNI OBRAT
KNAUF INSULATION



ZANESLJIVOST NAPAJALNIH
SISTEMOV



ALGORITEM ZA
ZMANJŠEVANJE TVEGANJA
PRI PRAŠNIH EKSPLOZIJAH



ODGOVOR NA PRIHODNJE
IZZIVE DISTRIBUCIJE
VODE

Kazalo

Električna oprema in primeri iz prakse

- 5 Izbira frekvenčnega pretvornika – dvojna stopnja moči
- 7 USB-5800, nova družina vhodno-izhodnih modulov s komunikacijo USB 3.0
- 8 Najzmogljivejši brezventilatorski računalniki za dobo industrijskega interneta stvari (IIoT)
- 12 Samos PRO COMPACT – analogni varnostni moduli
- 14 Spremljanje temperature prinaša več varnosti in zanesljivosti
- 16 Algoritem za zmanjševanje tveganja pri prašnih eksplozijah
- 20 Zaščitne naprave na diferenčni tok
- 25 Pregled načinov povezovanja in montaž motornih zaganjalnikov do 30 kW proizvajalca Eaton
- 27 Povečanje zanesljivosti napajalnih sistemov z daljinskim spremljanjem napajalnih naprav
- 31 Kolektor Sisteh ureja agregatsko napajanje na planinskih postojankah Julijskih Alp
- 33 Kolektor Sisteh sodeloval pri investiciji izgradnje proizvodnih kapacitet nove tovarne v Franciji

Tehnološka oprema

- 36 Oprema za zbiralne, zadrževalne in razbremenilne bazene za meteorno vodo
- 38 Elektronsko upravljani hidromehanski regulacijski ventili
- 40 Huber rešitve za čistilne naprave
- 42 Zračniki A.R.I. D-070 in D073-PR – dinamični kombinirani zračniki s funkcijo varnostnega ventila
- 45 Odgovor na prihodnje izzive distribucije vode – nova generacija kontrolnih in hišnih vodomerov

Predstavljamo vam

- 52 Aplikacija za večjo učinkovitost dela in prenos znanja

Novice

- 54 Prenehanje proizvodnje krmilnikov XC-CPU201...
- 55 Prenehanje proizvodnje krmilnorelejnih modulov easy500/700/800 in MFD Titan
- 56 Utrinki z dogodkov

Uvodnik

Kako postati h kupcu usmerjeno podjetje v digitalnem svetu? V Kolektor Sistehu se pomembnosti osredotočenosti na kupca močno zavedamo, zato je ta že umeščena v poslovno strategijo podjetja. Z vrhunsko opremo, naprednimi tehnologijami vodenja in inovativnimi tehnološkimi rešitvami izboljšujemo procese naših poslovnih partnerjev v industriji, infrastrukturi in energetiki. Odnos s kupci gradimo tako, da odgovarjamo na njihove potrebe. To se odraža v sami ponudbi produktov, kot tudi v celostni pred- in poprodajni izkušnji. Smo zastopniki vodilnih svetovnih proizvajalcev električne in tehnološke opreme, s katerimi imamo vzpostavljena dolgoročna strateška partnerstva in ki vam jih želimo približati v tokratni izdaji Informatorja.

Prvi del revije posvečamo programu **Električna oprema**, ki vključuje blagovne znamke Advantech, ABB/Jakob Safety, Citect, Dold, Eaton, EGE, Siemens, Stahl in Wieland. V drugem delu revije se osredotočamo na program **Tehnološka oprema**, ki smo jo v zadnjem letu močno razširili in obsega opremo za merjenje porabe vode (Arad, Axioma, BM), opremo za hidravlično optimizacijo in upravljanje vodooskrbnih sistemov (Bermad, Bgu, A.R.I., Aquarius Spectrum) ter opremo za pripravo pitne in tehnološke vode ter čiščenje odpadnih voda (Huber, Prominent, Gemü, Aquafine, Ozonia, Pentair, Toray).

Pri obeh programih opreme smo izluščili nekaj najopaznejših novosti, v rubriki Dogodki smo pogledali tudi onkraj slovenskih meja, med drugim tudi v Nürnberg, kjer se je odvijal največji evropski sejem avtomatizacije, in v Beograd, kjer smo se udeležili najpomembnejšega sejma na področju upravljanja z vodami na Balkanu. V rubriki Novice vas vabimo, da si rezervirate termin v februarju 2020 za tradicionalni sejem **IFAM** v Ljubljani in se nam pridružite na predstavitvi električne opreme vodilnih svetovnih proizvajalcev in rešitev, grajenih po principu industrije 4.0. Pričakujemo vas na našem razstavnem **prostoru v dvorani A št. 202**.

Pozornost pa namenjamo tudi drugim aktualnim temam. Izpostavljamo platformo za digitalizacijo znanja **REWO**, ki je namenjena proizvodnim podjetjem, ki želijo izboljšati kakovost dela, prenos znanja pri zaposlenih in uporabniško izkušnjo kupcev. Aplikacijo je zasnovalo koncernsko portfeljsko podjetje Viar.

Vse z namenom, da bomo v leto 2020 skočili načitani in polni novih idej. Mimogrede, 2020 bo prestopno leto, zato nas čaka kar 366 dni, vzemite si en dan tudi zase.

V uredništvu revije Informator vam želimo uspešno in srečno 2020!

Uredništvo



2020

Vsak dan, ki ga živimo, je smiseln,
če v njem prepoznamo tudi kanček sreče.

V letu 2020 vam želimo pogumne sanje, modre
odločitve, zadovoljstvo, mir in veliko uspešnih dosežkov!

A decorative graphic in the bottom left corner featuring a cluster of stars and circles. The stars are in shades of gold and light blue, while the circles are in shades of gold, white, and light blue. The background is a dark blue with a pattern of small gold stars and geometric gold lines.

KOLEKTOR

Driving the Future

Izbira frekvenčnega pretvornika – dvojna stopnja moči

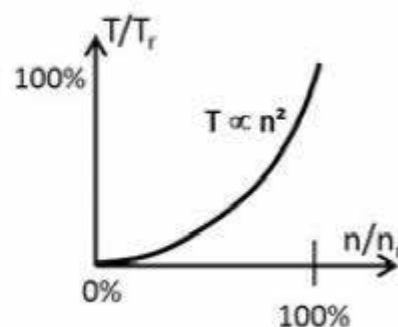
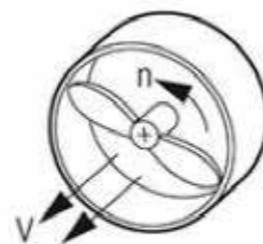
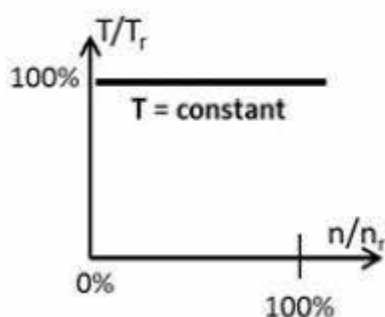
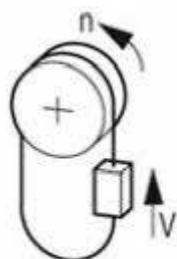
V praksi se pogosto srečujemo z vprašanjem, kako izbrati ustrezen frekvenčni pretvornik za naš motor. Najpogostejši podatek, ki ga imamo, je moč motorja. Vendar pa lahko samo na osnovi moči izberemo tudi neustrezen frekvenčni pretvornik, saj se lahko nazivni tok (zlasti manjših) motorjev iste deklarirane moči razlikuje tudi do 50 odstotkov. Poleg tega je zelo pomembno, kakšno breme naš motor poganja. V nadaljevanju bomo zadeve pojasnili bolj podrobno.

Osnovni podatek za izbiro mora biti nazivni tok motorja [In], ki je najlažje razviden s tablice posameznega motorja. Izbran frekvenčni pretvornik mora motorju trajno zagotavljati vsaj tak ali večji tok. Vendar trajno delovanje ni edini režim delovanja našega motorja. Potrebno ga je tudi zagnati, pri čemer zagon motorja zahteva kratkotrajno večji tok od nazivnega. Zagoni tok je odvisen od lastnosti motorja in bremena. Podobno je s pospeševanjem, kar tudi zahteva kratkotrajno večji tok od nazivnega.

Na sliki 1 vidimo tipične predstavnike in karakteristiko navora za konstantna (dvigalo) in variabilna (ventilator) bremena. Navor motorja je proporcionalen toku in s slike je jasno razvidno, da za zagon variabilnega bremena potrebujemo bistveno manj toka kot za konstantno breme.

Proizvajalci frekvenčnih pretvornikov zato pri nekaterih univerzalnih modelih podajajo dvojno stopnjo moči (toka), in sicer:

- za konstantna bremena z možnostjo preobremenitve 150 % za 1 minuto,
- za variabilna bremena z možnostjo preobremenitve 110 % za 1 minuto.



Slika 1: Karakteristike konstantnih in variabilnih bremen

Preveriti je potrebno tudi temperaturno območje delovanja, saj je pri nekaterih frekvenčnih pretvornikih pri variabilnih bremenih maksimalna dovoljena temperatura okolice nekoliko nižja kot pri delovanju s konstantnim bremenom.

V parametrih frekvenčnega pretvornika je potrebno pred zagonom nastaviti izbrano stopnjo oziroma vrsto bremena.

Izrazi uporabljeni v katalogih proizvajalcev v povezavi z dvojno stopnjo moči

- Dvojna stopnja moči (Dual Rating)
 - Stopnja moči za različne režime obratovanja. Namen je, da lahko uporabimo isti frekvenčni pretvornik za različne moči motorja, če gre za različna bremena.
- Težki pogoji/normalni pogoji (Heavy Duty/Normal Duty)
 - Težki pogoji zahtevajo možnost preobremenitve do 150 % nazivnega toka
 - Normalni pogoji zahtevajo možnost preobremenitve do 110 % nazivnega toka

- 110/150 ali I_L/I_H oziroma nizka preobremenitev/visoka preobremenitev (Low Overload/High Overload)
 - Sinonim za 110 % ali 150 % tok preobremenitve
- Konstanten navor (Constant Torque)
 - Frekvenčni pretvornik je namenjen za aplikacije, kjer je navor enak pri vseh hitrostih delovanja
- Variabilen navor (Variable Torque)
 - Frekvenčni pretvornik je namenjen za aplikacije, kjer se navor spreminja s hitrostjo (nižja hitrost => nižji navor)

Če povzamemo:

- 110 % tok preobremenitve = I_L = normalni pogoji = 110 = variabilen navor = VT
- 150 % tok preobremenitve = I_H = teški pogoji = 150 = konstanten navor = CT

Primer iz kataloga

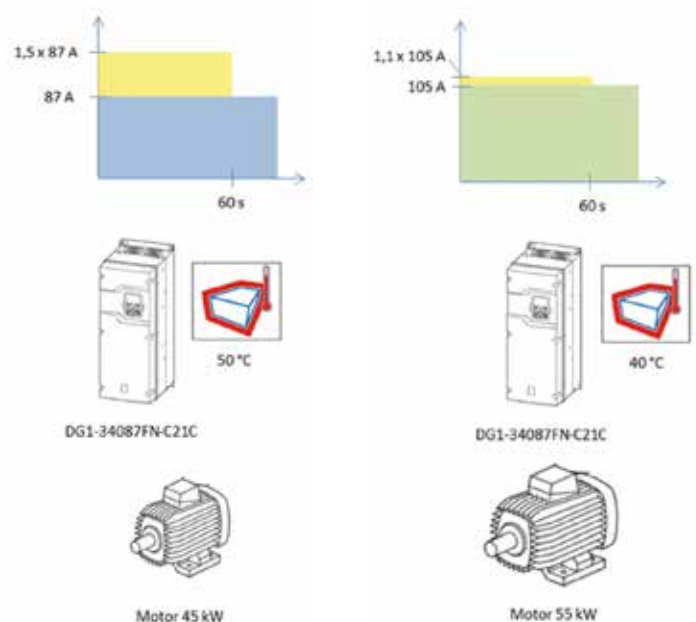
EATON DG1-34087FN-C21C

Rated operational current ¹⁾	Assigned motor rating ^{1), 2), 3)}		Rated operational current ¹⁾	Assigned motor rating ^{1), 2), 3)}		Fitted with	Frame size	Degree of Protection	Part no. Article no.
$I_{H1} = 150\%$ I_e A	$I_{H1} = 150\%$ P kW	$I_{H1} = 150\%$ P HP	$I_L = 110\%$ I_e A	$I_L = 110\%$ P kW	$I_L = 110\%$ P HP	Radio interference Brake chopper DC link choke Multi-line graphic display Additional PCB protection			
U_1 400 V AC, 3-phase / U_2 400 V AC, 3-phase Mains voltage (50/60Hz) U_{LN} : 380 (-15%) - 500 (+10%) V									
87	45	60	105	55	75	✓ - ✓ ✓ ✓			DG1-34087FN-C21C 9702-4001-00P

Obkrožen nazivni tok frekvenčnega pretvornika (87 A) in oznaka tipa se tukaj nanašata na delovanje s konstantnim navorom in 150 % preobremenitvijo.

Desna slika nam kaže, da iz kataloga izbrani pretvornik DG1-34087FN-C21C lahko poganja:

- 45 kW motor nazivnega toka do 87 A pri temperaturi okolice 50 °C, pri čemer ga lahko za eno minuto preobremenimo do 130,5 A (uporabno za konstantna bremena) ali
- 55 kW motor nazivnega toka do 105 A pri temperaturi okolice 40 °C, pri čemer ga lahko za eno minuto preobremenimo do 115,5 A (uporabno za variabilna bremena).



Slika 2: Primerjava uporabe istega frekvenčnega pretvornika za dve različni bremeni

Avtor: Bojan Caf, vodja projektov, Elsing Inženiring d.o.o., bojan.caf@elsing.si

Vir: Eaton Application note APO40114EN

Fotografije: Eaton

USB-5800, nova družina vhodno-izhodnih modulov s komunikacijo USB 3.0

Advantech predstavlja novo družino vhodno-izhodnih modulov USB-5800 s super hitrim USB 3.0. Modul je namenjen za različne aplikacije v industriji, kjer uporabnik želi enostavno in hitro integracijo aplikacije predvsem tam, kjer nima možnosti nadgraditi sistema z dodatnimi karticami PCI/PCIe.

Nova družina USB-5800 omogoča hiter prenos podatkov (do 5 Gb/s) ter razširitev vhodno-izhodnih modulov s pomočjo t. i. verižne povezave (daisy chain). Za zagotavljanje delovanja, preprečevanje nenadnih napak in prekinitev ima modul USB-5800 vgrajeno tehnologijo Auto Recovery®. Poleg naštetega imajo moduli vgrajeno prenapetostno zaščito, kar uporabniku zagotavlja delovanje modula v zelo zahtevnih industrijskih okoljih.

USB-5801

4-kanalni, 24-bitni analogni vhodno-izhodni modul

Modul ima zelo natančne analogne vhode in izhode namenjene za merjenje vibracij in akustične meritve.



Avtor: Erik Lakner, vodja programa Električna oprema, Kolektor Sisteh d.o.o.,
erik.lakner@kolektor.com

Vir: Advantech

Fotografije: Advantech

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet



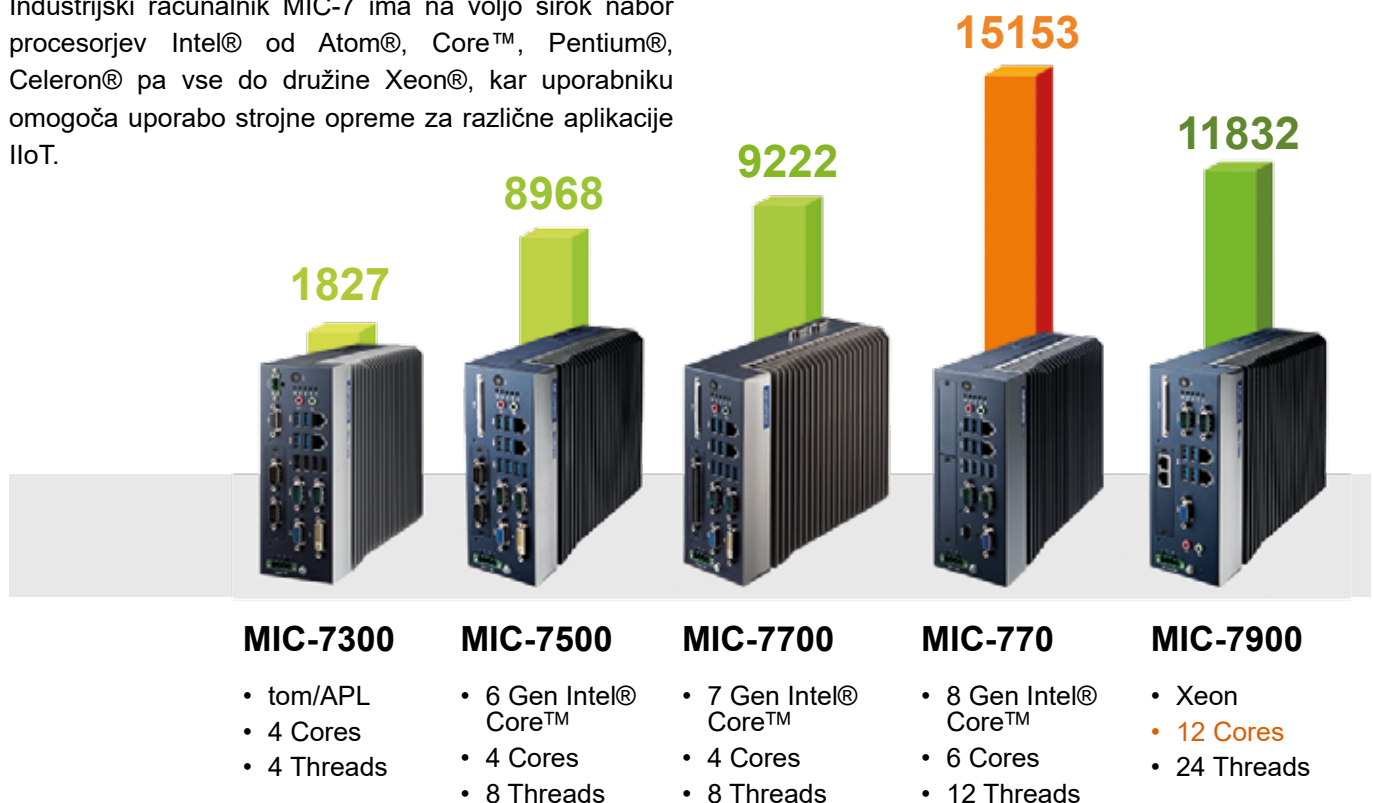
Najzmogljivejši brezventilatorski računalniki za dobo industrijskega interneta stvari (IIoT)

Za razvoj novih tehnologij potrebuje razvijalec napreden in zmogljiv računalniški sistem. Z novimi industrijskimi računalniki serije MIC-7 ponuja Advantech uporabniku zelo zmogljivo strojno opremo s širokim naborom I/O-vmesnikov, prilagodljivo razširitvijo preko različnih standardnih rež in sistemoma i-Module in i-Door. Serija MIC7 ponuja širok nabor procesorjev od najosnovnejših do najzmogljivejših. V osnovi MIC-7 ponuja uporabniku širok nabor različnih komunikacijskih vmesnikov, kar sistemu omogoča, da lahko deluje kot podatkovni vmesnik in industrijski kontroler hkrati. Z uporabo modulov i-Module in i-Door postane računalnik še uporabnejši pri industrijski avtomatizaciji strojev in naprav.

Prednosti serije MIC-7

Širok nabor procesorjev za optimizacijo aplikacije

Industrijski računalnik MIC-7 ima na voljo širok nabor procesorjev Intel® od Atom®, Core™, Pentium®, Celeron® pa vse do družine Xeon®, kar uporabniku omogoča uporabo strojne opreme za različne aplikacije IIoT.



Različni razširitveni moduli

V osnovi ima MIC-7 široko paleto različnih I/O-vmesnikov, a včasih to ni dovolj in uporabnik potrebuje več. Za lažje povezovanje ima MIC-7 na sprednji strani večino I/O-vmesnikov. Sistem nam nudi množico komunikacijskih vmesnikov in priključitev različnih monitorjev. Z režo mini PCIe dobi uporabnik dodano vrednost, moduli i-Door pa uporabniku ponujajo dodatno razširitev.

i - Door Modules



MOS serie



PCM serie



COM port



GPIO



DIO



Dual LAN



DVI



HDMI



HDMI / remote switch

Inovativen sistem rež

Poleg osnovnega računalnika ima uporabnik možnost razširiti strojno opremo z dodatnimi režami PCIe in PCI, namenjenimi za strojni vid in zajem podatkov, ter različnimi komunikacijskimi vmesniki. Moduli imajo dodaten napajalni konektor 12 VDC za napajanje inštaliranih kartic.

V razširitveni enoti skrbi za uravnavanje temperature ventilator s funkcijo pametnega upravljanja. Poleg rež PCIe in PCI pa lahko v razširljivo enoto namestimo odstranljivi spominski enoti za povečanje kapacitete spomina računalnika.

Robusten računalniški sistem za napredne tehnologije v industriji

MIC-7 je kompakten, brezventilatorski industrijski računalniški sistem, ki v osnovi ponuja širok nabor I/O-vmesnikov. Deluje v temperaturnem območju od -10 do +50 °C. Robustno ohišje, ki je načrtovano kot hladilniški sistem, ščiti pred vibracijami in omogoča uporabniku

neslišno delovanje. Namenjen je za delovanje v najzahtevnejših industrijskih okoljih in delovanje 24/7. Vse vgrajene komponente ustrezajo okoljskim standardom in standardom elektromagnetnega sevanja EMI/EDS ter prenapetostne vzdržnosti do 2 kV.



Supports machine vision and motion applications



Extra 12 V^{Dc} power for add-on cards



Optional smart fan for enhanced thermal support



Upgraded storage options

Avtor: Erik Lakner, vodja programa Električna oprema, Kolektor Sisteh d.o.o.,
erik.lakner@kolektor.com

Vir: Advantech

Fotografije: Advantech

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Napredni Industrijski računalniki za IoT dobo



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

www.advantech.com

Nova generacija industrijskih računalnikov z inovativnimi razširitvenimi moduli i-Module

Inovativni modularni sistem I-Module pri novi generaciji industrijskih računalnikov MIC-7000 uporabniku omogoča ogromno možnosti za izgradnjo računalniškega sistema za različne aplikacije. Brezventilatorski kompaktni sistem je namenjen za uporabo v najzahtevnejših industrijskih okoljih.



MIC-7900

Intel® Xeon procesor,
kompaktni brezventilatorski sistem



MIC-7700

Intel® 6 in 7 generacija
Core I procesorji,
kompaktni brezventilatorski sistem



MIC-7500

Intel® 6 generacija Core I
procesorji, kompaktni
brezventilatorski sistem



MIC-7300

Intel® Celeron N3550 in
Atom x7 E3950,
kompaktni brezventilatorski sistem



i-Module moduli
razširitven sistem za
MIC-7000

KOLEKTOR

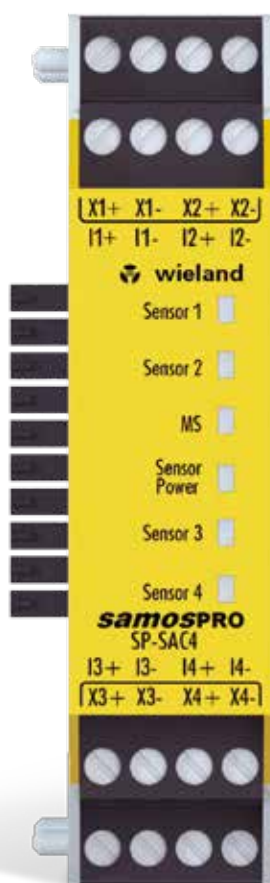
www.kolektorsisteh.com

Samos PRO COMPACT – analogni varnostni moduli

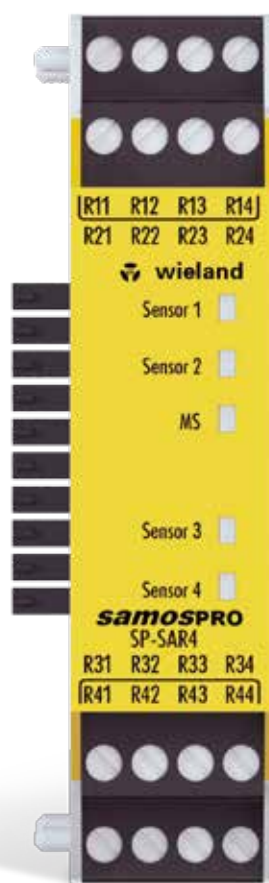
Že prva generacija varnostnih krmilnikov Samos PRO Compact je bila dobro sprejeta tudi v Sloveniji. Prva generacija je bila razširjena s serijo Samos PRO Compact (PLUS), ki podpira dodatne knjižnice za stiskalnice in knjižnice za nadzor gibanja. Predstavljamo vam še analogne razširitvene module, ki področje uporabe varnostnih krmilnikov Samos PRO COMPACT še razširijo.

Nabor razširitvenih modulov je bogatejši za tri nove module:

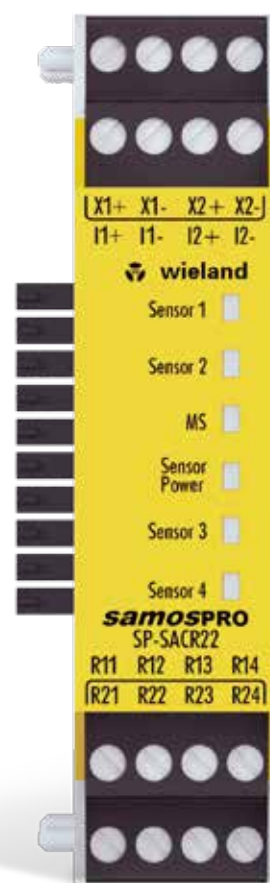
- SP-SAC4 za povezavo do štirih senzorjev 0–20 mA ali 4–20 mA,
- SP-SAR4 za povezavo do štirih temperaturnih senzorjev PT100, PT200, PT500, PT1000 ali NI100, NI1000,
- SP-SACR22 za povezavo do dveh tokovnih senzorjev 0–20 mA ali 4–20 mA in do dveh temperaturnih senzorjev PT100, PT200, PT500, PT1000 ali NI100, NI1000.



SP-SAC4
Current



SP-SAR4
RTD



SP-SACR22



Nova generacija analognih vhodnih modulov veča funkcionalnost varnostnih krmilnikov samosPRO, ob tem pa je njihova uporaba še vedno preprosta. Nova verzija programske opreme samosPLAN V1.3.0 vsebuje tudi nove certificirane funkcijske bloke za nadzor analognih vrednosti. Na voljo je več kot 20 novih funkcijskih blokov.

Ne glede na to, ali želite samo oceniti, nadzorovati ali vizualizirati vrednosti z analognih senzorjev (nivo polnjenja, najnižji/najvišji tlak, pretok, nadzor temperature ...), lahko uporabite Samos PRO COMPACT brez licenčnih stroškov in z možnostjo prenosa vrednosti po treh procesnih vodilih hkrati.

APLIKACIJE

- procesna industrija
- strojegradnja
- termoprocesne naprave
- sistemi parnih kotlov
- vetrne elektrarne
- dvigala
- stiskalnice
- transporterji

ZNAČILNOSTI

- štiri varnostni analogni vhodi
- temperaturni moduli (PT100 ...)
- tokovni moduli (0/4..20 mA)
- temperaturni in tokovni moduli
- ločljivost 16 bitov
- galvanska izolacija
- certifikata TÜV in UL

VAŠE PREDNOSTI

- varnostne funkcije do SIL3/PlE
- senzori v 2/3/4-žični tehnologiji
- hitra, vizualna diagnostika z LED
- do 48 analognih senzorjev na sistem
- prenos analognih vrednosti na prikazovalnike ali druge krmilnike
- skaliranje analognih vrednosti

Diagnostični sistem Eaton

Spremljanje temperature prinaša več varnosti in zanesljivosti

Diagnostični sistem Eaton

EATON je vodilni proizvajalec komponent in tehničnih rešitev povezanih z varnostjo. Z njihovim razvojem postavlja nove standarde in rešitve, ki skrbijo za večjo varnost ljudi in naprav. Nekatere rešitve celo presegajo zahteve mednarodne elektrotehnične komisije IEC.

Odpravljanje tveganj za napake pri delovanju in posluževanju ter zmanjševanju stroškov v NN-sestavah je vodilo in namen razvoja novih rešitev. Zaradi konstrukcije pri notranji delitvi, npr. 4 A/B, je skoraj nemogoče spremljati in periodično pregledovati termično stanje opreme. Previsoka temperatura gradnikov NN-sestavov je eden glavnih vzrokov za okvare, zato je EATON razvil rešitev za nadzor temperature na glavnih in pomožnih zbiralkah v verificiranih sestavih Xenergy. Rešitev je primerna za aplikacije pri distribuciji električne energije v podatkovnih centrih, procesni industriji, predorih, papirni industriji, elektrarnah in vseh ostalih aplikacijah, kjer se zahteva visoka razpoložljivost delovanja in varnosti naprav.

Standardi, na primer IEC 61439, upoštevajo te okoliščine z visokimi zahtevami za preizkušanje in dokumentiranje "mejne temperature". To se kaže tudi v tem, da se zahteve glede toplotnega projektiranja povečujejo sorazmerno z električnimi tokovi sistema (izračun temperature nad 1.600 A ni več dopusten). Kljub vsem tem ukrepom vedno znova opazamo, da glede na življenjsko dobo stikalne naprave ter

različnih vplivov, kot so staranje, začasna preobremenitvena stanja, sistemske nadgradnje, človeške napake ..., varnostna merila, ki so pomembna za varnost, pogosto ne zadostujejo.

Da bi odpravili te pomanjkljivosti, uporabniki redno izvajajo preglede sistemov, običajno z infrardečimi kamerami. Omenjena analiza nudi le trenutni posnetek in je običajno ni mogoče izvesti na kritičnih delih sestava. Odstranitev zaščite med obratovanjem je praktično nemogoča in predstavlja varnostno tveganje. Prav tako so druge rešitve za izvedbo temperaturne kontrole, kot so npr. »okna«, ki omogočajo termografijo, običajno kompromis mimo standarda verificiranih sestavov in hkrati niso zadostna rešitev problema.

Povečana razpoložljivost s stalnim nadzorom temperature

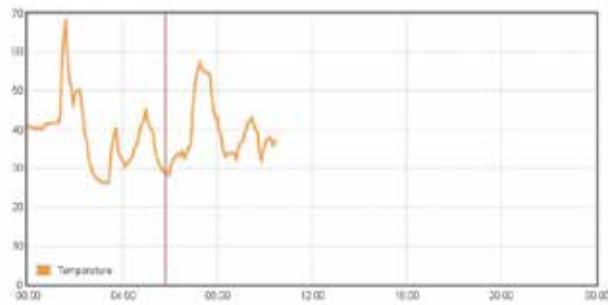
Eatonov sistem za diagnosticiranje EDS omogoča stalno spremljanje temperature na glavnih in pomožnih zbiralkah in v sami notranjosti sestava. Kontinuirano spremljanje temperature omogoča zaznavo temperaturnega povečanja in takojšnje ukrepanje še pred nastankom večje škode. Potencialne napake, ki ogrožajo ljudi ter razpoložljivost naprave, lahko zaznamo s spremljanjem temperature v daljšem časovnem obdobju, česar nam običajna termografija ne omogoča.



Pomembna prednost sistema je, zahvaljujoč prenosu brezžičnega signala med senzorji in kontrolno enoto, da temperaturne senzore lahko namestimo na težko oziroma praktično nedostopna mesta brez ožičenja.

S sistemom lahko bistveno skrajšamo čas, ki je običajno potreben za vzdrževanje. Pregled sistema lahko izvedemo hitreje in varneje, saj ni več potrebno predhodno opraviti toplotnega skeniranja, demontaže, montaže ...

TODAY'S VALUES



Prikaz temperature

Zbiralični senzori

Senzor 1



Senzor n...



Prostorski senzori

Senzor 1



Senzor n...



Brezžični USB spr

Konfiguracija merilnih senzorjev

Postavitev merilnih senzorjev v NN sestavu

Prednosti:

- zgodnje zaznavanje in spremljanje trendov,
- opozorilna sporočila,
- diagnoza,
- dokumentacija,
- optimizirani intervali vzdrževanja,
- zmanjšanje pogostosti infrardečega skeniranja,
- zmanjšanje mehanskih obremenitev,
- spremljanje 24/7.

Kako sistem deluje?

Diagnostični sistem Eaton je brezžični sistem za spremljanje temperature na zbiralčnih sistemih in okolici, ki ne zahteva vzdrževanja in ga je mogoče prilagoditi ter razširiti glede na velikost posameznega sistema. Senzorji so brezžično nameščeni neposredno na kritičnih točkah sistema, ki jih določi proizvajalec verificiranega sestava. Senzor vsakih 10 minut posreduje status in vrednost temperature sprejemniku, ki ga posreduje centralnemu diagnostičnemu krmilniku.

Diagnostični krmilnik prejete podatke obdeluje, jih primerja s nastavljenimi vrednostmi ter prikazuje ustrezen status.

Prikaz temperature določimo v treh nivojih:

- zelen – normalna temperatura,
- rumen – povišana temperatura (opozorilo),
- rdeč – prekomerno povišana temperatura (alarm).

Povezljivost

Sistem v osnovi temelji na vmesniku HTML, ki ga lahko v vsakem trenutku priključimo preko standardnih internetnih brskalnikov. Vključitev v sisteme SCADA omogoča komunikacija Modbus TCP.

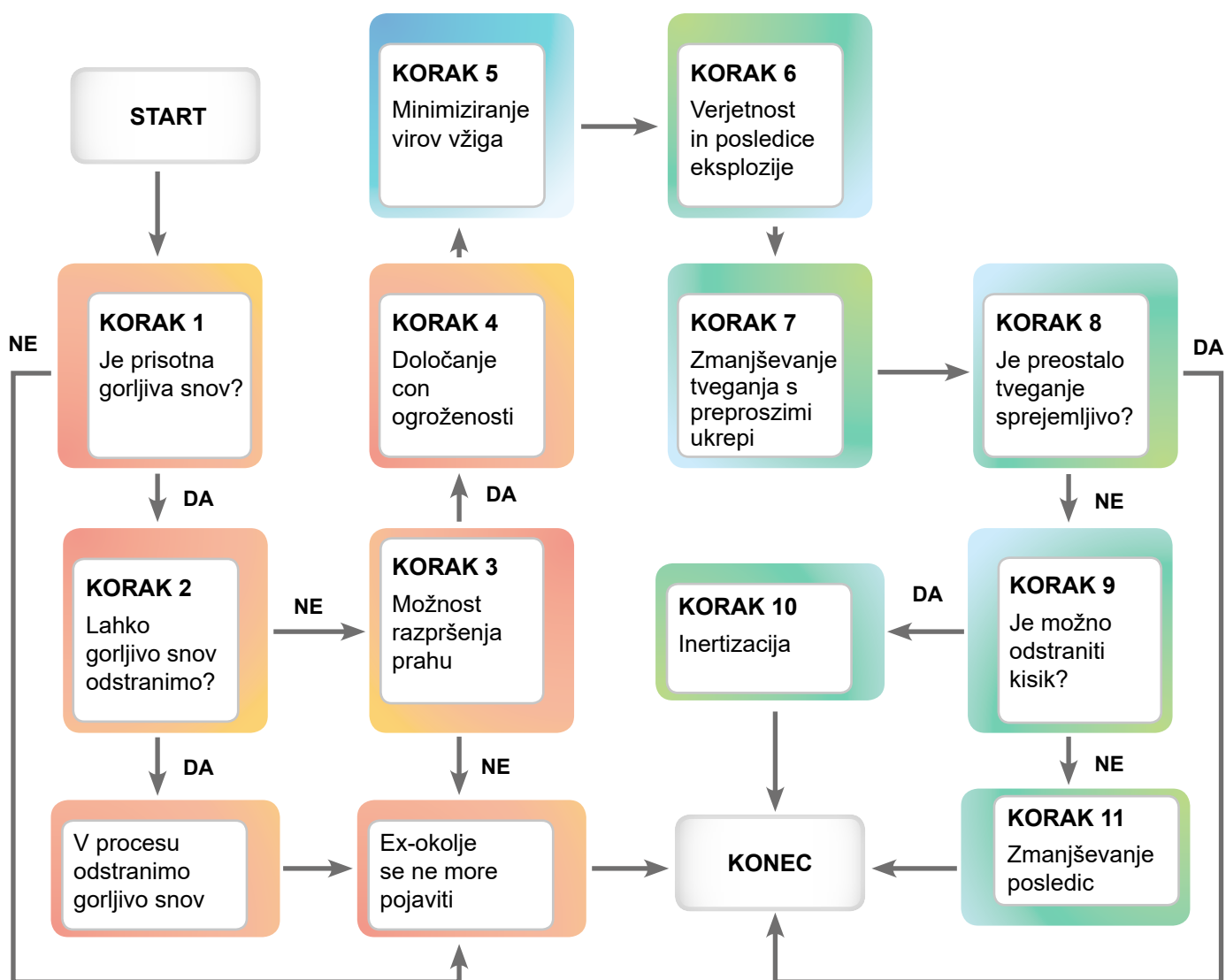


Algoritem za zmanjševanje tveganja pri prašnih eksplozijah

V tem članku bomo predstavili pristop, ki ga pri izobraževanju v instituciji IChemeE uporabljajo za analizo in presojo tveganja pri prašnih eksplozijah. Pristop je dobil tudi nagrado kot najbolj izdelana rešitev na konferenci, ki jo organizira spletni časopis HazardEx Journal.

Pristop s polnim naslovom "BPE Dust Explosion Risk Reduction Road Map" (Slika 1: Algoritem BPE za zmanjševanje tveganja pri prašnih eksplozijah)

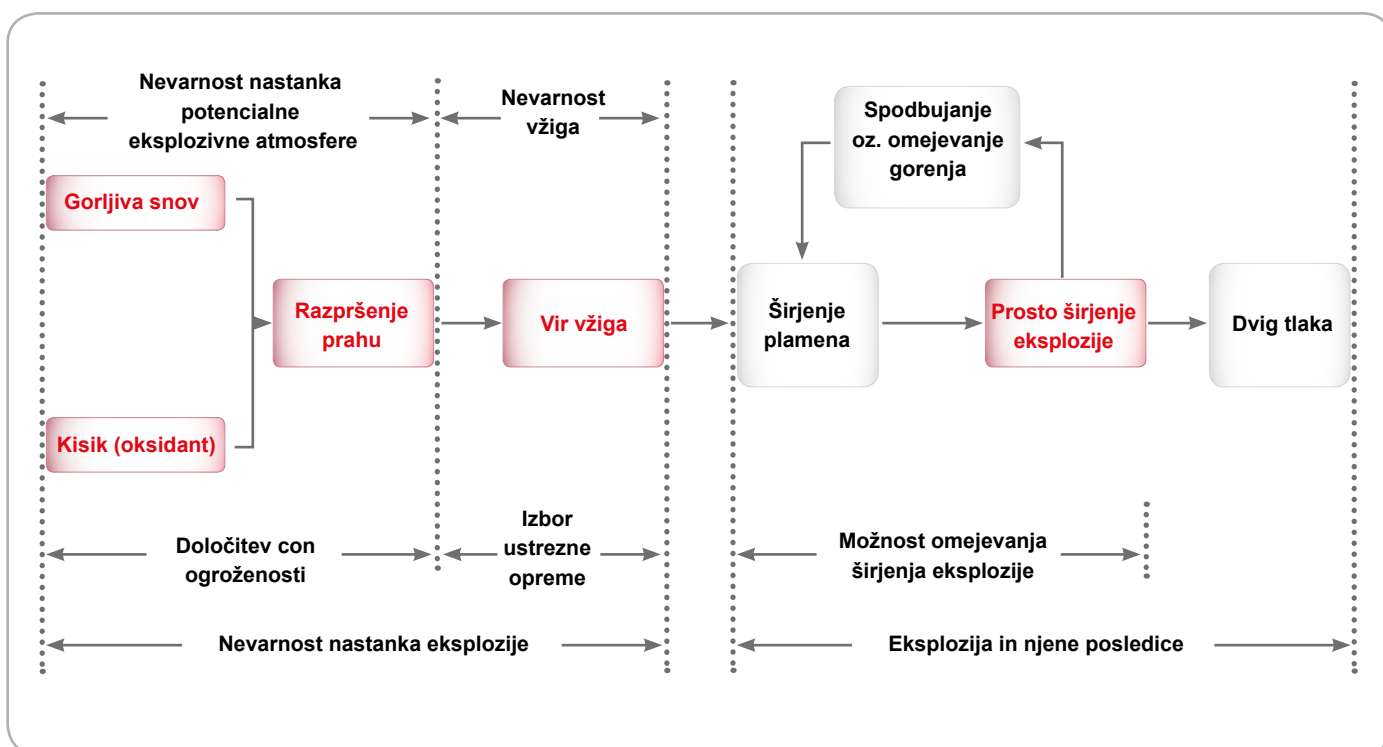
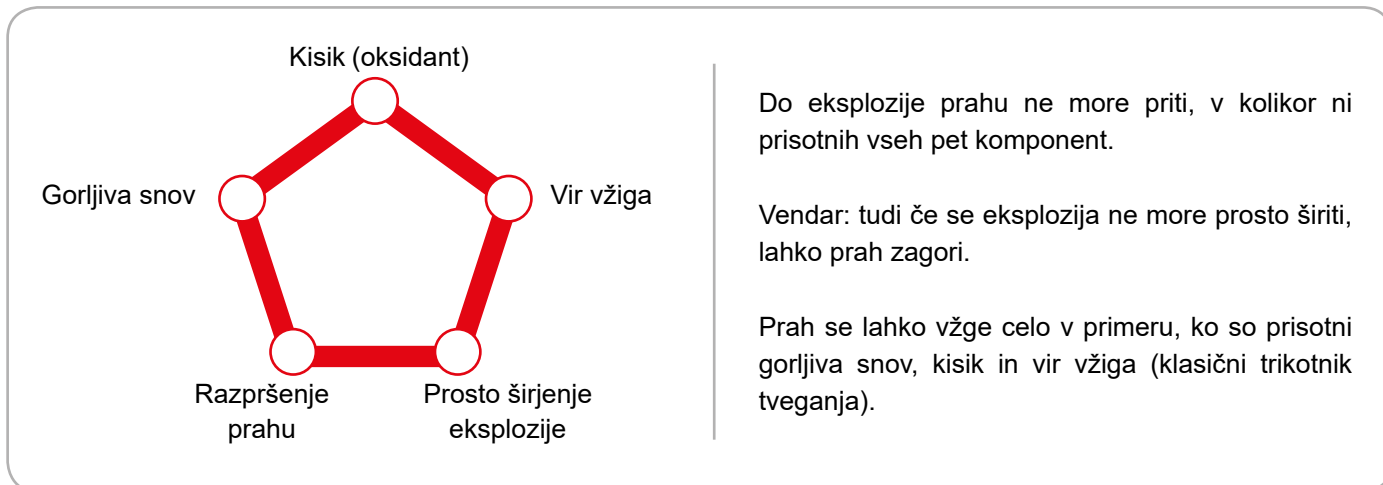
predstavlja sosednje ukrepov, s katerimi presojamo o tem, ali tveganje dejansko obstaja in na kakšen način to tveganje znižati na sprejemljiv nivo.



Slika 1: Algoritem BPE za zmanjševanje tveganja pri prašnih eksplozijah

Pristop nadgrajuje nekatere uveljavljene algoritme predvsem zaradi tega, ker ne izhaja iz klasičnega trikotnika tveganja, ki ga poznamo pri plinih (gorljiva snov/vir vžiga/kisik), ampak za prah predpostavlja pentagon oziroma peterokotnik tveganja (gorljiva snov/vir vžiga/kisik/disperzija oziroma razpršitev prahu/prosto širjenje

eksplozije). Za nastanke eksplozije je potrebnih vseh pet dejavnikov (Slika 2). Na primer: v kolikor eksplozija nima prostora, kamor bi se lahko razširila, ne bo prišlo do povišanja tlaka kljub pojavu plamena zaradi prisotnosti ostalih štirih dejavnikov.



Slika 2: Razširjen pentagon tveganja pri prašnih eksplozijah

Koraka 1 in 2

Koraka 1 in 2 predstavljata integralni del zakonodaje, ki nalaga lastniku oziroma upravniku postroja, da presodi, ali se v procesu proizvodnje uporablja gorljiv prah. Kjer je možno, se je potrebno gorljivemu prahu izogniti, saj se na tak način najlažje izognemo tveganju, da se ta prah vžge.

Korak 3 – Ali obstaja kakšen proces, ki lahko prah razprši?

Pri tem mislimo na obdelave, ki lahko prah kakorkoli razpršijo, kot so na primer mlini, transport prahu ipd. Tveganje zmanjšamo tako, da te obdelave zmanjšamo na minimalni potrebni nivo oziroma se jim poskušamo v celoti izogniti.

Korak 4 – Določitev cone ogroženosti

Uporabnik lahko samostojno določi cono ogroženosti, čeprav je v slovenski praksi bolj uveljavljen način, da elaborat eksplozijske ogroženosti, ki nam da informacijo o prisotnosti con, izdela nekdo, ki se s tem pogosteje ukvarja. Kljub temu dajemo v Tabeli 1 zelo grobe usmeritve glede velikosti con. Spodnja meja koncentracije, ki je pri prahu že lahko nevarna, leži v območju od 15 do 60 g/m³, v strokovni literaturi pa najdemo priporočilo, da je eksplozijsko nevaren že delež razpršenega prahu v rangu od 0,5 do 3 % glede na celotno količino uporabljenega prahu v procesu. Torej bi pri prahu s spodnjo mejo koncentracije 45 g/m³ lahko ocenili cono v radiju 1,5 m okoli posode, kjer so spravljene večje količine prahu.

Radij cone		0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3 m
Koncentracija g/m ³	15	0,04 %	0,31 %	1,06 %	2,51 %	4,91 %	8,48 %
	30	0,08 %	0,63 %	2,12 %	5,03 %	9,85 %	16,96 %
	45	0,12 %	0,94 %	3,18 %	7,54 %	14,73 %	25,45 %
	60	0,16 %	1,26 %	4,24 %	10,05 %	19,63 %	33,93 %

Tabela 1: Poenostavljene smernice za določitev con ogroženosti pri 20-kilogramski vreči prahu glede na količino raztresenega prahu

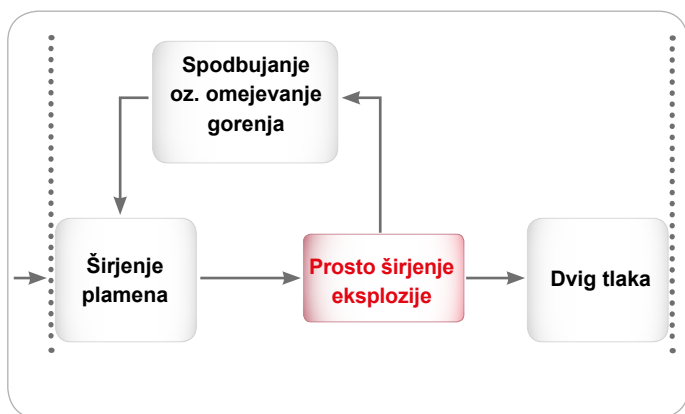
Korak 5 – Minimiziranje virov vžiga

Pri izločevanju oziroma minimiziranju virov vžiga si lahko pomagamo s standardom SIST EN 1127-1.

Korak 6 – Ocena možnosti pojava eksplozije in njene posledice

V tem koraku preverimo, kakšne so lahko posledice eksplozije, če do nje pride. Tukaj si pomagamo z naslednjo oceno:

- Možnost širjenja eksplozije – za eksplozijo, ki nima nikakršne omejitve, lahko računamo s pritiskom eksplozije v rangu 10 barov. V kolikor je eksplozija omejena, je tlak ustrezno nižji, v primeru polnega omejevanja eksplozije lahko predvidevamo le pojav plamena, brez posebnega dviga tlaka.
- Količina prahu, ki se lahko vžge.
- Število ljudi, ki delajo v bližini kraja, kjer se eksplozija lahko pojavi.



Slika 3: Širjenje eksplozije

Pod katerimi pogoji se eksplozija sploh lahko širi?

Za širitev prašne eksplozije mora biti dvig tlaka v oblaku prahu večji kot padec tlaka na robu tega prašnega oblaka. Ob tem pogoju se v žarišču eksplozije pojavijo turbulence, ki spodbujajo gorenje; to pripelje do širjenja plamena; posledično se dviguje tlak in pojavi se eksplozija.

Korak 7 – Zmanjševanje tveganja s preprostimi ukrepi (v kolikor so potrebni)

Pri tem mislimo na naslednje preproste ukrepe:

- Zmanjševanje zalogovnikov, kjer lahko pride do prašenja.
- Zmanjšanje opravi, ki bi lahko prah razpršila.
- Zadrževanje prahu znotraj zalogovnikov.
- Uporaba ventilacije – lokalno ali na splošno.
- Redno čiščenje in odstranjevanje nanosov prahu.
- Ločevanje in zmanjševanje količin prahu tako, da je oprema (kjer se prah obdeluje in lahko pride do njegove razpršenosti) v primerni medsebojni razdalji.
- Premik opreme na lokacijo, kjer je prisotnih manj ljudi; poskus organizacije dela tako, da pri samem procesu prisotnost osebja v neposredni bližini ni potrebna.
- Izogibanje hibridnim mešanici gorljivih plinov in prahu.

Korak 8 – Je preostalo tveganje sprejemljivo?

Po izvedenih preprostih ukrepih se moramo vprašati, ali je preostalo tveganje že sprejemljivo. V Tabeli 2 lahko najdemo nekaj možnih usmeritev za to presojo.

Potrebno je poudariti, da pri preprečevanju vžiga ocenjujemo VSE možne vire vžiga. Čeprav smo za cono 20 uporabili visoko stopnjo zaščite pri izločevanju morebitnih virov vžiga, je v primeru velikih posledic morebitne eksplozije potrebno jasno povedati, da stopnja preostalega tveganja NI sprejemljiva!

Koraka 9 in 10 – Ali lahko izločimo kisik (sistemi z inertnimi plini)?

Če preostalo tveganje ni sprejemljivo, je potrebno sprejeti dodatne ukrepe za preprečevanje nastanka eksplozije. Najpogostejši način je uporaba inertnega plina, s katerim izrinemo kisik iz notranjosti posode, v kateri bi lahko prišlo do eksplozije.

Cona ogroženosti	Preprečevanje vžiga	Posledice morebitne eksplozije		
		Majhne	Srednje	Velike
Cona 209	Nizka	Ni sprejemljivo	Ni sprejemljivo	Ni sprejemljivo
	Srednja	Sprejemljivo	Ni sprejemljivo	Ni sprejemljivo
	Visoka	Sprejemljivo	Sprejemljivo	Ni sprejemljivo
Cona 21	Nizka	Sprejemljivo	Ni sprejemljivo	Ni sprejemljivo
	Srednja	Sprejemljivo	Sprejemljivo	Ni sprejemljivo
	Visoka	Sprejemljivo	Sprejemljivo	Sprejemljivo
Cona 22	Nizka	Sprejemljivo	Sprejemljivo	Ni sprejemljivo
	Srednja	Sprejemljivo	Sprejemljivo	Sprejemljivo
	Visoka	Sprejemljivo	Sprejemljivo	Sprejemljivo

Tabela 2: Sprejemljivost tveganja

Korak 11 – Ocena posledic

Kadar preostalo tveganje ni sprejemljivo, hkrati pa ne moremo odstraniti kisika iz bližine potencialno eksplozivne prašne atmosfere, nam ostane še nekaj dodatnih ukrepov, s katerimi lahko zmanjšamo morebitne posledice eksplozije:

- Varno usmerjanje eksplozije na prosto.
- Zapore, ki preprečijo širjenje eksplozije v drugo opremo oziroma v druge prostore.
- Gašenje eksplozije znotraj opreme.
- Robustnejša izvedba opreme, tako da je sposobna zdržati posledice eksplozije.

Zaključek

Predstavili smo enega izmed možnih algoritmov, po katerem lahko preverimo ustrezno protiekspluzijsko zaščito našega postroja. Te ocene lahko najbolj primerno naredijo tehnologi, ki dobro poznajo proizvodni proces. Ko imamo opravka z gorljivimi snovmi v našem proizvodnem procesu, moramo v vsakem primeru **OBVEZNO** opraviti analizo tveganja in izvesti vse potrebne ukrepe za zmanjšanje tveganja na sprejemljiv nivo.

Zaščitne naprave na diferenčni tok

Eaton je pripravil uporabniški priročnik za zaščitne naprave na diferenčni tok RCD (Residual Current Devices). V tem članku bomo povzeli samo nekaj najpomembnejših poglavij tega priročnika, ki ga je seveda vredno prebrati.

Kako deluje RCD?

Vsaka zaščitna naprava na diferenčni tok vsebuje seštevalni tokovni transformator. V normalnem delovanju je vsota tokov aktivnih vodnikov (fazni in N-vodnik), ki gredo skozi tokovni transformator, enaka nič. V primeru napake v električnih inštalacijah se lahko del toka zaključi drugod. To je okvarni tok. V tem primeru vsota tokov ni več enaka nič. V jedru seštevalnega transformatorja se takrat ustvari magnetno polje, ki v izhodnem navitju ustvari tok. Če je ta tok dovolj velik, se bo sprožil izklopni rele (PMR – permanent magnet relay), ki sproži izklopni mehanizem zaščitne naprave. Princip delovanja RCD je vedno enak, se pa razlikujejo v sami izvedbi, ki je odvisna od oblike tokov, na katere je RCD občutljiv.

Kdaj uporabiti RCD?

Kdaj RCD potrebujemo? Ali bi naša obstoječa inštalacija, ki nima RCD-ja, tega morda potrebovala? Torej, RCD se lahko uporablja z naslednjim namenom:

- zaščita ob okvari s samodejnim izklopom napajanja v nadaljevanju: **AI (Avtomatski Izklop)**,
- dodatna zaščita proti posrednemu dotiku; zahtevana občutljivost $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ – v nadaljevanju: **DZ (Dodatna Zaščita)**,
- protipožarna zaščita; zahtevana občutljivost $I_{\Delta n} \leq 300 \text{ mA}$ – v nadaljevanju: **PZ (Požarna Zaščita)**.

Standardi, ki predpisujejo področja uporabe RCD za zgornje tri namene, so:

IEC 60364-4-41	Zaščita pred električnim udarom– uporaba RCD v TN-, TT-, IT-sistemih inštalacij, uporaba pri električnih vtičnicah in premični opremi (AI, DZ)
IEC 60364-4-42	Zaščita pred toplotnimi učinki – ogrevalni tokokrogi $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$, požarno ogroženo območje $I_{\Delta n} \leq 300 \text{ mA}$ (PZ)
IEC 60364-7-xxx	Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije:
..701	Prostori s kopalno kadjo in tušem (DZ)
..702	Plavalni bazeni (DZ) in vodnjaki (AI)
..704	Gradbišča (DZ)
..705	Kmetijski in vrtnarski objekti (DZ)
..706	Območja z omejeno električno prevodnostjo (DZ)
..708	Avtokampi in podobne lokacije (DZ)
..709	Marine in podobne lokacije (DZ)
..710	Medicinski prostori (DZ)
..711	Razstavišča, sejmišča, stojnice (DZ)
..714	Napeljave za zunanjo razsvetljavo (DZ)
..717	Premične ali prenosne enote (DZ)
..721	Počitniške prikolice in avtodomi (DZ)
..722	Napajanje električnih vozil (DZ)
..740	Zabaviščne naprave in stojnice na sejmiščih, v zabaviških parkih in cirkusih (DZ)
..753	Ogrevalni kabli in z njim povezani sistemi ogrevanja (DZ)

Kako izbrati ustrezen RCD?

Za pravilno izbiro RCD moramo seveda poznati pomen oznak, ki so natisnjene na sami napravi.



Slika 1: Parametri RCD

1. Nazivni diferenčni tok $I_{\Delta n}$

To je glavni parameter RCD, ki določa, pri kateri vrednosti diferenčnega toka bo naprava izklopila. Standardne vrednosti so 10, 30, 100, 300, 500 in 1000 mA. RCD mora izklopiti med 50 % in 100 % $I_{\Delta n}$. Pri vrednostih manjših od 50 % $I_{\Delta n}$ do izklopa ne sme priti. Ko RCD uporabimo kot dodatno zaščito, nazivni diferenčni tok ne sme biti večji od 30 mA. Torej lahko izklopi že pri 15 mA, kar moramo upoštevati pri skupnem dovoljenem uhajavem toku. Maksimalni diferenčni tok, pri katerem RCD še ne izklopi, je podan kot $I_{\Delta n0}$.

2. Nazivni tok I_n

Nazivni tok I_n je maksimalni dovoljeni tok, ki lahko teče skozi kontakte RCD. Da nazivnega toka ne presežemo, moramo biti pozorni pri izbiri predvarovalke, ki ščiti RCD pred preobremenitvijo. V primeru, ko talilno varovalko s karakteristiko gG/gL in nazivnim tokom 40 A obremenimo s tokom 64 A, bo ta izklopila šele po eni uri. **Zato moramo v tem primeru izbrati predvarovalko za eno stopnjo nižje vrednosti oziroma kot zahteva proizvajalec.** To velja, ko govorimo o RCD, ki nima vgrajene nadtokovne zaščite.

3. Temperatura okolice

Na napravi je podana minimalna temperatura okolice. Eatonovi produkti RCD so izdelani za temperature nad

-25 °C. Pri zgornji mejni temperaturi okolice 40 °C še ni potrebno upoštevati redukcijskega faktorja nazivnega toka, pri temperaturi 60 °C pa je ta faktor lahko že 0,8. Zato je potrebno pri višjih temperaturah okolice pri proizvajalcu preveriti maksimalni dovoljeni tok.

4. Pogojni kratkostični tok I_{nc}

To je pogojni nazivni kratkostični tok RCD, kjer je za kratkostično zaščito uporabljena tudi predvarovalka s karakteristiko gG/gL. Pri tej vrednosti na kontaktih še ne bo prišlo do okvare. Velikost nazivnega toka predvarovalke določi proizvajalec in se normalno giblje med 63 A in 100 A.

5. Nazivna napetost

Nazivna napetost je navadno 230/400 V oziroma kot jo določi proizvajalec. V primerih, ko je priključna napetost nižja od nazivne, moramo testiranje naprave RCD izvesti z ločenim tokokrogom in ne preko test tipke (6), saj mora biti testna napetost enaka nazivni.

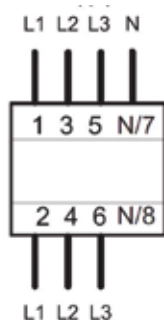
6. Testiranje RCD

Proizvajalec navadno zahteva, da se RCD testira mesečno oziroma letno, odvisno od produkta. Interval testiranja je lahko določen tudi z lokalnimi pravilniki. Testiranje se izvede s test tipko, ki je obvezni sestavni del vsakega RCD-ja. S tem ne le preverimo delovanja RCD-ja, ampak tudi

izboljšamo funkcionalnost naprave v daljšem časovnem obdobju.

Paziti moramo na električno vezavo naprave RCD, saj mora vezava omogočiti izvedbo testiranja. Proizvajalec vedno poda možne vezalne sheme, ki jih je potrebno upoštevati.

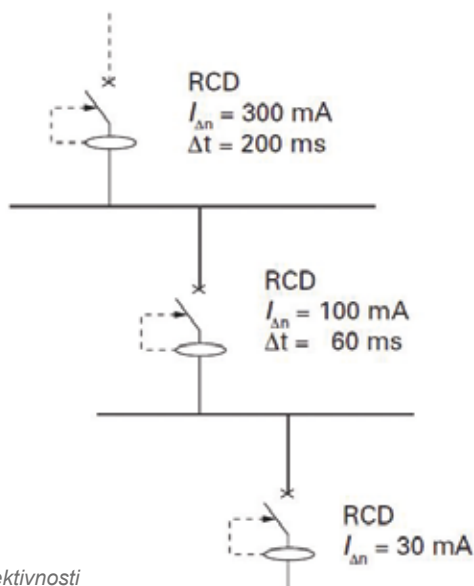
Primer: Za izvedbo testiranja, kjer na porabniku ne potrebujemo N-vodnika, je na dovodne sponke naprave RCD kljub temu potrebno povezati N-vodnik, saj v nasprotnem primeru testiranja ne bo mogoče izvesti.



Slika 2: Pravilna vezava RCD, ko porabnik ne potrebuje N-vodnika

7. Časovne zakasnitve G, S in neželeni izklopi

Glavna slabost RCD so neželeni izklopi napajanja, ki so lahko tudi posledica atmosferskih razelektritev ali pa nepravilna selektivnost omrežja z več napravami RCD. Za rešitev problema izpada zaradi atmosferskih razelektritev se uporablja RCD z oznako **G**. Ta zakasni oziroma ignorira okvarni tok v periodi 10 ms. Z oznako **S** tako povečamo odpornost na konične tokove 3 kA (8/20 us) in kratkostične prenapetosti (v kombinaciji s prenapetostno zaščito tipa II in III). Še vedno pa izpolnjujemo zahteve za dodatno zaščito, ko je $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$. V primeru, ko v omrežju uporabimo več nivojev naprav RCD, je potrebno zagotoviti, da napake, ki se zgodijo pri RCD-jih na najnižjem nivoju v omrežju, ne vplivajo na RCD-je na najvišjem nivoju. Takrat na višjem nivoju uporabimo selektivno izvedbo RCD z oznako **S**. Pri tem je potrebno upoštevati, da morata biti tako $I_{\Delta n}$ kot čas zakasnitve Δt predhodnega RCD vsaj trikrat večja od podrejenega RCD-ja.



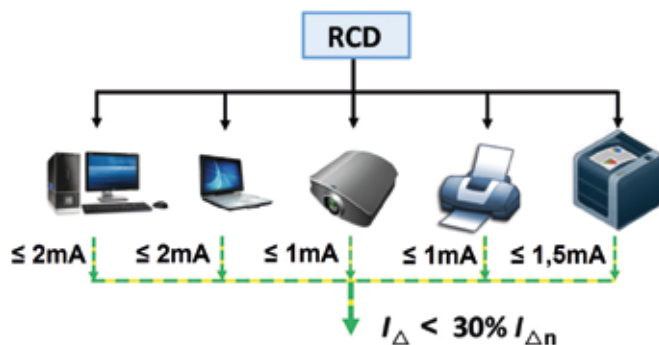
Slika 3: Zagotovitev selektivnosti RCD-omrežja s tremi nivoji

NEZAŽELENI IZKLOPI

Za RCD-jem nikoli ne združimo N- in PE-vodnika, prav tako N-vodnika ne združimo z drugimi N-vodniki v elektroinstalaciji. Prenapetostne zaščite ne smemo vgrajevati za RCD, saj njen uhajav tok lahko povzroči izpad RCD. Prav tako moramo upoštevati, da ima skoraj vsak porabnik določen uhajav tok, zato ne smemo preko enega RCD-ja napajati preveč porabnikov.

Naprave napajane preko vtičnice s tokovi do 32 A	
Tok porabnika	Uhajavi tok
do 4 A	2 mA
4–10 A	0,5 mA/A
nad 10 A	5 mA
Naprave s stalnim priključkom s tokovi do 32 A	
Tok porabnika	Uhajavi tok
do 7 A	3,5 mA
7–20 A	0,5 mA/A
nad 20 A	10 mA

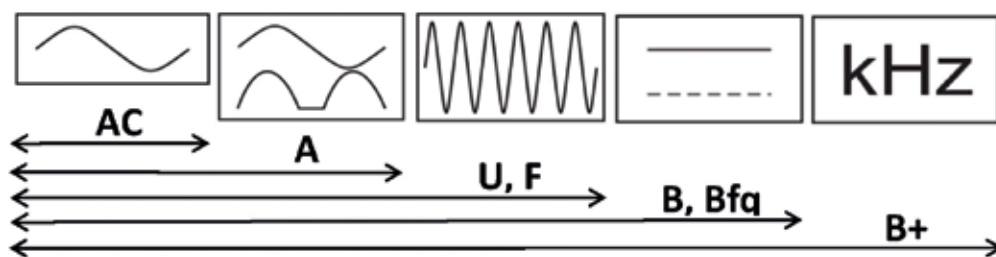
Tabela 1: Izračun uhajavih tokov



Slika 4: Uhajavi toki računalniške opreme

8. Oblike tokov

Podatek, ki se v praksi pogosto ignorira, so oblike tokov, ki gredo skozi RCD. To je nevarno predvsem, če RCD zaradi tega izgubi predpisano občutljivost. Enosmerne komponente toka lahko jedro seštevnega transformatorja postavijo v območje nasičenja, kar bo znatno poslabšalo njegovo občutljivost. Po drugi strani lahko visoke frekvence višjih harmonskih komponent povzročijo uhajave tokove v filterih naprav, kar povzroča nezaželene izpade. Zato moramo pred izbiro ustrezne naprave RCD vedeti, kakšno obliko tokov bomo imeli. Na napravah RCD so oznake, ki označujejo, na kakšno obliko toka je RCD občutljiv:



Slika 5: Oblike tokov in pripadajoče oznake

AC	osnovni tip, ki je občutljiv samo na izmenične tokove nazivne frekvence (50 Hz). Uporablja se lahko za napajanje grelnih naprav, ki za gretje uporabljajo klasični električni grelec.
A	tip, ki je občutljiv na izmenične tokove nazivne frekvence (50 Hz) enosmerne pulzirajoče tokove z dodatno DC-komponento do 6 mA. Je najpogosteje uporabljen tip, primeren predvsem za hišne inštalacije in poslovne objekte.
U F	sta nadgradnja tipa A, ker omogočata DC-komponento do 10 mA in imata prilagojeno karakteristiko $\Delta n(f)$, saj imata pri višjih frekvencah manjšo občutljivost kot pri nazivni frekvenci 50 Hz. To je uporabno pri frekvenčnih pretvornikih, saj imajo visokofrekvenčni filtri uhajave toke, ki bi lahko povzročili nezaželene izklope.
B	tip je občutljiv na vse vrste tokov, tudi enosmerne tokove. Uporablja se ga predvsem v fotovoltaičnih sistemih, UPS-enotah, baterijskih postajah, polnilnicah električnih avtomobilov ...
Bfq	poseben tip B, namenjen za močnostne frekvenčne pretvornike, saj je primeren tudi za visokofrekvenčne uhajave toke frekvenčnih pretvornikov. Tudi do 50 kHz.
B+	izpolnjuje zahteve nemškega standarda VDE 0664-400 za zaščito pred požarom in je občutljiv na vse oblike tokov. Uporablja se ga v požarno ogroženih okoljih, kot so bencinske postaje, skladišča, proizvodnje bio plinov, prodajalne barv ...

Opomba: Proizvajalci porabnikov velikokrat sami podajo zahtevo, kateri tip RCD je ustrezen za njihov proizvod.

Kaj ponuja Eaton?

Ker je nabor Eatonovih produktov na tem področju zelo velik, je spodaj pripravljena priročna tabela serij produktov. Z modrim poljem so označeni produkti, namenjeni predvsem za industrijo, z zelenim pa produkti, namenjeni hišnim inštalacijam in poslovnim objektom. Navedeni so vsi pomembni podatki RCD-ja. V Eatonovi ponudbi so:

RCCB	(Residual Current operated Circuit Breaker without overcurrent protection) – Zaščitno stikalo na diferenčni tok
RCBO	(Residual Current operated circuit Breaker with Overcurrent protection) – Zaščitno stikalo na diferenčni tok z vgrajeno nadtokovno zaščito
RCM	(Residual Current Monitors) – Kontrolnik diferenčnega toka
MRCD	(Modular Residual Current Devices) – Modularne zaščitne naprave na diferenčni tok
CBR	(Current Breaker incorporated with RCD) – Odklopnik z dodano zaščito na diferenčni tok
AFDD	(Arc Fault Detection Device) – Naprava za detekcijo oblaka v primeru slabega stika, ki ima poleg nadtokovne zaščite vgrajeno tudi zaščito na diferenčni tok

OPOMBA:

Digitalne naprave RCD – Prednosti digitalnih naprav RCD (dRCM., FRCdM., FRBd..) so:

- sprotno merjenje diferenčnega toka in možnost signalizacije na CNS s pomožnim kontaktom,
- vizualni prikaz vzroka izpada naprave,
- vgrajene signalizacijske lučke, ki prikazujejo stanje diferenčnega toka.

	Serija	$I_{\Delta n}$ [mA]	I_n [A]	Število polov	I_{cn} [kA]	Zakasnitve Δt	Občutljivi na dif. tokove	Primer oznake
	PF..	30, 100, 300, 500	25 - 100	2, 4	6, 10	G, S	AC, A, U	PF7-40/4/003-G/A
	PFDM..	30, 100, 300, 500	125	2, 4	10	S	AC, A	PFDM-125/4/003-S/A
	PBHT.. (+ PLHT..)	30, 300, 500, 1000	80, 125	2, 4	15, 25	S	AC, A	PBHT-125/4/003-A +PLHT-B125/3N
	dRCM.. (digitalni)	30, 300	25 - 80	4	10	G, S	A+, U+	dRCM-40/4/003-U+
	FRCmM..	30, 100, 300, 500	16 - 125	2, 4	10	G, S	AC, A, F, Bfg, B, B+	FRCmM-40/4/03-S/F
	FRCdM..(digitalni)	30, 300	25 - 80	4	10	G, S	A, U, B, Bfg, B+	FRCdM-25/4/003-G/B
	PFL..	30	6 - 32	2	6, 10	-	AC, A	PFL7-16/1N/C/003-A
	mRB6..	30, 100, 300	6 - 16	4	6	-	AC, A	mRB6-16/3N/C/003-A
	FRBm..	10, 30, 100, 300	6 - 40	2, 3, 4	6, 10	G	AC, A	FRBmM-B10/1N/03-A
	FRBd..(digitalni)	10, 30, 100	6 - 25	2	10	G	A	FRBdM-C6/1N/003-G/A
	PDIM..	NASTAVLJIVO 30 - 1000	40, 100	4	10	NASTAVLJIVO G, S	AC, A	PDIM-100/4
	PFR..+ Z-WFR...	300, 1000	TOKOVNIK 60 ali 130 mm	-	-	S	A, U	PFR3-03-S/A + Z-WFR 3-S/A (+ ODKLOPNIK)
	PFR..+ PFR-W	30, 300, 30 - 5000	TOKOVNIK 20 do 210 mm	-	-	0,02 - 5 s	AC, A	PFR-5 + PFR-W-105 (+ ODKLOPNIK)
	NZM1-4-XFI	30 - 3000	do 160	3, 4	50	0,02 - 5 s	AC, A	NZM1-4-XFI (+ ODKLOPNIK NZM1)
	NZM2-4-XFIA	30 - 3000	do 250	4	do 150	0,06 - 0,45 s	AC (do 100 kHz), DC	NZM2-4-XFI (+ ODKLOPNIK NZM2)
	IZMX-PXRP-T zaščite pred zemeljskim stikom	0,2 - 1 x I_n	do 4000	4	do 105	0,1 - 0,5	-	IZMX-PXRP-T (+ ZRAČNI ODKLOPNIK IZMX)
	AFDD z dodatno zaščito proti obloku	30	10 - 40	2	6	-	AC, A	AFDD-32/2/B/003

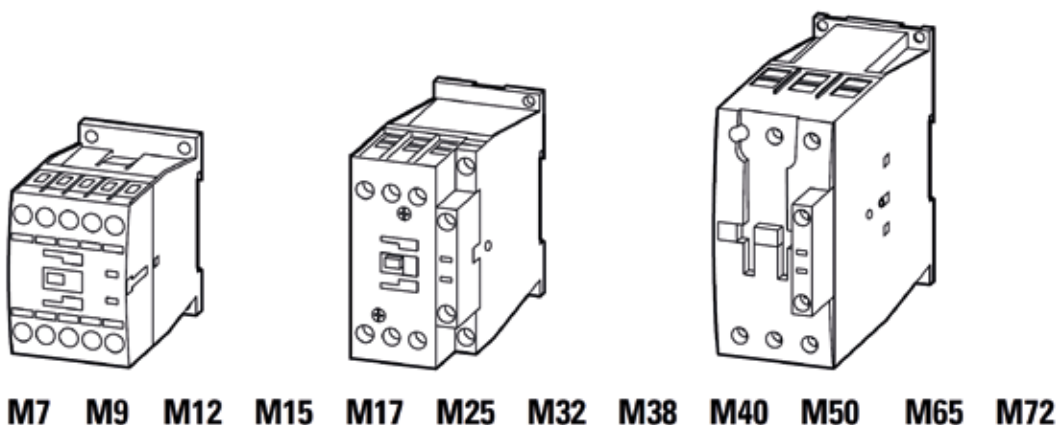
Tabela 2 – Eatonovi produkti s funkcijo RCD

Pregled načinov povezovanja in montaž motorskih zaganjalnikov do 30 kW proizvajalca Eaton

V prejšnjih številkah smo vam predstavili možnosti povezovanja kombinacij motorskih zaščitnih stikal (MZS) in močnostnih kontaktorjev s pomočjo veznih členov do 15 kW, tokrat pa sledi pregled možnosti povezovanja in načinov montaž za celotno področje motorskih zaganjalnikov do 30 kW.

V tem prispevku je predstavljen strnjen pregled nabora opreme za pravilno povezovanje ter montažo motorskih zaganjalnikov. Eaton ima za kontaktorje moči do 30 kW tri velikostne razrede – Slika 1:

1. **DILM7...M15;**
2. **DILM17...M38;**
3. **DILM40...M72.**



Slika 1: Nabor kontaktorjev tipa DIL... do 30 (37) kW

Kontaktorji DILM15, DILM38 in DILM72 so mejni zgornji primeri vsakega velikostnega razreda. V primerjavi s spodnjim kontaktorjem iz naslednjega večjega velikostnega razreda so sicer namenjeni za isto moč

motorja pri uporabnostni kategoriji AC-3, a so tokovno manj zmogljivi, zato niso primerni za uporabo pri motorjih z razredom učinkovitosti IE3 (skladno s standardom IEC 60034-30-1).

Kontaktor	Nazivna moč P [kW], AC-3, 380–400 V	Nazivni tok I _e [A], AC-3, 380–400 V	Termični tok [A] I _{th} = I _e , AC1 pri 60 °C
DILM7	3	7	20
DILM9	4	9	20
DILM12	5,5	12	20
DILM15	7,5	15,5	20
DILM17	7,5	18	35
DILM25	11	25	40
DILM32	15	32	40
DILM38	18,5	38	40
DILM40	18,5	40	50
DILM50	22	50	65
DILM65	30	65	80
DILM72	37	72	80

Tabela 1: Nabor kontaktorjev DILM do 30 kW

Izbor kontaktorja glede na zahtevano koordinacijo (IEC 60497-4-1)

Koordinacija tipa 2 (skladno s standardom IEC 60497-4-1) zahteva, da je kontaktor po kratkostičnem toku zopet na voljo za nadaljnjo uporabo (za koordinacijo tipa 1 ta zahteva ne velja). V praksi to pomeni, da pri nekaterih močeh izberemo predimenzioniran kontaktor, pri nekaterih pa to ni treba, saj ima že osnovni kontaktor dovolj rezerve.

Izbor ustreznega veznega člana med motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem

Tabela 2 prikazuje izbor veznega člana med motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem za direktni (enosmerni) pogon. Vezni člen je seveda odvisen od mehanske velikosti kontaktorja. V tabeli so upoštevane zahteve za koordinacijo tipa 2 po IEC 60497-4-1 in s tem povezane zahteve za izbor velikosti kontaktorja.

Če bi se zadovoljili že s koordinacijo tipa 1, bi s kontaktorjem velikostnega razreda DILM7-DILM12 pokrili moči do 5,5 kW (namesto do 2,2 kW).

* PKZM0-XDM32, ki ga sestavlja nosilna plošča za montažo na montažno ploščo in vezno ožičenje PKZM0-XM32DE, bo dobavljiv samo še do konca leta 2019. Kasneje bo na voljo le še PKZM0-XDM32ME, ki poleg električne nudi tudi mehansko povezavo.

Če uporabimo kot motorsko zaščitno stikalo elektronsko družino, tj. motorsko zaščitno stikalo PKE, se moramo zavedati, da ima to stikalo v primerjavi s klasičnim PKZM0/4 termomagnetnim stikalom (bimetal + kratkostični elektromagnetni sprožnik) bistveno nižjo impedanco, kar pomeni višje kratkostične tokove. Za doseganje koordinacije tipa 2 moramo zato pri kombinaciji s PKE tudi za območje moči do 2,2 kW uporabiti močnostni kontaktor DILM17 in posledično zanj ustrezen vezni člen.

Zaključek

V tem prispevku je predstavljen izbor veznega člana med zaščitnim stikalom in kontaktorjem za direktni (enosmerni) pogon. Eaton nudi nabor veznih elementov tudi za dvosmerne pogone, o čemer pa bomo spregovorili v enem od naslednjih Informatorjev.

		montaža na montažno ploščo sli DIN letev		montaža na zbiralni sistem 60mm (Sasy 60i)	
		varianta 1	varianta 2	adapter za zbiralke	+ vezno ožičenje
do 2,2 kW	PKZM0-.. + DILM7	PKZM0-XDM12 	PKZM0-XDM15ME 	BBA0-25 	PKZM0-XDM15ME 
3–15 kW	PKZM0-.. + DILM17..DIM32	MKZM0-XDM32* 	MKZM0-XDM32ME 	BBA0-32 	PKZM0-XM32DE 
18,5–30 kW	PKZM4-.. + DILM40..DIM65	PKZM4-XDM65 		BBA4L-63 	PKZM4-XM65DE 

Tabela 2: Izbor ustreznega veznega člana za tri velikostne razrede kontaktorjev do 30 kW

Avtor: Vasja Škerjanec, projektant, Elsing Inženiring d.o.o., vasja.skerjanec@elsing.si

Vira: - CA034001EN;

- IEC 60034-30-1-2014,

- IEC 60947-4-1-2012

Slikovno gradivo: Eaton

EATON
Powering Business Worldwide

Povečanje zanesljivosti napajalnih sistemov z daljinskim spremljanjem napajalnih naprav

Vsako podjetje ali organizacija ima določen del kritične infrastrukture, kateri mora področje vzdrževanje opreme in naprav posvečati posebno pozornost. V kolikor pride do odpovedi katerega od ključnih gradnikov t.i. kritične infrastrukture, se posledice kažejo v prvi vrsti v finančnem merjenju izpadov in škode v drugi vrsti pa seveda tudi na ugledu in okrnjenem zaupanju strank in odjemalcev do podjetja. Kot tovrstno infrastrukturo vsekakor smatramo sisteme električnega napajanja, ki z dvigovanjem avtomatizacije in digitalizacije različnih procesov v organizaciji postajajo vse bolj zahtevni, vse večje pa so tudi potrebe po vgradnji sistemov za zagotavljanje neprekinjenega napajanja tovrstne infrastrukture.

V podjetju Kolektor Sisteh že vrsto let razvijamo sisteme napajanja in elektroenergetske oskrbe v industriji in energetiki ter poleg instalacije tovrstnih sistemov izvajamo tudi servisno podporo različnim strankam. Skozi dolgoletno prakso na tem področju se nam ob reševanju težav naročnikom pojavljajo tudi nove ideje za učinkovitejši in sistemski razvoj orodij in rešitev, ki pripomorejo k zanesljivejšemu obratovanju tovrstnih sistemov, stroškovno optimizacijo in nenazadnje zmanjšanju intervencij in lažjemu delu vzdrževalnega osebja. Tako smo razvili sodobno rešitev za področje vzdrževanja naprav in opreme za sisteme neprekinjenega napajanja, kjer so uporabljene najsodobnejše tehnologije s področja digitalizacije, ki jih tako v podjetju kot koncernu razvijamo in na njih gradimo nove produkte in rešitve.

Koncept Pametne tovarne v okviru smernic INDUSTRIJE 4.0 prinaša vrsto novih možnosti za izboljšanje učinkovitosti in kvalitete upravljanja procesov v proizvodnji in vzdrževanju. Uporaba novih tehnologij in orodij, ki izkoriščajo potencial napredka v računalniških in komunikacijskih tehnologijah vodijo k boljši uporabniški izkušnji pri upravljanju in izkoriščanju zajetih podatkov. Uporaba tehnologij prenosnih naprav, oblčnih storitev, sodobnih komunikacij, naprednih analitičnih orodij in dosegljivosti podatkov nas je vodila pri razvoju aplikacije za nadzor in vzdrževanje UPS in DEA naprav v okviru Sinapro.IIoT platforme.



Pametna aplikacija Sinapro.IIoT.UPS/DEA

Nadzorno aplikacijo smo zasnovali kot modul znotraj Industrijske IoT platforme Sinapro.IIoT (IIoT – Industry Internet Of Things) v podjetju Kolektor Sisteh d.o.o. Razvoj se je začel zaradi potreb in povpraševanja strank po nadzorni aplikaciji za UPS naprave, DEA agregate in ostale spremljevalne naprave v manjših, srednjih in velikih podjetjih ter tovarnah. Nadzorna aplikacija naj bi v prvi vrsti olajšala upravljalcem naprav biti v realnem času obveščen o vseh dogodkih in stanju naprav in bistveno zvišala pričakovano razpoložljivost in zanesljivega neprekinjenega napajanja kritičnih naprav priključenih na UPS naprave in DEA agregate (dieselski agregat).

Na tržišču ima vsak dobavitelj UPS naprav svojo aplikacijo, ki lahko povezujejo UPS naprave v omrežje za nadzor in obveščanje. Vendar te aplikacije so »zaprte« in večinoma ne sprejemajo naprav drugih proizvajalcev, kot tudi ne podpirajo najbolj pogostih industrijskih komunikacijskih protokolov (npr. OPC UA, Modbus SNMP, ...), s tem pa ne podpirajo v isti sistem integracije DEA agregatov in drugih pomembnih spremljevalnih naprav (npr. klimatske naprave, meritve distribucije in druga senzorika), ki so tudi pomemben člen v zagotavljanju zanesljivega neprekinjenega napajanja porabnikov električne energije.

Zgoraj opisana problematika je bilo naše vodilo pri razvoju nadzorne aplikacije z modernimi IIoT gradniki. S sodobnimi koncepti INDUSTRIJE 4.0 smo oblikovali industrijsko aplikacijo, ki uporabnikom zagotavlja enostavno uporabo ter istočasno industrijsko kvaliteto razpoložljivosti in

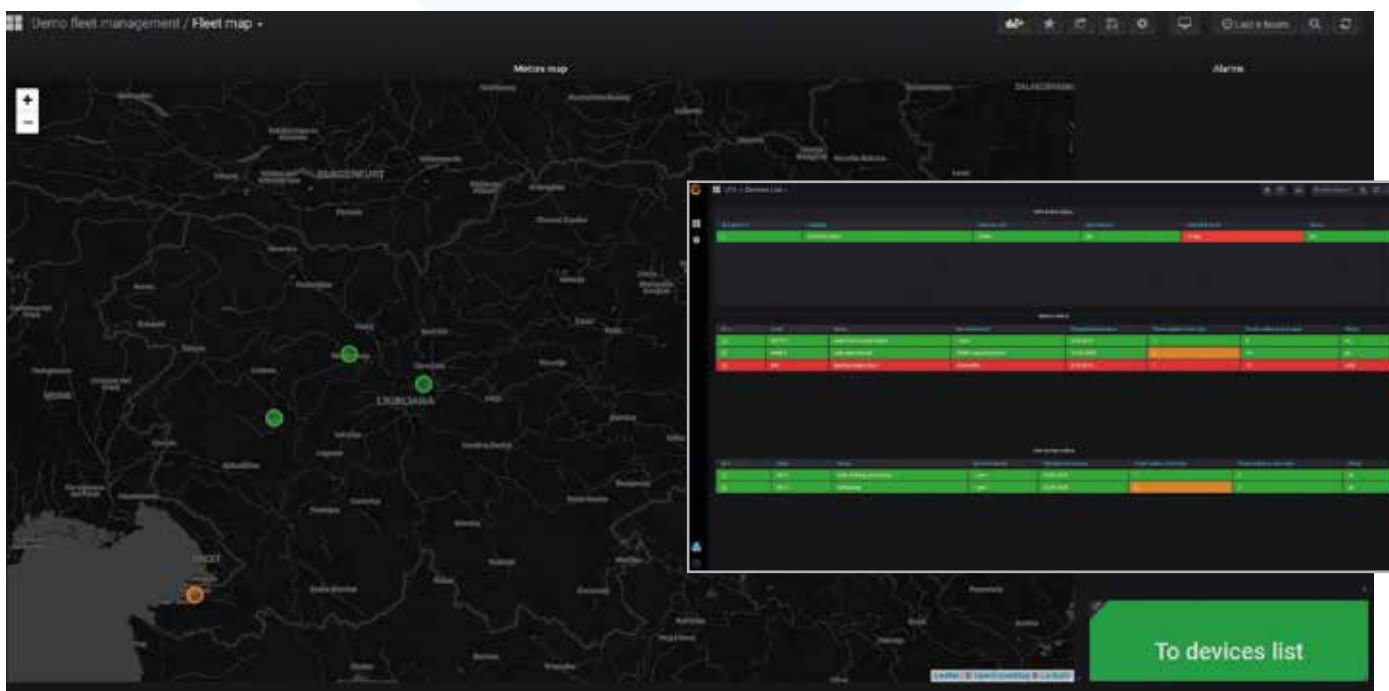
zanesljivosti obratovanja 24/7. Uporabnik za dostop do podatkov o napravi na objektu enostavno z mobilnim telefonom ali tablico prebere QR kodo naprave. Takoj so mu na voljo vsi podatki o napravi (npr. alarmi, trenutni statusi, meritve, grafi, navodila, servisni list,...). Tako upravljalcu/uporabniku ni potrebno več iskati podatkov na lokalnem prikazovalniku posamezne naprave kar je težavno, saj ima vsak proizvajalec in vsak tip naprave drugačen način dostopa do podatkov.

Aplikacija je zasnovana kot »pametna aplikacija« in je sposobna prepoznavati trenutno stanje naprave in vgrajenih komponent. Tako lahko uporabnik v vsakem trenutku ve trenutno zdravje naprave in pravočasno planira določene stroške povezane z napravo. S tem se bo bistveno povečala razpoložljivost napajanja, ki je bistveni faktor pri načrtovanju napajanja kritičnih porabnikov.

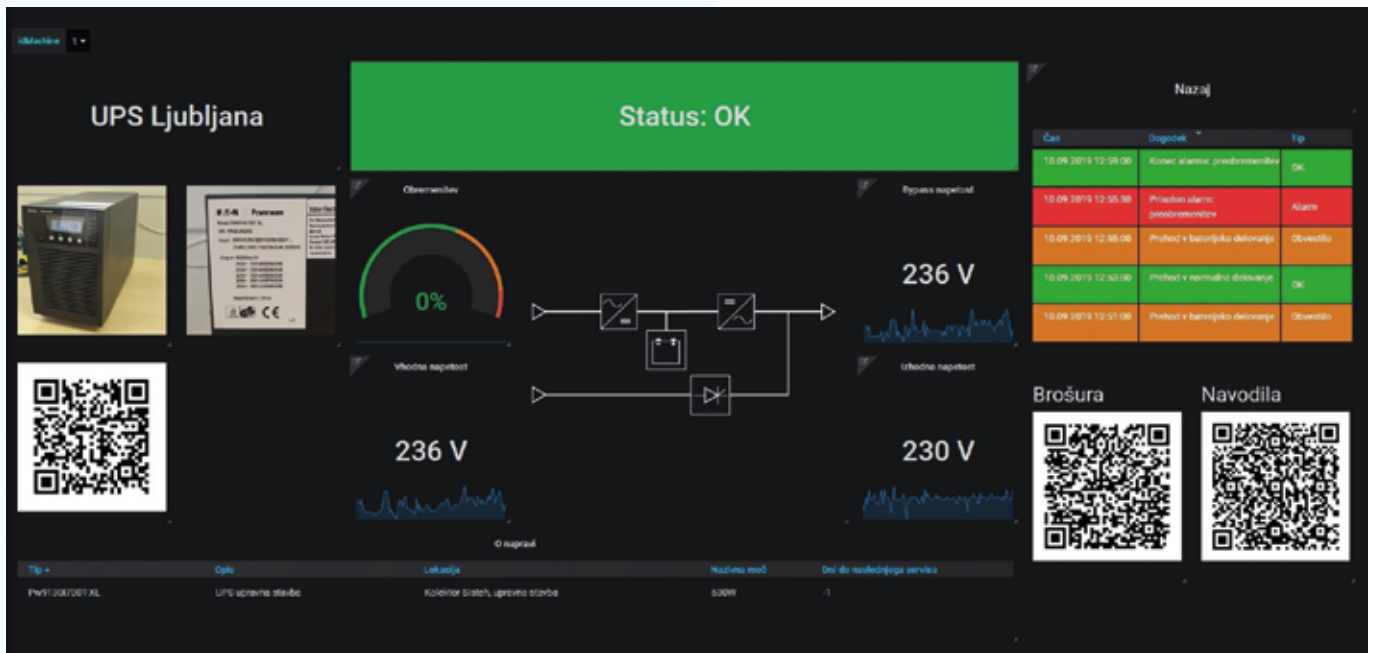
Večnivojska arhitektura za boljšo uporabniško izkušnjo

Uporabniško izkušnjo lahko razdelimo na tri nivoje.

Prvi, **portalni nivo** je namenjen hitremu pregledu stanja naprav. Odvisno od želja stranke so naprave lahko razdeljene po kategorijah (npr. UPS, DEA, ...) ali pa vse prikazane v skupnem pregledu. Za vsako napravo je uporabniku takoj jasno viden opis naprave, lokacija, status naprave ter pričakovan naslednji servis. Naš cilj na tem nivoju je bil uporabniku omogočiti pregledovanje vseh njegovih naprav na enem mestu, s skupnim uporabniškim



Geolokacijski tabelarni prikaz



Prikaz podatkov naprave – npr. UPS

vmesnikom in neodvisno od razreda, proizvajalca ali tipa naprav, ki jih upravlja - uporablja.

Drugi nivo, **nivo naprave**, uporabniku omogoča podrobnejši pregled stanja ter zgodovine ene naprave. Informacije prikazane na tem nivoju so odvisne od tipa konkretne naprave. Uporabnikom tukaj omogočamo, da za vsako napravo dodajo fotografijo konkretne naprave ali okolice, saj na ta način uporabniki z večjim številom naprav lažje prepoznajo napravo, s tem se zmanjša odzivni čas ter izboljša učinkovitost. Uporabnikom za nekatere tipe naprav

(UPS ali DEA ipd.) priporočamo tudi, da v aplikacijo vnesejo še fotografijo ploščice s tehničnimi podatki o napravi, kar jim še dodatno pomaga pri vzdrževanju naprav. Na nivoju naprave uporabniku poleg trenutnega stanja prikazujemo tudi bistvene pretekle spremembe stanja – na primer izpad napajanja v UPS napravah in prehod na baterijsko delovanje. Znanje o zgodovini stanja je bistvenega pomena pri diagnosticiranju težav ter preventivnem ukrepanju preden nas težave drago stanejo. Prikaz nivoja naprave je možen tudi z mobilnim telefonom ali tablico, kar nam omogoča hitrejše ugotavljanje realnega stanja, zgodovinski



Detajlni grafični prikaz meritev

pregled ter diagnostiko kar na terenu – ob sami napravi. Za direktni dostop do drugega nivoja, (kot je bilo že opisano) dostopamo z mobilnim telefonom ali tablico, tako, da preberemo QR kodo na napravi, ki nas pripelje na stran ustrezne naprave v aplikaciji. S povezavo na ostale sisteme lahko poleg zgoraj omenjenih podatkov zagotovimo tudi ostale pomembne podatke za kvalitetno vzdrževanje naprave kot so: uporabniška in servisna navodila za posamezno napravo, servisni listi, delovni nalog, ...

Tretji nivo imenujemo **nivo meritev** – ta uporabniku omogoča detajlni vpogled v delovanje naprave, na voljo

so vse shranjene meritve o tokovih, napetostih, močeh, temperaturah na napravi ali v okolici. Ta pogled je namenjen strokovnjakom, ki iz teh podatkov črpajo poglobljena znanja o zdravju naprave.

Predstavljena nadzorna aplikacija omogoča alarmiranje in obveščanje uporabnikov ob izbranih dogodkih. Za obveščanje imamo na voljo več kanalov od SMS in mail obveščanja, do obvestil na pametnih telefonih. Strankam omogočamo tudi integracijo z obstoječimi sistemi za obveščanje, ki jih imajo vzpostavljene v podjetju.

Rešitev razvita na osnovi potreb in zahtev naročnikov

Sinapro.IIoT.UPS/DEA je zasnovan na sodobnih konceptih INDUSTRIJE 4.0 in IoT in zagotavlja uporabnikom enostaven in zanesljiv sistem za izboljšanje upravljanja in vzdrževanja z UPS in DEA napravami ter ostalimi napravami. Rešitev smo zasnovali na podlagi naših izkušenj in realnih potreb, ki prihajajo iz »terena« in ki je dobra osnova za boljše in celovitejše obvladovanje naprav in opreme v strukturi elektroenergetskega napajanja objektov, sistemov, proizvodnih procesov ali infrastrukture. V preteklosti smo skozi različne izkušnje pri naših naročnikih že izvajali parcialno reševanje tovrstnih problemov, predstavljena rešitev pa zagotavlja celovit in sistemski pristop k obvladovanju tovrstnih naprav. Uporabljene so naj sodobnejše tehnologije s področja digitalizacije, ki

jih razvijamo znotraj koncerna Kolektor. Skozi tovrstne rešitve lahko naročniku ponudimo tudi različne pristope k obvladovanju sistemov, glede na potrebe in možnosti samega naročnika. Pričujoča rešitev je zagotovo eden od produktov, v širšem okolju, ki je na eni strani podkrepjen z realnimi potrebami na drugi strani pa z znanjem in obvladovanjem tovrstnih tehnologij, ki jim v podjetju z našo vizijo in usmerjenostjo dajemo še poseben pomen. Naročniki bodo z vpeljavo tovrstnih rešitev vsekakor veliko bolj na »varni« strani, tovrstna rešitev pa bo nov dokaz, da je slovenska industrija in gospodarstvo inovativna in napredna ter na tak način izboljšuje konkurenčnost in ugled na mednarodnem trgu.



Avtorji:

- Gregor Velepec, vodja razvoja EMS rešitev, Kolektor Sisteh d.o.o., gregor.velepec@kolektor.com

- Žiga Stržinar, inženir informatike, Kolektor Sisteh d.o.o., ziga.strzinar@kolektor.com

- Tomaž Štupar, produktni vodja za programe UPS in DEA, Kolektor Sisteh, d.o.o., tomaz.stupar@kolektor.com

Fotografije: Kolektor Sisteh

KOLEKTOR

Kolektor Sisteh ureja agregatsko napajanje na planinskih postojankah Julijskih Alp

Kolektor Sisteh je uradni pooblaščen zastopnik agregatov Visa. Kot podizvajalec podjetja Sitel je uredil agregatsko napajanje planinskega doma na Kredarici, Zasavsko kočo na Prehodavcih pa je z novim agregatom opremil kot izvajalec.



Podjetje Sitel v okviru energetske sanacije postojank prenavlja in dopolnjuje napajanje. K sodelovanju so povabili Kolektor Sisteh, da zamenja in nadgradi agregatsko napajanje na Kredarici, ki ima urejeno DC-napajanje v kombinaciji s fotovoltaičnimi paneli in vetrnimi generatorji, agregatsko napajanje pa je potrebno za polnjenje baterij ter napajanje večjih porabnikov, kot so stiskalnice in vodne črpalke. Na Kredarici smo inštalirali turbodizelski agregat moči 40 kVA, na Prehodavcih pa

dizelski agregat moči 20 kVA. Oba delujeta kot rezervno napajanje, in ne kot stalen vir električne energije.

Na Kredarici je že obstoječe napajanje preko fotovoltaičnih panelov, ki zmorejo ob idealnih pogojih proizvesti 12 kW električne moči. Inštalirani sta tudi dve vetrnici, ki ob primernem vetru zagotavljata 5 kW električne moči. Vse skupaj je priključeno na DC 48V hranilnik s kapaciteto baterij 2 x 24 celic po 2150 Ah (206,4 kWh). Ko se kapaciteta DC-hranilnika zmanjša do kritične meje, avtomatika sama vklopi agregat in usmerniki začnejo polniti baterije. Ko se te napolnijo, se agregat avtomatsko izključi. Urejen je tudi daljinski nadzor iz kuhinje objekta, ki se uporablja, kadar je potrebna električna energija za zagon črpalk ali stiskalnice odpadkov.

V poletnih mesecih, ko je koča zelo obiskana, viri alternativne energije ne zadostujejo za napajanje celotne porabe postojanke, zato se agregat redno vključuje in pomaga zagotavljati potrebno moč napajanja. V jesenskem, zimskem in pomladnem času, ko je koča uradno zaprta in so v njej le vremenarji ARSO, SV ter delujoča bazna postaja Mobitel in A1, pa v dobrih pogojih zadostuje napajanje alternativnih virov in je agregat samo za primer slabih pogojev. Vse naprave so povezane v nadzorni sistem, ki ga preko mobilnega signala upravljajo v podjetju Sitel. Na postojanki je inštaliran tudi manjši agregat moči 11 kVA, ki služi kot rezerva v primeru odpovedi primarnega. Ta agregat se upravlja samo ročno.

Glede na nevsakdanje pogoje (višina in posledično zmanjšan tlak zraka), smo dobavili agregat namenjen višinskim pogojem. To pomeni, da ima agregat povečan hladilnik motorja in kakovosten Perkinsov motor, ki po tehničnih podatkih izgubi najmanj moči zaradi višine in redkejšega zraka (od 0 % pri 0 °C do 5 % pri 30 °C pri 2500 m n. m.).

Prehodavci se od Kredarice razlikujejo v tem, da je koča bistveno manjša in da so naprave v njej minimalizirane, zato ni večje porabe električne energije. Večino električne energije pridelajo s fotovoltaičnimi paneli. Agregat na tej

lokaciji služi za polnjenje baterij v primeru slabih sončnih pogojev in za napajanje vodnih črpalk, zato je krmiljenje in upravljanje z agregatom urejeno samo lokalno. Na lokacijo smo dobavili agregat moči 20 kVA v ohišju in z ročnim zagonom. Tudi na tej lokaciji smo izbrali Perkinsov motor in povečan hladilnik sistema.

Na obe lokaciji je agregat z Rudnega polja na Pokljuki dostavil helikopter – za Kredarico smo sodelovali s Slovensko vojsko, za Prehodavce pa zaradi lažjega agregata s podjetjem Flycom. Helikopterske prevoze ureja PD Ljubljana-Matica, preko katerega s helikopterji

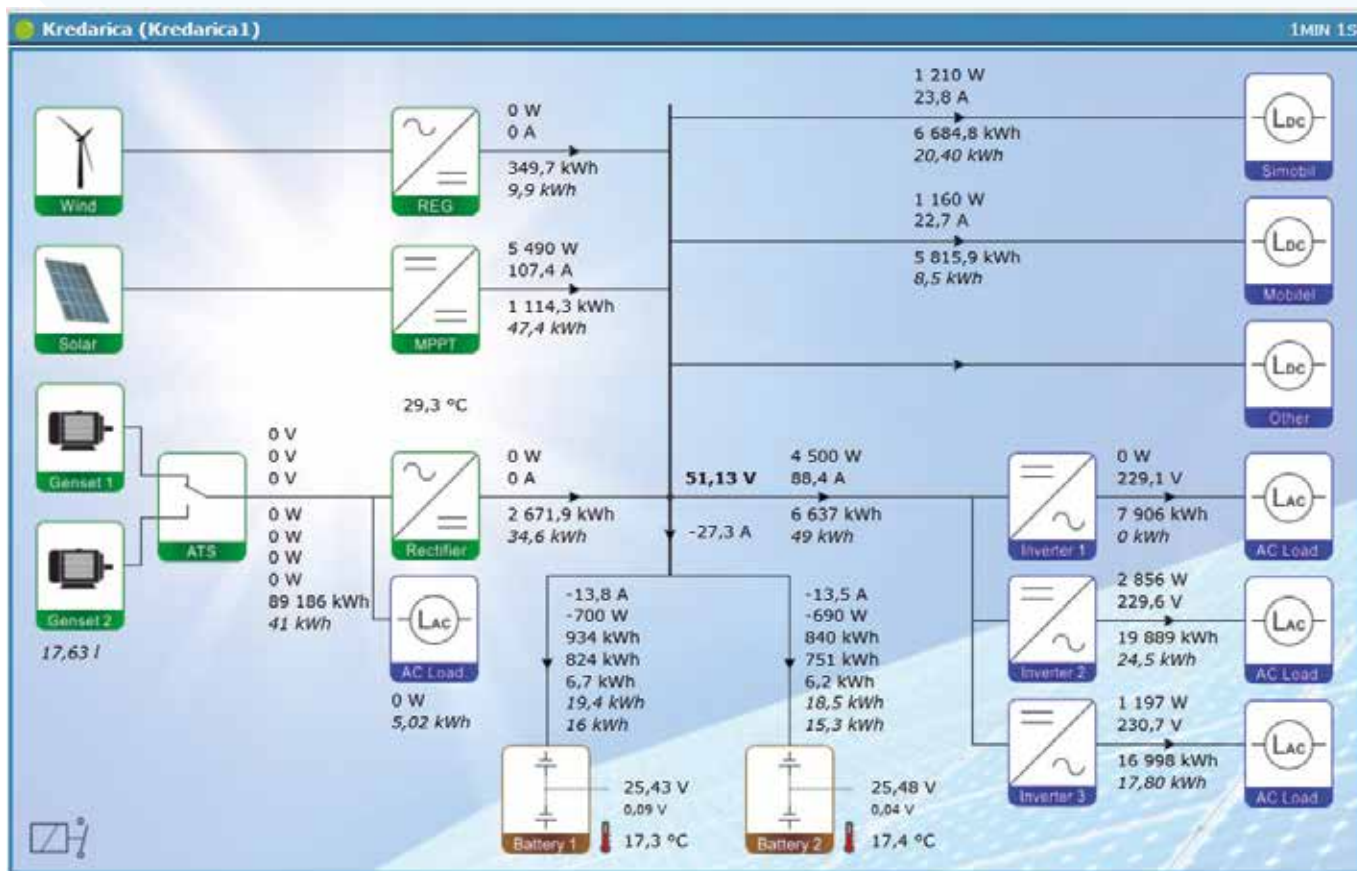
dostavljajo tudi živež na postojanke in odvažajo smeti nazaj v dolino.

Servis agregatov: Krovno vzdrževalno pogodbo opreme napajanja na postojankah ima podjetje Sitel, Kolektor Sisteh pa izvaja servise kot podizvajalec. Agregati imajo na takih lokacijah tovarniško predpisan servisni interval na 300 ur, vendar po posvetu s proizvajalcem in ob uporabi pravih olj servisni interval podaljšamo na 600 ur delovanja. To v praksi predstavlja dva servisa letno na Kredarici in enega na Prehodavcih.



Letna povprečna poraba energije glede na vir:

- Energy_PV-h1: energija pridobljena iz sonca
- Energy_wind-h1: energija pridobljena iz vetra
- Energy_rect-h1: energija pridobljena s pomočjo agregata



Avtor: Tomaž Štupar, produktni vodja za programe UPS in DEA, Kolektor Sisteh, d.o.o., tomaz.stupar@kolektor.com

Vir: Onis VISA

Fotografije: Onis VISA



Kolektor SisteH sodeloval pri investiciji izgradnje proizvodnih kapacitet nove tovarne v Franciji

Kolektor SisteH je leta 2018 podpisal pogodbo o dobavi opreme in izvedbi del v novem proizvodnem obratu multinacionalke Knauf Insulation v Franciji. Novi obrat je naročnik začel graditi konec leta 2017 v mestecu Illange ob meji z Luksemburgom. To področje je industrijsko slabše razvito, zato je ta investicija pomembna tudi z vidika razvoja posameznih francoskih regij.

Prvi pogovori in povpraševanja za potencialno sodelovanje pri izgradnji novih proizvodnih kapacitet za naročnika smo v Kolektor SisteHu začeli leta 2017. Sledila so usklajevanja ponudbe in pogajanja za posamezne lote v okviru paketa povpraševanj, kjer lahko Kolektor SisteH ponudi svoja znanja in kompetence. V večletni zgodovini sodelovanja z naročnikom smo tokrat imeli priložnost ponuditi tudi celotno rešitev izvedbe elektroenergetske oskrbe proizvodne lokacije. Med pogajanja smo se srečevali z ostro konkurenco podjetij s sorodno ponudbo iz Francije, Belgije in Luksemburga. Naročnik se je odločil za našo rešitev, ker je imela s tehničnega vidika nekaj inovativnih konkurenčnih prednosti, ki so bile glavni argument v prid Kolektor SisteHa.

Poleg industrijske transformatorske postaje je pogodba obsegala tudi izvedbo nekaterih ključnih tehnoloških sklopov elektro inženiringa in avtomatizacije oz. sistema vodenja. Kot eden od izvajalcev na objektu smo delali na tehnološkem sklopu za pripravo taline ter nekaterih drugih ključnih segmentov proizvodnega obrata, vključno z zagotavljanjem funkcionalne varnosti opreme in naprav.

Transformatorska postaja

Za zagotavljanje elektroenergetske oskrbe proizvodnega obrata je bilo treba izvesti celotno rešitev napajanja in razdeljevanja električne energije. Tovarna je priključena na

razdelilno transformatorsko postajo v lasti in obratovanju francoskega operaterja EDF na 20 kV nivoju. Pri vgradnji opreme na lokaciji v Franciji smo morali upoštevati tudi lokalne predpise in zahteve ter v okolju uveljavljene prakse. Celotna dokumentacija PZI (detail engineering) je bila pripravljena v Kolektor SisteHu. Največja posebnost v primerjavi z dosedanja prakso in izkušnjami so bile nekatere zahteve po mehanskem zaklepanju in preprečevanju dostopa do opreme v času obratovanja.

Za obratovanje tovarne je bilo treba zagotoviti električno energijo moči 6.000 kVA, za kar smo dobavili in vgradili tri transformatorje suhe izvedbe, izdelane v Kolektor Etri. Priklop transformatorjev je bil izveden prek SN celic, ki zagotavljajo vključitev tovarne v transformatorsko postajo prek kablovoda. Povezave transformatorjev in SN celic potekajo prek kabelskih glav in pripadajočih kabelskih končnikov in konektorjev. Vsi transformatorji imajo vgrajene zaščitne releje, ki so prek komunikacijske povezave integrirani v sistem vodenja celotne tovarne. Dobavljene in vgrajene SN celice so v modularni izvedbi SF6. SN celice so standardne industrijske izvedbe, nadgraditi pa jih je bilo treba s posebnimi zaklepi, ki onemogočajo dostop do posameznih sklopov oz. celic v času obratovanja. V ta namen so bile vgrajene dodatne ključavnice, s katerimi je onemogočen nepooblaščen dostop. Tudi na ravni transformatorskih prostorov je nepooblaščen dostop preprečen na enak način.



Posebnosti glavnega NN sestava

Za razvod na napetostnem nivoju 0,4 kV so bili izdelani, dobavljeni in vgrajeni trije NN stikalni bloki tipa xEnergy. Povezave med posameznimi transformatorji in NN stikalnimi bloki so izvedene s tipskimi tovarniško izdelanimi zbiralčnimi sestavi. Transformatorska postaja je zasnovana tako, da je omogočeno paralelno obratovanje dveh transformatorjev hkrati. Takšni pogoji obratovanja zahtevajo tudi višje kratkostične trdnosti vgrajene opreme. V konkretnem primeru so izračuni in dimenzioniranje pokazali, da mora oprema izpolnjevati zahteve po kratkostični trdnosti 100 kA. Konstrukcija in izvedba NN stikalnega bloka smo izvedli skladno s standardom EN 61439 -1, -2, ki opredeljuje izgradnjo NN sestavov s certifikatom in kosovnim preizkusom. Zasnova glavnega NN sestava je imela tudi nekaj posebnosti. Zaradi prostorske omejitve je bil postavljen v dve vrsti s skupnimi glavnimi zbiralkami. Konstruiranje takšnega sestava je ob upoštevanju zahtev po paralelnem obratovanju predstavljalo dodaten inženirski izziv, ki smo ga uspešno rešili. V okviru zagotavljanja dobave električne energije na lokaciji je bila dobavljena in vgrajena tudi UPS naprava moči 2 x 20 kVA s sestavom za distribucijo energije za brezprekinitveno napajanje (za potrebe sistema vodenja v tovarni). Oprema je bila izdelana v Sloveniji, pred transportom na lokacijo v Francijo pa je bil izveden celoten tovarniški prevzem opreme – FAT. Transformatorsko postajo smo zagnali približno dva meseca in pol pred začetkom obratovanja celotne proizvodnje.

Elektro inženiring in sistem vodenja na tehnoloških sklopih

V pogodbenem obsegu smo izvedli pet glavnih tehnoloških sklopov na ravni elektrifikacije in avtomatizacije posameznih sklopov opreme. Vsa oprema je bila projektirana v fazi PZI v Kolektor Sistehu ter nato izdelana in dobavljena na objekt. Montaže, testiranja in zagone smo opravili v več fazah glede na napredovanje ostalih del gradnje tovarne.

Tovarniški prevzemi opreme so bili narejeni v Sloveniji, kjer se je preverilo njeno ustreznost. V okviru testiranja FAT se je izvedlo tudi preverjanje delovanja programske opreme, ki je bila pred končno vgradnjo na objektu že

simulacijsko testirana in preizkušena. Nekaj tehnološke opreme je bilo izdelane tudi pri izvajalcih v Sloveniji, kar nam je nekoliko olajšalo izvedbo, saj so bili tovarniški prevzemi v celoti opravljeni v Sloveniji. Oprema pa je bila nato v kompletu transportirana na objekt, kjer sta sledili ponovna montaža in končni zagon.

Funkcionalna varnost električne opreme in naprav

Ključno in izredno pomembno je bilo zagotavljanje funkcionalne varnosti opreme in naprav v tovarni na ravni električne opreme, ki je bila v celoti projektirana in izvedena v Kolektor Sistehu. Realizirana je bila celotna integracija varnosti obratovanja na posameznih sklopih proizvodnje in to po principu integracije varnosti v enovit sistem, s posebnimi varnostno certificiranimi PLC-krmilnimi sistemi. Oprema se je transportirala v več lotih, skladno s potekom gradnje. Iz Kolektor Sisteha smo odpremili za približno pet vlačilcev električne opreme in sestavov, vključno s kabli in drugim instalacijskim materialom.

V Illangu je bilo v času gradnje stalno prisotno inženirsko osebje Kolektor Sisteha. Uredili smo tudičasne pisarniške in skladiščne prostore v več najetih kontejnerskih enotah, s katerimi smo zagotovili ustrezne delovne pogoje. Uspešno zaključen projekt in zagon tovarne v začetku avgusta predstavlja nov mejnik tudi za Kolektor Sisteh. Že ob pridobivanju poslov smo se srečali z močno lokalno in mednarodno konkurenco, naročnik pa je vitalne sklope na področjih elektro opreme in sistemov vodenja zaupal prav nam. S celovito, zanesljivo in kakovostno izvedbo del smo potrdili zaupanje naročnika, da lahko z lastnim inženirskim znanjem delamo tudi na tako zahtevnih tržiščih, kot je francosko, oz. za tako zahtevne naročnike, kot je Knauf Insulation.



Dozirna oprema

Nizkotlačne dozirne črpalke

Na voljo v rangu zmogljivosti od 0,74 do 75 l/h pri povratnem tlaku od 25 do 2 bar. Zaradi široke palete materialov so uporabne za merjenje skoraj katere koli kemikalije.

Črpalke na motorni pogon

Robustne, zanesljive, lahko delujejo brez nadzora in univerzalno uporabne v območju nizkega tlaka.

Procesne črpalke

Uporaba v naftni in plinski industriji brez tveganj pri rabi jedkih, strupenih in vnetljivih kapljev, z zmožnostjo prenašanja visokih tlakov in temperatur.

Peristaltične črpalke

Najbolj prilagodljive črpalke podjetja, z velikim razponom zmogljivosti.

Dozirni sistemi

DULCODOS® hidrazinski sistem za doziranje in odmerjanje in DULCODOS® plošča, sistem za zanesljivo doziranje kemikalij.

Merilna in krmilna oprema

Senzorska tehnologija

Nadzor mejnih vrednosti ali gradnja zaprtega krmilnega tokokroga z družino izdelkov DULCOTEST®. Izmerjene vrednosti prikazane v realnem času lahko fleksibilno povežemo z različnimi procesnimi vmesniki.

Merilna in nadzorna tehnologija

Merilni in nadzorni instrumenti so prilagojeni ustreznim aplikacijam, na voljo v več razredih zmogljivosti, možno jih je vključiti v vsako procesno okolje



Oprema za zbiralne, zadrževalne in razbremenilne bazene za meteorno vodo

Podjetje Bgu je proizvajalec opreme za različne bazene na mešanih kanalizacijskih sistemih. S svojimi izdelki nudi optimalno zaščito kanalskega omrežja. Za te zahteve je podjetje razvilo veliko inovativnih sistemov, ki so med seboj usklajeni in izboljšajo učinkovitost koncepta razbremenjevanja meteorne vode. Učinkovitost sistemov Bgu se vsakodnevno potrjuje na več kot 3000 zadrževalnikih in prelivih, pa tudi na dotokih in odtokih iz čistilnih naprav.

Regulatorji odtoka

Regulatorji odtoka Bgu so patentirani regulacijski in krmilni sistemi, ki ohranjajo želeno velikost točno nastavljenega odtoka, neodvisno od zaježitvene višine. Imajo različne možnosti montaže (zunaj ali znotraj bazena) in avtomatski efekt spiranja, ki preprečuje zamašitev. Ker so izdelani iz nerjavnega jekla, imajo dolgo življenjsko dobo z malo vzdrževanja. Regulatorji delujejo popolnoma mehansko, v primeru potrebe po nadzoru pa se jih lahko opremi s servo regulacijskim sistemom, ki omogoča daljinski nadzor.

Sistemi za razbremenjevanje

Po napolnitvi razbremenilnega bazena se višek vode razbremenjuje v vodotok. Z uporabo samoregulirne zaježitvene lopute zagotavljamo konstanten nivo zgornje vode. Posledično se dvigne zaježitvena višina in poveča prostornina bazena. S tem preprečimo odtok zelo onesnažene vode v vodotok. Sistem deluje brez dovajanja dodatne energije.

Zadrževanje trdnih snovi na prelivih meteornih vod

Razbremenilniki meteornih vod na mešanem kanalskem omrežju so šibka točka glede obremenjevanja okolja.



Intenzivne padavine transportirajo odpadke preko zadrževalnikov v vodotoke. Z montažo finih mehanskih grabelj na prelivih v različnih izvedbah odpadki ostanejo znotraj bazena in se transportirajo naprej na čistilno napravo.

Zaščita pred visokimi vodami

Za zaščito pred nezaželenimi poplavami in dvigom gladine gorvodno so razvili različne načine zaščite. Protipovratne lopute preprečujejo vnos poplavne vode v sistem, medtem ko plavajočeloputepreprečujejodvig gladine gorvodno. Izdelane so iz nerjavnega jekla, zato imajo dolgo življenjsko dobo.

Čistilni sistemi

Obloge in nečistoče, ki se nalagajo v zadrževalnikih, zaradi organskih delcev s časom pričnejo smrdeti ali celo gniti, zato jih je potrebno redno čistiti. Ker so zadrževalni bazeni različnih oblik in dimenzij, je potrebno izbrati pravi sistem, da očisti bazen tudi po robovih. Sistem lahko deluje brez dovajanja dodatne energije ali pa se ga krmili preko daljinskega nadzora.





Regulacijski sedežni ventil GEMÜ 536 s pnevmatskim regulatorjem 1436 cPos



Ročna loputa GEMÜ 487



Pnevmatski membranski ventil GEMÜ R690 z javljalnikom pozicije GEMÜ 1235



Pnevmatski regulacijski poševnosedežni ventil GEMÜ 554



Rotameter GEMÜ 805



Pnevmatski membranski ventil GEMÜ 620

Obstojni, robustni in vsestranski

Za uporabo v industriji je povpraševanje po ventilih zelo raznoliko. GEMÜ ponuja zanesljive rešitve ne glede na zahtevnost aplikacij.

- Membranski ventili
- Regulacijski sedežni ventili
- Zaporne lopute
- Kroglični ventili
- Merilni in regulacijski sistemi

KOLEKTOR

www.kolektorsisteh.com

Elektronsko upravljani hidromehanski regulacijski ventili

Kot zastopnik vodilnih svetovnih proizvajalcev opreme s področja vodnih tehnologij in opreme za hidravlično optimizacijo ter upravljanje vodooskrbnih sistemov je Kolektor Sisteh v zadnjem obdobju svoj program dopolnil s programom, ki ga ponuja podjetje Bermad. S preko 50 let izkušenj in globalno prisotnostjo je Bermad vodilni svetovni ponudnik najširšega razpona robustnih, zanesljivih hidravličnih rešitev, ki pomagajo optimizirati porabo vode, povečati energetska učinkovitost, zmanjšati stroške, zaščititi vodovodne in distribucijske sisteme ter zagotoviti čim manj izpadov vodnega sistema.

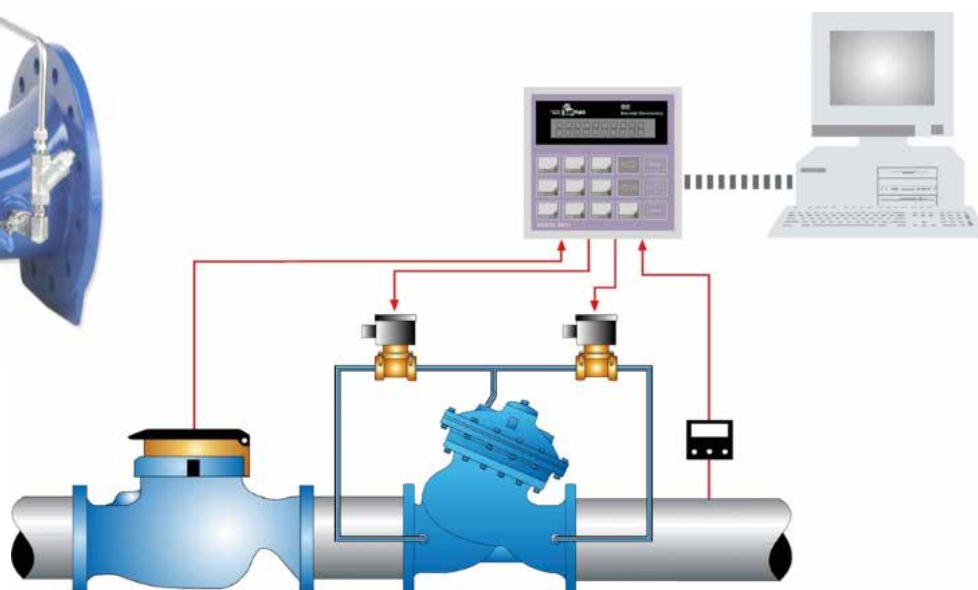
Hidromehanski regulacijski ventili so že vrsto let v naši regiji najpogosteje uporabljen element za upravljanje s tlaki, pretoki, nivoji vode in kot varnostni ventili na objektih vodooskrbnih sistemov. Ventili za svoje delovanje izkoriščajo energijo tlaka vode, funkcijo pa določamo s krmilnimi hidromehanskimi ventili, zato v osnovi ne potrebujejo krmiljenja preko elektromagnetnih ali elektromotornih pogonov. Vse pogosteje pa se zaradi zahtev za dinamično spreminjanje želenih parametrov pojavlja potreba po daljinskem nadzoru in upravljanju vseh regulacijskih elementov, istočasno pa si želimo, da v vsakem primeru, kljub eventualnem izpadu napajanja ali krmiljenja oziroma napačnega podatka senzorike, sistem še vedno deluje znotraj varnih območij oziroma nastavljenih toleranc. Za take aplikacije se uporabljajo elektronsko upravljani hidromehanski regulacijski ventili z možnostjo varovanja preko hidromehanskih komponent, kot so plovni ventili ali pilotni ventili.

Regulacijski ventili 718-03

Podjetje ima že vrsto let v ponudbi t. i. elektronsko upravljani hidromehanski regulacijski ventil 718-03, ki omogoča upravljanje preko krmiljenja dveh elektromagnetnih ventilov, ki skrbita za kontrolirano odpiranje ali zapiranje glavnega ventila. Natančnost takega ventila zagotavlja hidravlična konstrukcija membranskega ventila, s čimer dosežemo izjemno prilagodljivost hitrosti odpiranja in zapiranja, s tem pa varnost delovanja takega sistema, ker je bistveno natančnejši od vseh mehanskih ventilov z elektro ali pnevmatskimi pogoni. Poleg tega jih je možno dograditi z mehanskimi komponentami, ki skrbijo za hidromehansko varovanje in v primeru izpada električne energije ali elektronskega upravljanja prevzamejo upravljanje z ventilom v okviru nastavljenih toleranc. Na tak način poskrbimo za varno delovanje celotnega vodooskrbnega sistema in preprečimo, da bi zaradi eventualnih anomalij, povzročenih z izpadom krmiljenja, nastala dodatna škoda na vodooskrbnem sistemu. Kontrolirano zapiranje in



BERMAD model 718-03



Schema krmiljenja ventila 718-03

odpiranje takega ventila predvsem zmanjša nihanje tlakov v sistemu. Ventili so dobavljivi v dimenzijskem razponu od DN 25 do DN 900 mm za tlačne stopnje PN 10, 16, 25 in 40 barov.

Elektronsko upravljani hidromehanski regulacijski ventil 718-03 deluje tako, da na osnovi sensoriranega parametra odpira ali zapira glavni ventil preko elektromagnetnih ventilov, za katere imamo možnost izbire več vrst baterijskega ali izmeničnega napajanja. Preko krmilnika skrbimo, da se ventil ves čas prilagaja zadanim parametrom in preko mehanskih igličastih ventilov nastavimo hitrost reakcije oziroma minimalno odstopanje od zadanih parametrov. V primeru izpada upravljanja nalogo krmiljenja prevzamejo hidromehanske komponente, ki poskrbijo, da ventil sledi nastavljenim parametrom, ki pa jih ni možno daljinsko spreminjati. Na tak način ventil zagotavlja delovanje in doseganje zadanih parametrov v vseh dinamičnih in statičnih pogojih delovanja, kar omogoča varno delovanje tlačnih cevovodov in bistveno zmanjša možnosti za okvare zaradi hidravličnih anomalij, ki se pojavijo zaradi izpadov napajanja ali upravljanja na vodovodnem omrežju.



Elektronsko upravljani hidromehanski regulacijski ventili so na trgu dobro uveljavljeni. Podjetje Istarski vodovod Buzet, ki oskrbuje večino hrvaške Istre s pitno vodo, že nekaj let uporablja v svojem vodooskrbnem sistemu navedene regulacijske ventile 718-03, s katerimi uspešno in preverjeno ščitijo več ključnih objektov na omrežju. Ventili imajo kot varovanje vgrajene hidromehanske plovne ventile (rezervoar Poreč), kot tudi pilotne ventile za reduciranje izstopnega tlaka (razbremenilni jašek PK Rovinjsko selo na vodovodnem sistemu Butoniga) ali vzdrževanje minimalnega vstopnega tlaka (razbremenilnik PK Luterija na Vodovodu Pula).

Bermad je razvil tudi lasten uporabniški program BERMAD SIZING, s pomočjo katerega se analizira in dimenzionira regulacijski ventil ter podporne komponente, s čimer se optimizira izbrano konfiguracijo za optimalno življenjsko dobo.

Podjetje Kolektor Sisteh ima za program BERMAD usposobljeno strokovno osebje, ki se stalno izobražuje ter strankam zagotavlja kakovostno strokovno svetovanje in pomoč pri pravilni izbiri, vgradnji, uporabi in vzdrževanju opreme BERMAD.



Vzdrževanje pretoka in tlaka ter nivoja v razbremenilniku PK LUTERIJA – Vodovod Pula

BERMAD 718-03 s krmilnikom BE-11 in varovanjem v primeru izpada napajanja z mehanskim plovnim ventilom #67 ter vzdrževanjem minimalnega tlaka preko pilotnega ventila #3

Reduciranje tlaka v reducirnem jašku PK Rovinjsko selo v Istarskem vodovodu Buzet.

Po 12 letih uporabe ventila BERMAD 720 smo nadgradili staro ohišje z ventilom BERMAD 718-03 in varovanjem v primeru izpada napajanja z mehanskim pilotnim ventilom #2. Ventila 718-03+720, ki delujeta vzporedno, sta dimenzije DN 300 in DN 100, PN 16

BERMAD ventili za vzdrževanje nivoja vode v rezervoarju Model 718-03 s hidromehanskim varovanjem v primeru izpada elektronskega delovanja s plovcem #66 – limitiranje maksimalnega nivoja

Huber rešitve za čistilne naprave

Podjetje Huber SE s sedežem v Berchingu je vodilno svetovno podjetje na področju hidromehanske opreme za pripravo vode, čiščenje odpadne vode in obdelavo mulja. Ima 1110 zaposlenih po celem svetu, razvija in izdeluje proizvode ter projektira in pripravlja sistemske rešitve tako za komunalno, kot tudi za industrijo. Podjetje, katerega glavno vodilo je kakovost, že desetletja za izdelavo svojih izdelkov uporablja izključno nerjaveče jeklo. Rezultat tega je dolga življenjska doba naprav ne glede na zahtevne razmere, v katerih delujejo.

Mehansko čiščenje z grabljami in siti

Za obdelavo tako komunalne kot tudi industrijske odpadne vode je mehansko predčiščenje kot prva stopnja obdelave nepogrešljivo. Odstraniti je potrebno moteče grobe snovi, da bi razbremenili naslednje stopnje oziroma jih zaščitili pred poškodbami in onesnaženjem. Plavajoče, usedljive in lebdeče snovi se v odvisnosti od velikosti rež oziroma perforacije v celoti odstranijo, transportirajo ter odvržejo v zabojnik. Program grabelj (Huber Rotomat in Huber Max) zajema različne sisteme grabelj, kar omogoča rešitve za vse pretoke ne glede na način vgradnje. Z različno velikostjo rež (med 20 mm in 1 mm) očistimo odpadno vodo do želenih vrednosti.

Zelo fina sita (Huber Liquid in Huber RoDisc) za ločevanje finejših delcev (med 1 mm in 0,2 mm) omogočajo nova področja uporabe v obdelavi odpadne vode. Zaradi odstranjenih organskih delcev se zmanjša tudi vrednost KPK/BPK5 v odpadni vodi. S takšnimi siti lahko povečamo obstoječe kapacitete čistilne naprave ali pa jih uporabimo samostojno kot prvi korak za čistilno napravo.

Obdelava materiala z mehanskega čiščenja

Ostanek materiala na mehanskem čiščenju je večinoma sestavljen iz materiala, podobnega gospodinjskim odpadkom, fekalij, papirja in mineralnih snovi. Količina materiala je odvisna od velikosti rež na napravi. Vsebnost vode v komunalnem odpadku z grabelj variira od 10 do 25 %. Delež organskih snovi v materialu z grabelj znaša v povprečju 90 % suhega ostanka. Zaradi zelo visoke vsebnosti vode, zelo heterogene sestave in neestetskega izgleda je potrebno odpadni material pred odlaganjem obdelati. Najprimernejši način obdelave je s pralniki odpadka (Huber WAP). Z dodajanjem vode za pranje in z mehansko energijo se fekalije in suspendirane organske snovi sperejo iz materiala z grabelj. Po pranju se material stisne, tako da se vsebnost vode v opranem materialu znatno zmanjša. V

odvisnosti od izbranega postopka spiranja in tipa preše se lahko volumen in teža zmanjšata tudi do 80 %. Zmanjšanje teže lahko izenačimo z zmanjšanjem količine odpadkov za odlaganje, kar ima tudi direkten vpliv na zmanjšanje stroškov za odlaganje.

Ločevanje in obdelava peska

Zaradi obratovalne varnosti čistilnih naprav je potrebno ločiti pesek, ki je prisoten v odpadni vodi. V primeru prisotnosti peska v odpadni vodi se poslabša vpihovanje zraka v aeracijskih bazenih in poveča obraba (črpalk, mešal in preš). Cilj pri tem je doseči čim boljše ločitev peska in anorganskih snovi do 0,2 mm. Proces je najbolj učinkovit, če se za to uporabi napravo (Huber Ro6), ki ima pravilno izračunane usedalne čase za pesek različnih velikosti zrn. Z dodajanjem finih zračnih mehurčkov pospešimo tudi izločanje maščob in s tem izboljšamo delovanje biologije na čistilni napravi. Odstranjevanje peska in maščob se lahko združi tudi z različnimi finimi siti (Huber Ro5).

Izločen pesek iz naprav in pesek od čiščenja kanalov in cest je onesnažen z organskimi delci in ostalimi snovmi, podobnimi gospodinjskim odpadkom. S kakovostno



obdelavo in pranjem peska (Huber RoSF) pridobimo material z nizko žarilno vrednostjo (manj kot 3 % organskih snovi) in visoko vsebnostjo suhe snovi (SS > 90 %), s čimer zmanjšamo stroške odlaganja in ga lahko tudi ponovno uporabimo kot sekundarno surovino.

Obdelava mulja

Glavni odpadki na čistilni napravi je mulj, ki nastane pri mehanskem, kemičnem in biološkem čiščenju odpadne vode. Količina nastalega mulja je odvisna od velikosti čistilne naprave in načina čiščenja odpadne vode. Iz biološkega procesa se izloči mulj, ki ima zgolj 1 % suhe snovi, zato je strošek odvoza takšnega mulja izredno visok.

Osnovno zgoščevanje takšnega mulja je dodajanje flokulantov in obdelava na zgoščevalnikih blata različnih vrst, ki se razlikujejo glede na vrsto mulja in kapaciteto: tračni zgoščevalnik (Huber BeltDryer), diskasti zgoščevalec (Huber S-disc) ali bobnasti zgoščevalec (Huber S-DRUM). V tem postopku se blato zgosti na vsaj 5 % suhe snovi ali volumsko zmanjša za 80 %. Z nadaljnjo obdelavo na vijačni preši (Huber Q-press) se vrednost suhe snovi poveča do 25 %, odvisno od tipa mulja.

Za dodatno zmanjšanje odpadnega mulja je potrebno izločiti še več vode iz mulja. V kolikor imamo na voljo

dovolj prostora in sončne energije, lahko z njeno pomočjo in solarnim sistemom sušenja (Huber Solstice) povečamo vsebnost suhe snovi do 75 %. Velikost sistema za solarno sušenje določimo na podlagi sevalne sončne energije na izbrani lokaciji, ki ga izračuna Huber.

V primeru da za sušenje mulja uporabimo druge vire energije (plin, elektrika, odpadna energija, vročevod), se mulj lahko posuši tudi do 92 % suhe snovi. Tračni sušilniki (Huber BT) s pomočjo kroženja vročega zraka znotraj sušilnika poskrbijo za učinkovito izhlapevanje vode.

Industrijska odpadna voda

Industrijska odpadna voda je drugačna kot komunalna in vsaka veja industrije zahteva drugačno rešitev. Industrijska odpadna voda pogosto vsebuje težko razgradljive organske snovi, olja, maščobe, težke kovine, soli, strupe in jedke snovi. Še posebej močno obremenjene so odpadne vode iz kemične, tekstilne in prehranske industrije. Pri teh je potrebno predčiščenje, preden se odpadna voda lahko odvaja na javne čistilne naprave.

Prav zaradi teh izzivov ima podjetje HUBER SE poseben industrijski oddelek, kjer na podlagi potreb in lastnih izkušenj določijo optimalno rešitev za stranko.



Avtor: Aleš Verbnik, vodja za programe Huber, Bgu, Prominent, Gemü, Kolektor Sisteh d.o.o.,
ales.verbnik@kolektor.com

Viri: Huber

Fotografije: Kolektor Sisteh

HUBER
TECHNOLOGY

Zračniki A.R.I. D-070 in D073-PR – dinamični kombinirani zračniki s funkcijo varnostnega ventila

V skladu s strategijo ponujanja naprednih tehnoloških rešitev ter vrhunske tehnološke opreme je v preteklem letu Kolektor Sistem program Vodne tehnologije dopolnil tudi s programom, ki ga ponuja podjetje A.R.I., vodilni svetovni proizvajalec in ponudnik rešitev za zaščito sistemov za transport tekočih medijev. Ponuja celovito linijo zračnih, kontrolnih in regulacijskih ventilov, reducentov pretoka, kot tudi lastna programska orodja za dimenzioniranje, pozicioniranje in analizo delovanja zračnih ventilov.

Najpogosteje uporabljeni element za odzračevanje in dozračevanje tlačnih cevovodov so zračni ventili. Za tovrstne zračnike se običajno uporablja naziv »zračnik z dvema kroglama«. Namesto teh A.R.I. nudi kombinirane zračnike s plovcem in prilagodljivim upogljivim tesnilom, ki omogoča kakovostno tesnjenje in delovanje tudi pri zelo nizkih tlakih od 0,1 bara naprej (1 m vodnega stolpca), kar se je izkazalo za boljšo alternativo.

Dinamični kombinirani zračnik D-070

Podjetje je pred leti razvilo t. i. dinamični kombinirani zračnik D-070, ki namesto tesnilne krogle uporablja prilagodljivo membrano, kar omogoča kontrolirano zapiranje in odpiranje zračnika in predvsem manjša nihanja tlakov v sistemu. Zračniki so dobavljivi v dimenzijskem razponu od DN 50 do DN 300 mm za tlačne stopnje PN 10 in PN 16 barov.



A.R.I. model D-070-C

Dinamični kombinirani zračnik D-070 deluje tako, da:

- izpušča iz cevododa velike količine zraka v času polnjenja cevododa, kar preprečuje nastanek prevelikega tlaka v ceveh;
- dovoljuje vtok velikih količin zraka v cevovod v času praznjenja cevododa in s tem preprečuje nastanek vakuumu, kar preprečuje okvare na tesnilnih mestih in ceveh;
- izpušča in dovoljuje vtok malih količin zraka ves čas obratovanja cevododa pod delovnim tlakom, kar preprečuje nastanek zračnih mehurjev v tem delu cevododa.

Funkcija varnostnega ventila

Novost, ki jo je A.R.I. pripeljal na trg, pa je, da je navedeni zračnik možno nadgraditi s pilotnim ventilom, s katerim se zračniku doda tudi funkcija varnostnega ventila, z njim pa dodatno preprečujemo nastanek previsokega tlaka v tlačnem cevododu, kar omogoča popolno zaščito tlačnih cevododov in bistveno zmanjšanje možnosti za okvare zaradi hidravličnih anomalij.

Dinamični kombinirani zračniki s funkcijo varnostnega ventila so bili na trgu že zelo dobro sprejeti pri reševanju problematike s hidravličnimi nepravilnostmi. Eden prvih v Sloveniji, ki je prepoznal prednosti uporabe zračnikov s funkcijo varnostnega ventila D-073-PR v svojem vodovodnem omrežju, je Mariborski vodovod, ki z njimi zmanjšuje vpliv hidravličnih anomalij in ščiti svoje omrežje pred novimi okvarami.

Že nekaj let v svojem vodooskrbnem sistemu zračnike D-070 uporablja tudi podjetje Istarski vodovod Buzet, ki večino hrvaške Istre oskrbuje s pitno vodo. Z omenjenimi zračniki so uspešno in preverjeno zaščitili večino ključnih cevododov, sedaj pa so te zračnike nadgradili s pilotnim ventilom in jim dodali še funkcijo varnostnega ventila ter z njimi omogočili popolno zaščito tlačnih cevododov.

Vse več vodovodov tako uspešno integrira navedene elemente, s čimer se zmanjšujejo vodne izgube, kot tudi poraba energije na črpališčih, saj z dinamičnimi kombiniranimi zračniki preventivno preprečujemo tako okvare, kot tudi zmanjšanje pretočnih profilov cevododov zaradi nastanka zračnih žepov.

Za kakovostno uporabo in pravilno lociranje mest za vgradnjo lahko vzdolžni profil cevododa analiziramo v programu KYPipe, ki je programska oprema za natančne analize stanja dinamičnega ravnovesja v cevododih. Gre za najbolj razširjeno programsko opremo za tovrstne analize na svetu, z več kot štiridesetimi leti vlaganja v razvoj. Razvijalci



A.R.I. model D-070-P



A.R.I. model D-073-PR

programske opreme KYPipe so prepoznali vrednost dinamičnega kombiniranega zračnika D-070 in njegove nadgradnje ter ga vključili v aplikacijo, da je na razpolago vsem inženirjem, projektantom in drugim uporabnikom pri projektiranju ter preverjanju funkcionalnosti in učinkovitosti delovanja zračnika.

A.R.I. je kot inovativni razvijalec in proizvajalec razvil tudi lasten, uporabniku prijazen in preprost program ARI AV-

CAD, ki na podlagi potrebnih podatkov naredi analizo, izbere dimenzije in model zračnega ventila ter določi pravilno lociranje vgradnje.

Podjetje Kolektor Sisteh ima za program A.R.I. usposobljeno strokovno osebje, ki se stalno izobražuje ter tako strankam zagotavlja kakovostno strokovno svetovanje in pomoč pri izbiri, vgradnji, uporabi in vzdrževanju opreme A.R.I.



Primer pravilne montaže

Odgovor na prihodnje izzive distribucije vode – nova generacija kontrolnih in hišnih vodomero

V svetu se v vseh strokovnih sredinah, katerim skupni imenovalec predstavlja skrb za zagotavljanje zadostnih količin pitne vode v prihodnosti, vse bolj uveljavlja izraz »modro zlato« kot pojem za pitno vodo. Voda postaja, bolj kot kadarkoli prej, vse pomembnejša strateška dobrina in surovina predvsem zaradi naraščanja prebivalstva na Zemlji, vedno intenzivnejših podnebnih sprememb, vedno intenzivnejšega kmetijstva in industrije ter vse večjega onesnaževanja, skratka svetovne organizacije so na pragu strateških odločitev glede »jutrišnjih« izzivov distribucije vode, ki jim ni videti konca.



Problematika razpoložljivosti oziroma zagotavljanja zadostnih količin pitne vode v prihodnosti že vrsto let zahteva prednostne ukrepe in rešitve, katerih skupni imenovalec je zmanjševanje vodnih izgub. **Zakaj?**

V svetovnem merilu se v povprečju izgublja več kot 50 % pitne vode na poti od vodnih virov do končnih odjemalcev, kar pomeni, da bi imeli samo z zmanjšanjem in obvladovanjem problematike vodnih izgub takoj na razpolago več pitne vode ob istih kapacitetah vodnih virov (na voljo do 50 % več pitne vode), zato so ti ukrepi še vedno prepoznani kot najcenejši, predvsem pa najučinkovitejši.

Rešitve oziroma ukrepi za zmanjševanje in obvladovanje vodnih izgub so tako postali gonilna sila razvoja vseh novih rešitev za distribucijo pitne vode.

Tehnične in tehnološke omejitve merilne opreme

Glede na samo strukturo vodnih izgub (evidentne, neevidentne) je vsem skupno dejstvo, da se **že na sami merilni opremi ne izmeri od 10 do 20 odstotkov porabe vode zaradi tehničnih in tehnoloških omejitev obstoječe merilne opreme**, ki meri porabo vode od vodnega vira preko distribucijske mreže (kontrolni industrijski merilniki) do končnega odjemalca (hišni merilniki).

Merilniki so iz celotne strukture vodnih izgub izpostavljeni zato, ker so glede na veljavno zakonodajo nujni element vsakega vodovodnega omrežja, saj so osnova za poročanje o izmerjeni obremenjenosti vodnih virov, o izmerjeni porabi vode končnih odjemalcev ter na osnovi teh podatkov tudi za poročanje o vodni bilanci oziroma stanju vodnih izgub.

Zato je želja vsakega upravljalca vodovodnega omrežja, da na merilnikih meri čim točnejšo porabo pitne vode. **Kako?**



Pravilna izbira merilne opreme je ključ do zagotavljanja točnosti meritve



Pri tradicionalnih mehanskih metodah je že sama zasnova mehanskega merilnega mehanizma (volumetrični, enotokovni, večtokovni mehanizmi) na dolgi rok obratno sorazmerna s točnostjo – bolj točen merilnik pomeni bolj občutljiv merilni mehanizem na anomalije v cevovodu (zrak/vakuum v cevovodu, nihanja tlaka, prisotnost trdnih delcev ...), ki so razlog za poškodbe mehanizma, kar pa na dolgi rok pomeni večjo izgubo točnosti mehanizma in zato večje vodne izgube.

Dejstvo je, da so anomalije v cevovodu stalnica in se jim upravljalec ne more izogniti, lahko pa jih obvladuje in na dolgi rok celo zmanjšuje tudi z uporabo primerne merilne opreme, ki je »imuna« na anomalije v cevovodu oziroma jih tudi zaznava in »javlja« upravljalcu.

Poraba vode kot pomembna informacija, ne več samo statistični podatek

Primeri dobre prakse so pokazali, da »imunost« na anomalije v cevovodu v največji meri zagotavljajo nemehanski merilniki (ultrazvočni, elektromagnetni), ki so veliko bolj točni in tudi ne izgubljajo na točnosti na dolgi rok, kot je to praksa pri klasičnih mehanskih merilnikih, pri čemer se v praksi na področju baterijsko napajanih merilnikov uporaba zaradi manjše energijske porabe in s tem zagotavljanja daljše avtonomije delovanja bolj nagiba v prid ultrazvočnim rešitvam.

Poleg tega nemehanski merilniki omogočajo tudi merjenje več različnih hidravličnih parametrov, kar pomeni, da merilno mesto ni več samo merilno mesto, ampak **diagnostično merilno mesto z veliko povratnih informacij – poraba vode na tak način postane pomembna informacija, ne več samo statistični podatek:**

- **dvosmerno merjenje in indikacija pretoka in porabe** – sodobni nemehanski merilniki lahko merijo in beležijo porabo v obe smeri pretoka,
- **indikacija prisotnosti zraka v cevovodu** – sodobni nemehanski merilniki prepoznajo različno gostoto medija (ali zrak ali voda) in v primeru zraka ne merijo porabe, kot ga merijo tradicionalni mehanski merilniki (zrak se lahko giblje tudi do tisočkrat hitreje kot voda in tako beleži lažno porabo) in celo javljajo prisotnost zraka v cevovodu oziroma prazno cev,
- **indikacija temperature vode** – dobra diagnostika, saj ima voda v različnih temperaturnih pogojih različno gostoto, ki jo nemehanski merilniki lahko **kompensirajo z vgrajenimi algoritmi in s tem zagotavljajo točnost meritve v vseh temperaturnih pogojih**,
- **indikacija tlaka** – sodobni nemehanski merilniki imajo tudi možnost merjenja tlaka, kar je poleg porabe eden od pomembnejših hidravličnih parametrov za dobro diagnostiko merilnega mesta.

Sodobni kontrolni merilniki

Sodobni nemehanski merilniki se najpogosteje uporabljajo na distribuciji vode kot kontrolni merilniki, kjer se upravljalci soočajo z velikimi premeri cevovodov, zaradi česar so tudi razsežnosti hidravličnih anomalij v tovrstnih cevovodih lahko toliko večje in je potreba po »imunih« merilnikih največja. Tudi odstotek netočnosti njihovih meritev predstavlja bistveno večje absolutne vodne izgube.

Razvoj nemehanskih kontrolnih merilnikov je postavjal trende vsem sodobnim nemehanskim merilnikom, saj se je zaradi zahtevnih pogojev delovanja pri tovrstnih kontrolnih merilnih mestih vselej zahtevala implementacija najsodobnejših standardov in rešitev:

- **fleksibilni izhodni komunikacijski načini** – Modbus, Mbus, pulse, 4–20 mA, brezžične radijske rešitve AMR (drive-by, fix) ...
- **zaščita IP68** – zaradi vdora vode in prisotnosti podtalnic so ti merilniki lahko izpostavljeni tudi trajnim potopitvam, ki zahtevajo najvišjo in trajno zaščito merilnika IP68 (čim več elektronike vgrajene in hermetično zaprte v samem merilniku),
- **avtonomija delovanja** – zaradi odročnosti kontrolnih merilnih mest je zahtevana tudi čim daljša avtonomija delovanja, 15-letna doba je postala že standard (odročnost ne omogoča priklopa na napajanje iz omrežja),
- **možnost indikacije in beleženje čim širšega spektra hidravličnih parametrov** (dvosmerni pretok

in kumulativa, temperatura, tlak, zrak), samo poraba že dolgo ni več dovolj za diagnostiko merilnega mesta.

Z vsemi zgoraj opisanimi karakteristikami je opremljena že peta generacija še izboljšanih kontrolnih merilnikov ARAD Octave. Od njihovega začetka v letu 2009 do danes je v obtoku že slabih 200.000 tovrstnih merilnikov, ki služijo svojemu namenu zaradi svoje že skoraj pregovorne praktičnosti uporabe in zanesljivosti delovanja ali, kot pravijo uporabniki, zaradi olajšanega nadzora nad omrežjem.

Nova generacija ARAD Octave tako omogoča indikacijo in beleženje vseh relevantnih hidravličnih parametrov, kot so bili navedeni že zgoraj, z alarmiranjem:

- dvosmerno merjenje in indikacija pretoka in porabe,
- indikacija prisotnosti zraka v cevovodu oziroma za prazno cev,
- indikacija temperature vode in z njo povezana kompenzacija točnosti meritve z vgrajenimi algoritmi,
- alarmiranje pri odstopanju od povprečne porabe (prevelika poraba oziroma sum na puščanje),
- **NOVOST** – indikacija tlaka.

Dobro opremljena strateška merilna mesta (kontrolna mesta) nudijo upravljalcu popoln pregled nad dogajanjem oziroma »vizualizacijo« stanja omrežja, ki pa je natančna, kolikor so točne in pogoste meritve – urne, poldnevne, dnevne meritve. Kljub natančni »vizualizaciji« pa je to še vedno **samo polovica celotne zgodbe**, saj so iz »vizualizacije« izvzeta končna obračunska merilna mesta, ki se jih vse do danes ni vključevalo v »kontrolno vizualizacijo« celotnega sistema oziroma se je pripravljala samo »mesečna kontrolna vizualizacija«, kot se osvežujejo podatki porabe končnih merilnikov zaradi potrebe obračuna. Poleg tega se je do danes v mesečni vizualizaciji lahko primerjalo samo porabo vode, ne pa tudi ostalih hidravličnih parametrov, ki jih že nekaj časa beležijo kontrolna merilna mesta (tlak, temperatura vode, zrak/vakuum). Tako je bilo samo še vprašanje časa, kdaj bo klasične mehanske merilnike zasedila nova generacija sodobnih nemehanskih hišnih vodomerovalov, ki uporabniku omogočajo uporabo iste tehnologije, kot jo že vrsto let aplicira na kontrolnih merilnih mestih, zaradi česar bi lahko neposredno primerjal iste hidravlične parametre tako kontrolnih kot končnih merilnih mest in tako dobil dosledno in neposredno bilanco porabe vode (stanje vodnih izgub).

	Življenjska doba vgrajene baterije:	15 let
	Razpon delovnega tlaka:	1–16 bar; +/- 0,5 bar
	Maksimalni tlak:	50 bar
	Temperatura medija:	0–55 °C
	Merilni cikel:	<ul style="list-style-type: none"> • visoki način: 10 Hz (za tehnično ekipo) • normalni način: 1-krat na minuto • nizki način: 3-krat dnevno na izbrani čas
Alarmiranje:	<ul style="list-style-type: none"> • visok tlak: nad definiranimi vrednostmi • nizki tlak: pod definiranimi vrednostmi • tlačni udar • padec tlaka 	

Sodobni hišni merilniki

Dostopnost ultrazvočnih hišnih merilnikov narekuje nove trende tudi pri obračunskih hišnih končnih odjemalcih. Do danes je bila edina resna zavora za uporabo tovrstnih merilnikov visoka cena in neprepoznavnost prednosti tovrstnih merilnikov kot diagnostičnega orodja vsakega končnega merilnega mesta – če so klasični mehanski merilniki do danes beležili samo porabo za potrebe obračuna, pa sodobni nemehanski merilniki beležijo tudi ostale hidravlične parametre, ki nakazujejo tudi na anomalije v cevovodu.

Tradicionalne mehanske merilnike tako zamenjujejo nemehanski ultrazvočni ali elektromagnetni sodobni hišni merilniki za merjenje tako hladne kot tople vode. Ti so visoko precizni in fleksibilni glede komunikacijskih protokolov daljinskega odčitavanja, predvsem pa bolj učinkoviti zaradi »imunosti« na anomalije v cevovodu (zrak/vakuum, nihanja tlaka, prisotnost trdnih delcev) in zaradi večje točnosti in tudi ohranjanja točnosti meritve skozi celotno življenjsko obdobje merilnika.

Nova generacija nemehanskih ultrazvočnih vodomero, model Axioma Qalcosonic W1, je opremljena z vsemi zgoraj opisanimi karakteristikami in tako pripravljena na vse »jutrišnje izzive«.

Eden od prikritih razlogov za neuporabo sodobnih merilnikov pri končnih odjemalcih je tudi strah pred poplavo informacij, ki jih beležijo tovrstni merilniki, kar zahteva tudi nujno po organizirani, informatizirani in avtomatizirani obdelavi teh podatkov, kot jo narekuje koncept »pametnih rešitev«, katerih trend je prav tako v porastu.



Pametne rešitve zaradi učinkovitosti primerjanja merilnih podatkov priporočajo čim bolj poenoteno tehnologijo na vseh merilnih mestih – vodni viri, kontrolna merilna mesta, končni odjemalci.



Sodobnost se kaže tudi v uporabi sodobnih materialov, ki so skladni z ekološko ozaveščenostjo in standardi:

- PPS-kompozit, brez svinca, RoHS-ustrezen
- 15-letna življenjska doba baterije, kar pomeni, da v celotni življenjski dobi vodomera ni potrebna menjava baterije
- nizka izguba tlaka, kar zmanjšuje porabo energije (npr. pri prečrpavanju)

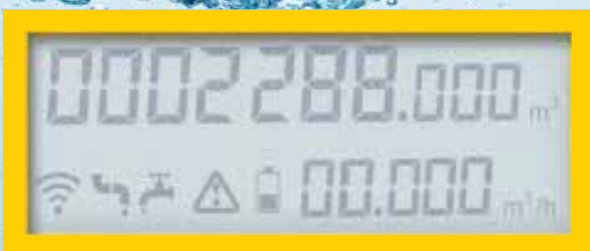


 	<p>Življenjska doba vgrajene baterije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 let
	<p>AMR pripravljen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • W-Mbus 868 MHz, OMS T1 in S1 • LoRaWAN • NFC
	<p>Beleženje podatkov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skupna kumulativna poraba • kumulativna poraba v smeri pretoka • kumulativna poraba v nasprotni smeri pretoka • vrednost in datum maksimalnega pretoka • vrednost in datum minimalnega pretoka • čas delovanja brez napak • koda napake • prikaz temperature vode
	<p>Arhiviranje podatkov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • urne, dnevne, mesečne vrednosti izmerjenih parametrov • odčitavanje arhivov preko izbranega načina daljinskega odčitavanja
	<p>LCD-prikazovalnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kumulativna poraba • smer pretoka • prikaz stanja baterije • način izbrane komunikacije • temperatura vode • alarmi
<p>Alarmiranje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • puščanje • kapljanje (minimalno puščanje) • pretok v nasprotni smeri • prazna cev 	

AXIOMA METERING,

Litva – nova generacija ultrazvočnih hišnih vodomero in kalorimetrov

Axioma Qalcosonic W1



Ultrazvočni hišni vodomero zasnovan za precizno merjenje porabe hladne in vroče vode

- DN15 – DN20
- razpoložljive vgradne dolžine od 80 mm do 190 mm
- 16-letna življenjska doba baterije
- dvosmerno merjenje pretoka
- široko merilno območje R400 (opsijsko R800)
- večvrstični LCD-zaslon
- minimalni registrirani pretok 1 l/h
- IoT in AMR pripravljen, OMS, LoRaWAN, NFC
- brez ravnih delov cevi pred in za vodomero
- montaža v vseh položajih (horizontalno, vertikalno, diagonalno)
- IP68
- nominalni tlak 16 bar
- PPS-kompozit

Axioma Qalcosonic F1 (IP68)



Ultrazvočni hišni vodomer zasnovan za precizno merjenje porabe hladne in vroče vode

- DN15 – DN100
- 12-letna življenjska doba baterije
- dvosmerno merjenje pretoka
- R250
- enovrstični LCD-zaslon
- IoT in AMR pripravljen, OMS, LoRaWAN
- izhodni načini: pulse, Modbus, Mbus wired
- brez ravnih delov cevi pred in za vodomerom
- montaža v vseh položajih (horizontalno, vertikalno, diagonalno)
- IP68
- nominalni tlak 16 bar
- medeninasto ohišje merilnega dela

Axioma Qalcosonic E3



Ultrazvočni kalorimeter je zasnovan za precizno merjenje porabe tople vode v stanovanjskih hišah ali objektih za oskrbo s toplotno energijo

- DN15 – DN100
- 12-letna življenjska doba baterije, možnost zunanjega napajanja
- dvosmerno merjenje pretoka
- R100 (opcijsko R250)
- enovrstični LCD-zaslon
- IoT in AMR pripravljen, OMS, LoRaWAN
- izhodni načini: pulse, Modbus, Mbus wired
- brez ravnih delov cevi pred in za vodomerom
- montaža v vseh položajih (horizontalno, vertikalno, diagonalno)
- IP68
- nominalni tlak 16 bar/25 bar



Aplikacija za večjo učinkovitost dela in prenos znanja

Delo v proizvodnji je z avtomatizacijo in digitalizacijo procesov po eni strani bolj enostavno, po drugi pa bolj kompleksno in od zaposlenih zahteva več znanja, hitrega odločanja in reagiranja. Kaj je lahko hujše za vzdrževalca v proizvodnji kot zastoj? To, da ob morebitnih težavah v danem trenutku nima dovolj znanja ali informacij, kako odpraviti konkreten problem. Rešitev je dobesedno na dlani – virtualni mentor REWO.

Spremembe v proizvodnih tehnologijah, upokojevanje izkušenih sodelavcev, katerih znanje temelji na dolgoletnih izkušnjah in se ne prenaša učinkovito na nove generacije, na novo zaposleni pa se utaplajo v kupih papirne dokumentacije ali izgubljajo čas zaradi logistično neprimerne podpore dobaviteljev opreme. Rezultat vsega tega sta slabša kakovost opravljenega dela in padec produktivnosti.

REWO, platforma za digitalizacijo znanja

Aplikacija je namenjena proizvodnim podjetjem, ki želijo **izboljšati kakovost dela, prenos znanja pri zaposlenih in uporabniško izkušnjo kupcev**. REWO izboljša in pohitri procese zajemanja, vizualizacije in prenosa znanj. Dokazano je, da se s pomočjo virtualne resničnosti znanje (interaktivna video navodila za uporabnike, asistenca na daljavo, priprava simulacij ...) prenaša tudi do **12-krat hitreje**.

REWO spremeni navadne videoposnetke v obogatena video navodila, in to na način, ki je hitrejši od vašega trenutnega načina dokumentiranja pravilnega dela. REWO Guides omogoča, da vizualno korak za korakom vodite uporabnike in posledično dvignete kakovost in standarde v proizvodnji.



REWO Virtual je intuitivno orodje za ustvarjanje virtualnih učnih vsebin. Drastično zniža potreben čas, trud in zahtevano znanje za izdelavo interaktivnih virtualnih simulacij na podlagi 360° posnetkov.



REWO Remote Assistance (RA) za pomoč na terenu pomaga terenskim delavcem ter strankam hitreje razrešiti tehnične in mehanske težave. Zaposlenim omogoča, da se povežejo preko oddaljenega dostopa in vizualno vodijo zaposlenega skozi potrebne korake, ne da bi morali biti fizično prisotni na lokaciji.



Prednosti aplikacije REWO

Aplikacija REWO, ki jo razvija portfeljsko podjetje sklada tveganega kapitala Kolektor Ventures VIAR, je v devetih podjetjih koncerna Kolektor že v uporabi ali v fazi uvajanja. Prednosti aplikacije, ki so se dokazale pri uporabi v številnih podjetjih (Elan, Odelo, Gorenje, Domel, Hella, Agromehanika, A1, Adria Tehnika ...), so:

- enostavne virtualne simulacije delovnih opravil, ki skrajšujejo čas in stroške uvajanja ter treningov za nove zaposlene,
- učinkovita dokumentacija zaradi enostavne in hitre izdelave kompleksnih navodil, do katerih lahko kadarkoli dostopate prek telefona, tablice ali pametnih očal,
- standardizacija dela, s katero vaši dobavitelji, zaposleni ... opravijo operacije brez odstopanja od predpisanih navodil,

- enostavna uporaba in fleksibilna namestitvev v oblaku, lokalno ali hibridno, z upoštevanjem protokolov za varnost podatkov,
- številne možnosti področij uporabe, kjer zaposleni potrebujejo pomoč – tudi na daljavo, se morajo kaj novega naučiti ali arhivirati obstoječa znanja ter izkušnje.

Mentor, ki vam je vedno na razpolago

V letu 2019 je bil REWO uporabljen več kot 14000-krat za posredovanje pri prenosu znanja. Dodatne informacije o aplikaciji so vam na voljo na www.rewo.io.

Prijava na demo

REWO



Prenehanje proizvodnje krmilnikov XC-CPU201...

Obveščamo vas, da se bo **31. marca 2020** prenehala proizvodnja naslednjih izdelkov:

- XC-CPU201-EC256K-8DI-6DO
- XC-CPU201-EC256K-8DI-6DO-XV
- XC-CPU201-EC512K-8DI-6DO
- XC-CPU201-EC512K-8DI-6DO-XV
- XC-CPU201-EC512K-8DI-6DO-001

Zaradi nedobavljivosti nekaterih vgrajenih komponent je proizvodnja omenjenih modelov časovno omejena. Na modele XC-CPU101 in XC-CPU202 ta sprememba ne bo vplivala, zato je XC-CPU202... najbolj preprost, kratkoročen način zamenjave za XC-CPU201...

XC-CPU202-EC4M-8DI-6DO-XV

Želimo vas opozoriti na **ново družino modularnih krmilnikov XC-300**, ki so lokalno ali oddaljeno razširljivi s sistemom V/I XN-300. Ti krmilniki tudi omogočajo zamenjavo krmilnikov XC-CPU201... in ponujajo različne nove funkcije, ki omogočajo bolj prilagodljive rešitve v avtomatizaciji ter boljše komunikacijske možnosti, so zmogljivejši in zato orientirani v prihodnost.

Informacije o teh izdelkih najdete na:

Spletna stran EATON: www.eaton.eu/XC300

Poglejte tudi:

Brightcove: <https://bcove.video/2tNChZB>

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=9YfAcmJczm8>

Če imate vprašanja o izdelkih ali o zamenjavi XC-CPU201...,

ne oklevajte in nas kontaktirajte na telefon

02 42 13 591 ali e-pošto sisteh@kolektor.com ali igor.jug@kolektor.com.

Prenehanje proizvodnje krmilnorelejnih modulov easy500/700/800 in MFD Titan

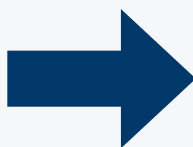
Obveščamo vas, da bo krmilnorelejne module

- easy5xx,
- easy7xx,
- easy8xx in
- MFD Titan

mogoče naročiti samo do 31. maja 2020.

Razlog za prenehanje proizvodnje je nedobavljivost nekaterih ključnih vgrajenih komponent. Omenjene module bo nadomestila **nova družina krmilnorelejnih modulov easyE4**. Zamenjava na novih ali obstoječih projektih je enostavna, saj je mogoče obstoječe aplikacije enostavno uvoziti v novo verzijo programske **opreme easySoft V7**. Nova serija easyE4 uporabnikom nudi bistveno zmogljivejše naprave z dodatnimi novimi funkcijami, a še vedno za konkurenčno ceno.

Iz stare družine bodo še vedno dobavljivi krmilnorelejna modula easy z vmesnikom SmartWire-DT (EASY802-DC-SWD in EASY806-DC-SWD) in celotna družina varnostnih krmilnorelejnih modulov ES4P-221-xxx s pripadajočo programsko opremo.

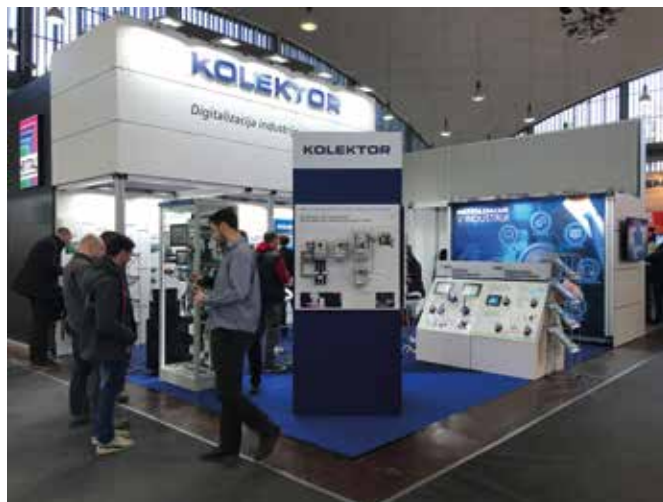


Utrinki z dogodkov

IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS, ICT4Industry z nami že petnajsto leto

V Ljubljani so se med 12. in 14. februarjem odvijali štirje strokovni sejmi za napredno industrijo, ki pokrivajo avtomatizacijo, robotiko, elektroniko in digitalizacijo. V Kolektor Sistehu smo sejmski četvorček v zadnjih 10 letih prepoznali kot eno pomembnih priložnosti za predstavitev novosti v opremi zastopanih globalnih podjetij in lastnih rešitev s področja tehnologij vodenja procesov.

Kako v sodobno industrijsko okolje povezujemo različne naprave s pomočjo vgrajene elektronike, senzorjev in različnih protokolov za komunikacijo z oddaljenim strežnikom oziroma oblakom? Na vsa ta vprašanja so na razstavnem prostoru poskušali poiskati odgovore tudi strokovnjaki iz Kolektor Sisteha s pomočjo predstavitve novih produktov Advantecha in Eatona, ki omogočajo enostaven prehod na digitalno poslovanje. Zahtevnejšim strankam smo prvič predstavili napredno IIoT oblačno rešitev za spremljanje in nadzor naprav UPS/DEA in porabnikov električne energije. Osrednji cilj rešitve, ki je bila razvita v našem podjetju in uporabljena v okviru



projekta inteligentnih domov prihodnosti (IQ DOM), je omogočiti napredne funkcionalnosti zajema in analize podatkov z uporabo sodobnih oblačnih tehnologij Kolektor Sisteha. Te rešitve bomo v prihodnosti vključevali in nadgrajevali v naše sisteme energetske oskrbe in sodobnih tehnologij vodenja industrijskih procesov.

O upravljanju vodnih izgub na konferenci Gubitci vode 2019

Na 6. konferenci Gubitci vode 2019, ki je potekala v Zagrebu, je bila posebna pozornost namenjena tehnologijam in metodam odkrivanja, upravljanja in uspešnega nadzora vodnih izgub. Tridnevni delavnici se je udeležilo preko 200 strokovnjakov iz komunalnih in drugih podjetij iz jadranske regije.

V Kolektor Sistehu smo v sklopu predavanj predstavili uspešne primere uporabe Utilisove inovativne tehnologije satelitskega odkrivanja vodnih izgub. Na našem razstavnem prostoru smo svetovali tudi na področju rešitev in opreme



za potrebe optimalnega obratovanja, upravljanja in vzdrževanja vodooskrbnih (vodovodnih, kanalizacijskih, namakalnih, protipožarnih, tehnoloških, ogrevalnih ipd.) sistemov.

Na konferenci v Zagrebu o digitalizaciji komunalnega gospodarstva

Na 4. mednarodnem srečanju komunalnega gospodarstva, ki se je odvijalo junija v Zagrebu, je bila v ospredju digitalna preobrazba komunalnega gospodarstva. Odpravljanje vodnih izgub v vodovodnih sistemih je še vedno ključna prednostna naloga v državah EU. Pomembne izboljšave na tem področju so dosegljive predvsem z uporabo inovacij na področju digitalizacije in satelitskega odkrivanja vodnih izgub. V sklopu plenarnih predavanj konference smo o tem spregovorili tudi v Kolektor Sistehu, kjer smo predstavili tehnologije in metode odkrivanja, upravljanja in uspešnega nadzora vodnih izgub.

Konference so se udeležili predstavniki Vlade Republike Hrvaške, Ministrstva za regionalni razvoj in sklade EU,

Ministrstva za okolje in energijo ter predstavniki Hrvatske vode. Z več kot 200 udeleženci so razpravljali o aktualnih izzivih in iskanju ustreznih rešitev.



Na letošnji Konferenci komunalnega gospodarstva o vplivu komunalnih dejavnosti na sodobno družbo

Konec septembra 2019 je v Podčetrtku potekala že 9. Konferenca komunalnega gospodarstva, na kateri je Kolektor Sisteh sodeloval kot eden od sponzorjev dogodka. Pomembnosti komunalnih dejavnosti za razvoj družbe in kakovost življenja prebivalcev ni mogoče prezreti. Temu je bila namenjena tudi letošnja konferenca z osrednjo temo Vpliv razvoja komunalnih dejavnosti na sodobno družbo. Nadaljujejo se tehnološke spremembe in pospešena urbanizacija, na globalni ravni se povečujejo obremenitve okolja, posledice podnebnih sprememb in pritiski na

ekosisteme pa vse bolj spodbujajo svetovno tekmovanje za vires. Pomembno je zavedanje, da te spremembe pravočasno prepoznamo in se nanje pripravimo.

Udeležence konference smo v programskem delu seznanili s problematiko odpadnih vod iz priprave pitne vode. Naši strokovnjaki na področju vodnih tehnologij so predstavili povezanost pitne in odpadne vode ter priprave pitne vode s poudarkom na sodobni ultrafiltraciji.

Huber in Bgu premierno na sejmu VODA AQUA 2019 v Ljubljani

Edini B2B strokovni sejem v Sloveniji na temo vode in recikliranja je ponovno odprl vrata v oktobru 2019.

Na razstavnem prostoru smo predstavili naše napredne tehnološke rešitve in vrhunsko opremo na področju obdelave in upravljanja z vodami, ki smo jo letos razširili s programoma podjetij Huber in Bgu. Strankam tako zagotavljamo celovito ponudbo vodooskrbnih sistemov: od priprave pitne in tehnološke vode, čiščenja odpadnih voda, optimizacije delovanja vodovodnih in kanalizacijskih sistemov, telemetrije in daljinskega odčitavanja porabe vode (AMR/AMI), do najnovejših satelitskih radarskih sistemov odkrivanja in mikrolociranja puščanj vodovodnih sistemov.

V okviru sejma je v dvorani A potekal tudi poslovni forum, kjer smo obiskovalcem predstavili novost v naši ponudbi: program podjetja Huber, ki je vodilni svetovni proizvajalec mehanske opreme za čistilne naprave za odpadne vode.



Sodelovali smo na 29. Tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije



naprav. Koncept pametne tovarne v okviru smernic industrije 4.0 prinaša vrsto novih možnosti za izboljšanje učinkovitosti in kakovosti upravljanja procesov v proizvodnji in vzdrževanju. Uporaba novih tehnologij in orodij, ki izkoriščajo potencial napredka v računalniških in komunikacijskih

Na že tradicionalnem oktobrskem 29. Tehniškem posvetovanju vzdrževalcev iz vse Slovenije so bili letos na Otočcu v ospredju izzivi in smernice pri vzpostavitvi učinkovitega vzdrževanja v podjetjih.

V sklopu predavanj smo udeležencem posveta predstavili lastno rešitev za povečanje zanesljivosti napajalnih sistemov z daljinskim spremljanjem napajalnih

tehnologijah, vodi k boljši uporabniški izkušnji pri upravljanju in izkoriščanju zajetih podatkov. Uporaba tehnologij prenosnih naprav, oblačnih storitev, sodobnih komunikacij, naprednih analitičnih orodij in dosegljivosti podatkov nas je vodila pri razvoju pametne aplikacije za nadzor in vzdrževanje naprav in opreme za sisteme neprekinjenega napajanja (naprav UPS in DEA).

Aktualna problematika pri oskrbi z vodo in kanalizacijo na Braču



Že tradicionalno Hrvatska grupacija vodovoda i kanalizacije organizira letno strokovno-poslovno srečanje z mednarodno udeležbo, ki je letos potekalo oktobra v Bolu na otoku Braču. Z organizacijo letošnjega srečanja organizator nadaljuje s svojo več kot 20-letno prakso organiziranja osrednjega srečanja strokovnjakov iz srednje in južne Evrope, ki se ukvarjajo z oskrbo z vodo in kanalizacijo in s prečiščevanjem odplak. Letošnje srečanje je bilo v znamenju nove zakonodaje v Republiki Hrvaški s področja vodnega gospodarstva in priprave in izvajanja evropskih projektov v vodnem gospodarstvu.

Neodkrita puščanja vode predstavljajo velik strošek in trajni izziv upravljalcem vodooskrbnih sistemov, zato je bila pozornost posvečena tudi problematiki obravnavanja procesa zmanjševanja vodnih izgub. V sklopu predavanj te tematike smo v Kolektor Sistehu predstavili učinkovite rešitve dolgoročnega zmanjševanja vodnih izgub v vodooskrbnih sistemih. Ključni cilji so omogočiti večjo varnost in zanesljivost obratovanja vodovodnih sistemov, izboljšanje planiranja in upravljanja ter zmanjšanje stroškov obratovanja.

Udeležba na delavnici »Elektroinženirji za pametna omrežja – izzivi in potrebe na področju izobraževanja«

Na interaktivno delavnico z naslovom Elektroinženirji za pametna omrežja, ki jo je v oktobru organizirala Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, so bili povabljeni tudi naši inženirji, ki so predstavili svoje izkušnje s tehnologijami pametnih omrežij.

Na delavnici so bili izpostavljeni izzivi, s katerimi se električno omrežje spopada zaradi vse večjega deleža porazdeljene proizvodnje in nastopa e-mobilnosti. Ugotavljali so tudi, kako lahko tehnologije pametnih omrežij izboljšajo delovanje elektroenergetskega sistema. Izobraževanje inženirjev za reševanje teh izzivov je bilo



prepoznano kot pomemben korak k širši uporabi različnih tehnologij pametnih omrežij. V osredju razprave je bil projekt SMAGRINET s ciljem vzpostavitve vozlišča kompetenc za pametna omrežja.

Projekt obsega področje pametnih in prilagodljivih energetskega sistemov z namenom povečanja zmogljivosti evropskih univerz, da se v sodelovanju z industrijo in ključnimi družbenimi akterji z ustreznim izobraževanjem bodočih elektroinženirjev odzovejo na izzive energetskega prehoda. Med glavnimi cilji delavnice je bila diskusija in izmenjava izkušenj za povečanje zanimanja za študijski program elektrotehnike in identifikacija aktivnosti, ki bi povečale število študentov na tem področju.

Promocija vodnih tehnologij in krožnega gospodarstva na sejmu Sajam Voda 2019 v Srbiji

Kolektor Sisteh se je v sodelovanju s Štajersko gospodarsko zbornico predstavil na sejmu Sajam Voda, ki je potekal v novembru v Beogradu pod okriljem Udruženja za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo Srbije in Udruženja vodovoda i kanalizacije Srbije.

V okviru tridnevnega sejemskega foruma so letos posebno pozornost posvetili mednarodnim in domačim primerom uspešnega načrtovanja infrastrukturnih projektov s področja oskrbe s pitno vodo ter zbiranja in čiščenja odpadne vode. O aktualnih vprašanjih in možnih rešitvah so govorili ugledni strokovnjaki iz vodnega sektorja, proizvajalci opreme, materialov in tehnologije ter pristojne upravne institucije in raziskovalni inštituti. Na sejmu se je predstavilo preko 120 razstavljalcev iz 14-ih držav, obiskalo pa ga je preko 48.000 obiskovalcev.

Na razstavnem prostoru je Kolektor Sisteh predstavil svoje storitve in izdelke na področju vodnih tehnologij in krožnega gospodarstva.

Obiskovalcem so svetovali tudi predstavniki podjetij Huber, vodilnega svetovnega proizvajalca mehanske opreme za čistilne naprave za odpadne vode, in Bgu, proizvajalca opreme za odvajanje padavinske odpadne vode – dveh novosti v našem prodajnem programu tehnološke opreme.



SPS/IPC Drives v Nürnbergu – tudi letos je bil poudarek na digitalizaciji in IloT

SPS IPC Drives je največji evropski sejem avtomatizacije, na katerem se je letos predstavilo več kot 1.500 proizvajalcev opreme in rešitev z vsega sveta in v treh dneh pritegnilo pozornost več kot 63.700 obiskovalcev. Sejem pokriva celoten spekter pametne avtomatizacije, od preprostih senzorjev do inteligentnih rešitev, od že izvedljivih rešitev do vizij popolnoma digitaliziranega industrijskega sveta prihodnosti.

V Kolektor Sistehu smo letos ponovno skupaj z našimi strankami obiskali razstavne prostore proizvajalcev Advantech, Eaton, Stahl in Wieland, za katere smo uradni zastopniki v Sloveniji. Seznanili smo se s številnimi novostmi, med drugim se je Eaton predstavil z novim EASY 4 in "pametnimi" odklopniki, namenjenimi

EMS-meritvam in poročanju za ISO 50001, Advantech pa je predstavil nove funkcionalnosti v IloT platformi WisePaaS.

Na področju varnosti strojev in naprav nas je Wieland seznanil z analognim modulom za varnostni PLC Samos PRO. S pomočjo njegove patentirane rešitve za razdeljevanje električne energije na strojih, napravah in zgradbah bosta uporabnikom zagotovljeni najvišja kakovost in varnost, izvajalcem pa občuten prihranek časa za inštalacijo. Stahl, ki spada med vodilne proizvajalce protieksplozivsko zaščitene električne opreme, je predstavil novo družino modulov I/O za področje Ex in IloT rešitve znotraj 1. in 2. varnostne cone.



Avtorja: Mojca Progar, vodja marketinga, Kolektor Sisteh d.o.o., mojca.progar@kolektor.com

Fotografije: Arhiv Kolektor Sisteh

<https://konferenca-komunala.gzs.si/>

<http://www.drustvo-dvs.si/>

ARAD Octave, Izrael – boljši kot kdajkoli prej

Ohišje iz LTŽ z epoksi
premazom za dimenzije od
DN50 do DN300, prirobnični



Polimerno ohišje in
ohišje iz nerjavečega jekla za
dimenzije DN40 in DN50, navojni
priključek



ARAD OCTAVE

Revolucionaren, natančen in izjemno
zanesljiv ultrazvočni merilnik brez gibljivih
merilnih delov.

Vrhunske hidravlične karakteristike,
avtonomno baterijsko napajanje
do 15 let, zaradi česar je
Octave še vedno najboljša
izbira za nemehanske
kontrolne merilnike.

Uporaba

Komunalne, vodovodne, industrijske in kmetijske
aplikacije

Fleksibilni izhodni načini

- 4–20 mA
- Dvojni pulse (digitalni, dry contact, SSR)
- Encoder (sensus protokol UI1203 ali UI1204)
 - Modbus + pulse
 - Mbus + pulse



Ohišje iz nerjavečega jekla
za dimenzije DN80 – DN200
z integriranim senzorjem tlaka,
leteče prirobnice



ARAD

KOLEKTOR

www.kolektorsisteh.com

Kontakti

Področje Avtomatizacija in elektroinženiring v industriji, infrastrukturi in energetiki (A&EI)

Marko Mandelj



Vodja področja
A&EI

T: 01 563 63 02
M: 041 662 227
marko.mandelj@kolektor.com

mag. Samo Ceferin



Vodja področja
A&EI

T: 01 563 63 12
M: 041 755 176
samo.ceferin@kolektor.com

Erik Lakner



Vodja programa
Električna oprema

T: 05 372 06 65
M: 031 635 525
erik.lakner@kolektor.com

Klemen Mehle



Vodja programa
Sistemi vodenja in
elektroinženiring

T: 01 56 36 323
M: 040 579 720
klemen.mehle@kolektor.com

Ladislav Kolednik



Vodja programa
Sistemi za energetiko

T: 02 421 35 90
M: 041 698 198
ladislav.kolednik@kolektor.com

Tomaž Štupar



Prodaja in svetovanje
Sistemi za energetiko,
UPS/DEA naprave

T: 01 563 63 15
M: 031/668 748
tomaz.stupar@kolektor.com

Področje Vodne tehnologije

mag. Bojan Likar



Vodja področja
Vodne tehnologije, Telemetrijski
sistemi in tehnološka oprema

T: 05 372 06 54
M: 041 234 006
bojan.likar@kolektor.com

Marko Germ



Vodja področja
Vodne tehnologije, Tehnološki
inženiring

T: 01 546 60 52
M: 041 661 445
marko.germ@kolektor.com

Kristjan Gašperin



Produktni vodja za programe
Arad, Axioma, BM Technologie
Industriali, Aquarius Spectrum

T: 01 546 60 55
M: 030 643 295
kristjan.gasperin@kolektor.com

Aleš Verbnik



Produktni vodja za programe
Huber, Bgu, Prominent, Gemü

M: 041 925 021
ales.verbnik@kolektor.com

Loredana Chiappolini



Produktni vodja za programe
Bernad, A.R.I.

T: 01 546 60 55
M: 040 655 600
loredana.chiappolini@kolektor.com

Milan Pintarič



Produktni vodja za programe
Ozonla, Aquafine, Pentair, Toray

T: 01 563 60 73
M: 041 546 468
milan.pintaric@kolektor.com

Izdajatelj: Kolektor Sisteh d.o.o. (Zasavska cesta 95, 1231 Ljubljana-Črnuče, www.kolektorsisteh.com, sisteh@kolektor.com)

Partner pri izdaji: Elsing Inženiring d.o.o. (Jazbečeva pot 20, 1231 Ljubljana-Črnuče, www.elsing.si, elsing@elsing.si)

Uredništvo: Kolektor Sisteh d.o.o., Mojca Progar (01/5636 305, mojca.progar@kolektor.com),

Kolektor Group d.o.o., Polonca Pagon (05/3750 792, polonca.pagon@kolektor.com)

Uredniški odbor: Samo Ceferin, Marko Germ, Ladislav Kolednik, Erik Lakner, Bojan Likar, Marko Mandelj, Klemen Mehle, Mojca Progar

Naklada: 1.200 izvodov, na leto izideta dve številki

Oblikovna zasnova: PROGMBH d.o.o.

Grafična postavitvev: Studio OX d.o.o.

Jezikovni pregled: PSU d.o.o.

Tisk: Delo Tiskarna, d.d.

Fotografije: Arhiv Kolektor Sisteh, <https://konferenca-komunala.gzs.si/>, <http://www.drustvo-dvs.si/>, Adobe Stock

Revija je brezplačna. Vse pravice pridržane.

001111101011010101100111110101101010111011
001111101011010101100111110101101010111011

11.-13.2.2020

GR, Ljubljana, Slovenija

001111101011010101100111110101101010111011
001111101011010101100111110101101010111011

IAM

INTRONIKA

Robotics

4Industry



01101010111011
01101010111011

powered by

icm

www.icm.si

11011101010110
11011101010110

**Združeni
smo močnejši**



KOLEKTOR

Kolektor Sisteh d.o.o.

www.kolektorsisteh.com, sisteh@kolektor.com

Sedež podjetja:

Kolektor Sisteh d.o.o.

Zasavska cesta 95
1231 Ljubljana - Črnuče, Slovenija
Tel.: 01 563 63 00
Faks: 01 722 79 30

PE Ljubljana - Vič

Cesta dveh cesarjev 403
1000 Ljubljana - Vič, Slovenija
Tel.: 01 546 60 50

PE Idrija

Vojkova ul. 8b, p. p. 57
5280 Idrija, Slovenija
Tel.: 05 372 06 50
Faks: 05 372 06 60

PE Maribor

Limbuška cesta 2
2341 Limbuš, Slovenija
Tel.: 02 421 35 90
Faks: 02 421 35 95