

Informator

za načrtovalce tehnoloških sistemov v industriji, infrastrukturi in energetiki

Zima 2024 / letnik XXVIII / št. 76



Kazalo

3 Pospeški 2025

Električna oprema in primeri iz prakse

- 6 Ali so HMI pozabljeni kot robni komunikacijski vmesniki?
- 10 easyE4: spletni strežnik in povezava v Amazonov oblak – AWS
- 12 Nova generacija Eatonovih upravljalnih panelov XV-102 in XV-303
- 15 Nova generacija Eatonovih digitalnih odklopnikov NZM
- 19 Diagnostični sistem Eaton: Spremljanje temperature prinaša več varnosti in zanesljivosti
- 21 Ethernet APL v praksi
- 24 Obnova certifikata za servisiranje stikal IZM
- 25 Zvočno-svetlobni signalni stolpi v kompaktni izvedbi
- 26 Projektiranje in izgradnja transformatorske postaje Brinox Mirna Peč
- 28 »Unified Namespace (UNS)« – ključni mejnik industrije 4.0

Tehnološka oprema in primeri iz prakse

- 32 Desetletje izkušenj z daljinskim popisom vodomerov – primer dobre prakse na Komunali Vodice
- 33 Merilni sistemi na kanalizacijskem omrežju – bodoči izzivi upravljanja
- 36 Uspešne reference dobave, montaže in zagona opreme Huber v letu 2024

37 **Novice**

42 **Kontakti**

Pospeški 2025

Na nedavnem Vrhu slovenskega gospodarstva je bilo jasno izpostavljeno: »V Sloveniji potrebujemo stabilno, predvidljivo, razvojno naravnano in konkurenčno poslovno okolje.« Ključ do konkurenčnosti pa se skriva v vodilnem položaju na področju tehnologije in digitalne preobrazbe. Kako se pripraviti na prihodnost in izkoristiti številne priložnosti, ki jih prinašajo globalni trendi?

Kot nov član vodstva sem se jeseni pridružil ekipi Kolektor Sisteh. Naše poslanstvo je razvoj celovitih tehnoloških rešitev za učinkovito upravljanje in pospeševanje zelenega ter digitalnega prehoda v industriji, energetiki in infrastrukturi. Z več kot 30-letnimi izkušnjami na področju inženiringa, avtomatizacije, digitalizacije in sistemske integracije utrjujemo svoj vodilni položaj na slovenskem trgu in širše v regiji.

Zeleni prehod in digitalizacija sta za podjetje Kolektor Sisteh ključni gonili rasti in razvoja. Vrhunski kader in tehnologije nam omogočajo še dodatno izboljšanje ponudbe in povečanje zadovoljstva naših strank. Trenutno smo sredi intenzivne reorganizacije poslovanja, ki prinaša številne izzive, a tudi priložnosti. Naš cilj ostaja jasan: biti v samem vrhu ponudnikov tehnoloških

rešitev za učinkovito rabo energije, obnovljive vire energije, digitalizacijo proizvodnih procesov, prenos, distribucijo in rabo električne energije ter trajnostnega zagotavljanja in upravljanja vodnega kroga. Da bi to dosegli, bomo še naprej intenzivno vlagali v razvoj naših zaposlenih, inovativne rešitve in strateška partnerstva ter skupaj z našimi strankami ustvarjali navdihujoče zgodbe trajnostnega razvoja sveta.

Inovacij zagotovo ne manjka v tokratni številki revije Informator. V njej boste našli zanimive produktne novosti in številne primere dobrih praks. Vabljeni k branju!

Z optimizmom in zaupanjem zrem v novo leto, prepričan, da bomo skupaj dosegli še več izjemnih dosežkov. Želim vam božič, poln miru in veselja, novo leto pa naj vam prinese obilo sreče, zdravja in uspehov. Srečno 2025!



 **mag. Jože Torkar**
Direktor
Kolektor Sisteh d.o.o.

Električna oprema in primeri iz prakse

Ali so HMI pozabljeni kot robni komunikacijski vmesniki?

Sistemi HMI (Human-Machine Interface) že dolgo služijo kot vizualizacijska orodja v industrijski avtomatizaciji. Vendar se danes, v dobi umetne inteligence in vse večje povezanosti naprav, pogosto spregleda njihova dodatna vloga kot robni komunikacijski vmesniki.



Slika 1: Sistemi HMI

Podjetje Advantech sodeluje s strankami pri uporabi robne inteligence za zagotavljanje ključnih funkcionalnosti prehodov. Glede na njihov vodilni položaj na trgu industrijskih računalnikov ter brezplačno ponudbo programske opreme in napredne komunikacijske strojne opreme to ni presenetljivo. Presenetljivo pa je, da je ena izmed ključnih sistemskih komponent v teh razpravah pogosto spregledana. Poudarek je običajno na industrijskih rack ali box računalnikih, ki zagotavljajo inteligenco na različnih robnih točkah sistemske arhitekture. Prav tako se pogosto govori o robnem računalništvu z uporabo inteligentnih

usmerjevalnikov, ki podpirajo aplikacije, kot sta pretvarjanje protokolov ali umetna inteligenca (AI).

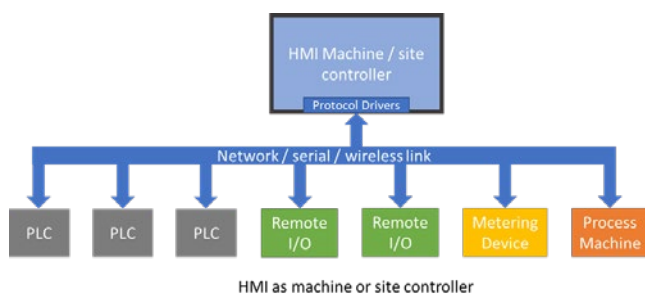
Toda v mnogo razpravah arhitektura pogosto vključuje tudi zahteve za vizualizacijo – bodisi na ravni posameznega stroja, za pregled lokacije ali celotne proizvodne linije, bodisi za spremljanje delovanja sistema kot celote. Naprave HMI se v teh primerih obravnavajo kot lokalne končne točke za podatke, ki jih pridobivajo ali ustvarjajo druge naprave. S tem pa pogosto pozabimo na priložnost, da bi lahko HMI uporabili kot inteligentni robni komunikacijski vmesnik in s tem poenostavili celotno zasnovo sistema.

Ključna vloga programske opreme HMI pri avtomatizaciji

Programska oprema HMI je temeljni sestavni del industrijske avtomatizacije, saj omogoča inženirjem in operaterjem, da spremljajo procese in komunicirajo z napravami. Lahko deluje kot sestavni del upravljalnega panela ali kot samostojna aplikacija na industrijskem računalniku.

Samostojni krmilnik

Tudi v današnjem, vse bolj povezanem svetu obstajajo primeri, ko se upravljalci procesnih obratov ne morejo ali nočejo povezati z zunanjimi sistemi in napravami. To je pogosto v primerih, ko se v stroju ali procesni liniji uporabljajo starejše ali bolj osnovne naprave, kot so klasični PLC-ji. Čeprav operaterji in inženirji še vedno potrebujejo način za komunikacijo s sistemom, osnovni PLC-ji pogosto ne podpirajo poveztivosti z oblakom.



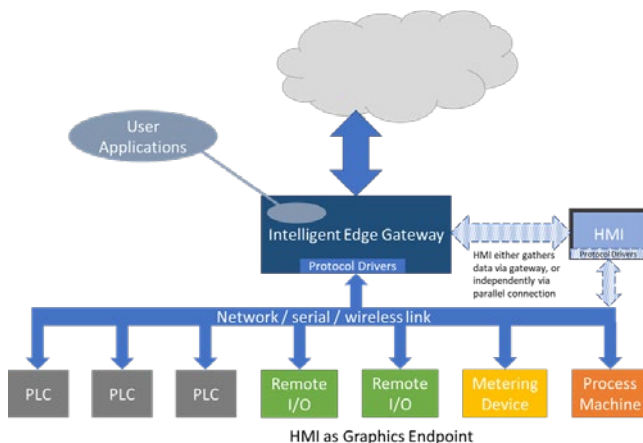
Slika 2: HMI kot samostojni krmilnik

V takšnih primerih lahko HMI naprave ustrezne velikosti in zmogljivosti služijo kot samostojni krmilniki. Ti omogočajo vse od enostavnih grafičnih mask in virtualnih gumbov za upravljanje posameznih strojev do napredne vizualizacije, shranjevanja podatkov in funkcionalnosti alarmiranja za celotne proizvodne linije ali oddaljene procese. Poleg tega ponujajo možnosti nadzora na podlagi receptov ali ukazov.

HMI v takšni vlogi učinkovito deluje kot samostojen sistem SCADA z enim zaslonom, kar uporabnikom omogoča stroškovno učinkovito rešitev – še posebej tam, kjer uporaba več zaslonov ni potrebna.

Grafična končna točka

V tej vlogi služi HMI panel kot vizualizacijski paket industrijskega računalnika, ki zagotavlja robno inteligenco za stroj, proizvodno linijo ali celoten proces.



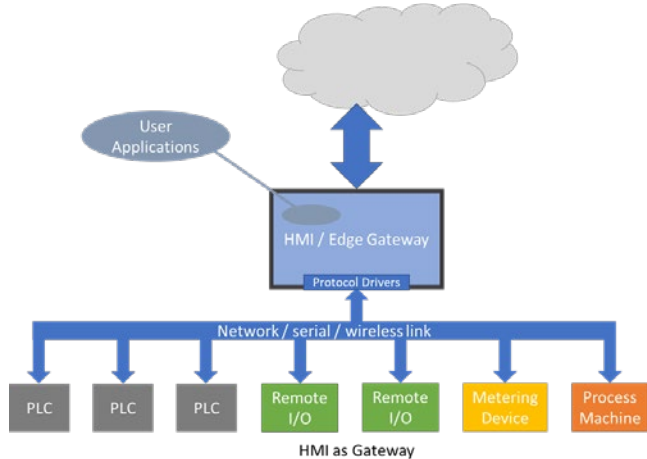
Slika 3: HMI kot grafična končna točka

HMINavi omogoča, da upravljalni panel postane osrednje vozlišče za vse funkcionalnosti, kar zmanjšuje kompleksnost, stroške in tveganja pri uvajanju sistemov.

HMI panel na tem mestu ne opravlja zgolj funkcije zaslona, temveč omogoča avtomatizacijo neposredno na lokaciji. Deluje kot komunikacijski vmesnik, ki obdeluje in filtrira podatke, preden jih posreduje podjetju. Poleg tega lahko HMI gosti uporabniške aplikacije, ki so zasnovane za manipulacijo lokalnih podatkov. V takšnih primerih je HMI panel lahko preprost zaslon na dotik, ki ga poganja programska oprema za vizualizacijo, delujoča na robni napravi. Pogosto pa HMI deluje tudi povsem neodvisno od robne naprave, kar omogoča dodatno prilagodljivost in funkcionalnost.

HMI panel kot komunikacijski vmesnik

Uporaba HMI panela kot sistemskega komunikacijskega vmesnika je logična in učinkovita rešitev. V arhitekturi predstavlja točko prehoda, kjer se podatki združujejo iz naprav nižjega ranga in pripravljajo za nadaljnjo obdelavo ali posredovanje.



Slika 4: HMI kot komunikacijski vmesnik

Z omogočanjem nameščanja uporabniških aplikacij neposredno na HMI strojno opremo je mogoče izkoristiti protokole naprav ter funkcije za zbiranje in obnovo podatkov, ki jih ponuja HMI sistem. To lahko bistveno skrajša čas razvoja in zmanjša kompleksnost integracije.

Poleg tega uporaba napredne programske opreme, kot je Advantechov HMINavi, omogoča vzpostavitev povezave z višjimi nivoji sistemske arhitekture z uporabo standardnih IT protokolov, kot so MQTT, SQL in ODBC. Prav tako omogoča neposredno povezavo s storitvami v oblaku, kot sta AWS ali Azure. Vse to je mogoče doseči s preprosto konfiguracijo brez potrebe po dodatnem programiranju, kar prinaša občutne prihranke pri stroških in času razvoja.

Prednosti nakupa enovite rešitve (strojna in programska oprema skupaj)



Slika 5: Rešitev HMINavi podjetja Advantech

Na trgu je veliko dobaviteljev, ki ponujajo HMI strojno opremo, številni pa so tudi ponudniki programske opreme SCADA. Zakaj bi torej raje

izbrali enega samega prodajalca za oboje? Odgovor se skriva v številnih prednostih, ki jih ta pristop prinaša.

» Manjše število prodajalcev pomeni manj zapletov

Vsak dodaten prodajalec pomeni skrite stroške – od usklajevanja pogojev, preverjanja kakovosti pa do pospeševanja naročil in logistike. Z izbiro enega samega dobavitelja za strojno in programsko opremo se lahko izognete tem dodatnim stroškom in prihranite čas.

» Popolna združljivost strojne in programske opreme

Ko kupujete strojno in programsko opremo pri istem ponudniku, ste lahko prepričani, da bo programska oprema delovala brez težav. To ni pomembno le ob prvem nakupu, ampak še posebej pri dolgoročni uporabi na terenu. Nadgradnje programske opreme – naj gre za popravke napak, varnostne izboljšave ali nove funkcionalnosti – lahko povzročijo težave z združljivostjo, če uporabljate različne ponudnike. Pri enotnem dobavitelju so takšna tveganja bistveno manjša.

» Boljša razširljivost

Uporabniki pogosto potrebujejo različne HMI rešitve, od osnovnih zaslonov za stroje do kompleksnih sistemov SCADA z naprednimi funkcijami. Neodvisni ponudniki programske opreme običajno zahtevajo določeno minimalno zmogljivost strojne opreme, kar lahko prepreči uporabo manjših naprav, ki se običajno uporabljajo za krmiljenje stroja. Nasprotno pa dobavitelji, ki ponujajo celovite rešitve, zagotavljajo prilagodljive možnosti – od preprostih HMI panelov do naprednih rešitev SCADA – brez potrebe po upravljanju več različnih programskih paketov, kar zmanjša skrite stroške in olajša vzdrževanje.

Predstavitev rešitve HMINavigation podjetja Advantech

HMINavigation je visoko zmogljiv paket SCADA, posebej optimiziran za okolja HMI z enim zaslonom. Njegova zasnova je idealna za inženirje OT, ki potrebujejo učinkovita orodja za vizualizacijo podatkov iz PLC-jev ter njihovo integracijo v oblačna IT okolja in sisteme MES. Na voljo je v široki paleti HMI panelov, panelnih računalnikov in industrijskih računalnikov, ki so primerni tako za splošne kot za specializirane aplikacije. Poleg tega uporabnikom pomaga občutno

zmanjšati skrite stroške, ki so običajno povezani z uporabo več različnih HMI programov.

Rešitev HMINavigation omogoča povezovanje z več kot 500 različnimi napravami, kot so PLC-ji, kar olajša integracijo v skoraj vsako okolje procesov avtomatizacije. S preprosto konfiguracijo po principu "pokaži in klikni" omogoča prenos podatkov med sicer nezdružljivimi sistemi ter povezovanje OT in IT okolij.

HMINavigation je idealna rešitev za širok spekter arhitektur.

HMINavigation vključuje obsežen nabor dinamičnih grafičnih gradnikov, ki omogočajo hitro gradnjo podatkovno bogatih in intuitivnih uporabniških vmesnikov. Podprti so tudi prikazi trendov v realnem času, ki omogočajo vizualizacijo nastajajočih vzorcev vedenja. Izhodne funkcije so dobro pokrite z dvosmernimi grafičnimi gradniki, bloki receptov, načrtovanjem, skriptiranjem in izvajanjem makrov. Celovit alarmni paket pa operaterjem omogoča proaktivno obveščanje o odstopanjih od nastavljenih vrednosti. Poleg tega zgodovina podatkov zagotavlja analizo preteklih dogodkov, izvozne funkcije pa podpirajo različne formate.

Kombinacija klasičnih funkcionalnosti HMI ter naprednih možnosti nadgradnje in sobivanja z drugimi aplikacijami na isti strojni opremi poskrbi, da je HMINavigation idealna rešitev za širok spekter arhitektur. HMINavigation omogoča, da upravljalni panel postane osrednje vozlišče za vse funkcionalnosti, kar zmanjšuje kompleksnost, stroške in tveganja pri uvajanju sistemov. Njegovo konfiguracijsko okolje omogoča razvoj popolnoma brez kode, kar dodatno prihrani čas in stroške razvoja pri ustvarjanju sistemov.



 **Erik Lakner**

vodja programa Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Advantech

easyE4: spletni strežnik in povezava v Amazonov oblak – AWS

Razvoj krmilnorednih modulov easyE4 je še vedno zelo dinamičen proces. Praktično vsakih nekaj mesecev smo deležni posodobitev ali novih funkcionalnosti. V začetku poletja smo vam predstavili napredni zunanji prikazovalnik easyRTD. Tokrat vam predstavljamo novosti, ki jih prinaša nova verzija strojne programske opreme 8.25, ki je na voljo od septembra.

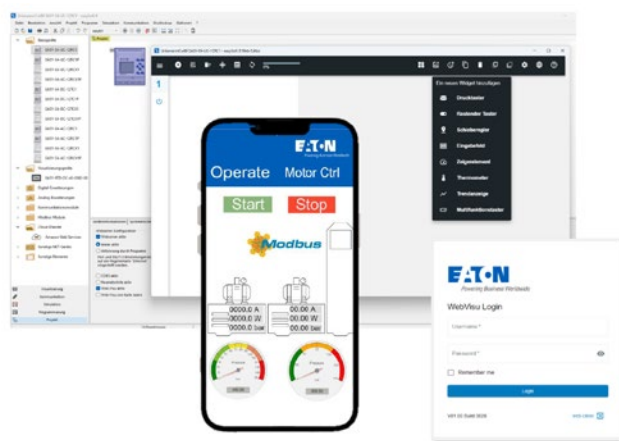
Dodani sta dve zelo uporabni funkciji, ki uporabnikom poenostavita uporabo: spletni strežnik in povezava v Amazonov oblak – AWS. Obe funkciji za komunikacijo navzven uporabljata vgrajeni ethernet vmesnik, ki se uporablja tudi za programiranje, pošiljanje elektronske pošte in komunikacijo ModbusTCP. Vse navedene komunikacije se lahko uporabljajo istočasno.

Spletni strežnik

Spletni strežnik je funkcionalnost, ki je bila pri easyE4 v omejenem obsegu na voljo že nekaj časa. Omogočen je bil dostop do sistemskih informacij in prikazov na vgrajenem prikazovalniku.

Razširitev easyE4 s prilagodljivim spletnim strežnikom za ustvarjanje interaktivnih spletnih strani in direktno povezavo v Amazonov oblak (AWS) za podporo IoT rešitvam, analizi podatkov in strojnemu učenju.

V easySoft V 8.25 je na voljo urejevalnik, v katerem lahko uporabnik izdela spletne strani glede na svoje želje in potrebe. Za to ne potrebuje posebnega znanja. V urejevalniku za spletne strani, ki je integriran v easySoftu, so na voljo osnovni gradniki (widget), ki jih uporabnik enostavno dodaja na stran, jim določi lastnosti in jih poveže s spremenljivkami v programu. Gradniki so razdeljeni v tri skupine: osnovni gradniki (črta, pravokotnik, slika, povezava na pdf dokument ...), podatkovni gradniki (gumb, drsnik, polje za vnos vrednosti, merilnik, trend graf ...) in časovna gradnika (ura realnega časa in datum).



Slika 1: Spletni strežnik easyE4

Spletni strežnik se lahko aktivira ob zagonu krmilnorednega modula easyE4 ali pa s pomočjo funkcijskega bloka AL – funkcijski blok alarm. Ko je strežnik aktiviran, lahko do podatkov dostopamo s spletnimi odjemalci. Podprti so vsi najbolj razširjeni spletni brskalniki: MS Edge, Internet Explorer 11 ali višji, Chrome, Firefox, Opera, Safari in Brave. Proizvajalec priporoča uporabo brskalnika Chrome, ker je odjemalec optimiziran za ta brskalnik. Spletni odjemalec je bil razvit skladno s principi odzivnega oblikovanja, kar omogoča dober prikaz na različnih napravah, kot so prenosni računalnik, monitor, pametni telefon ali tablični računalnik.

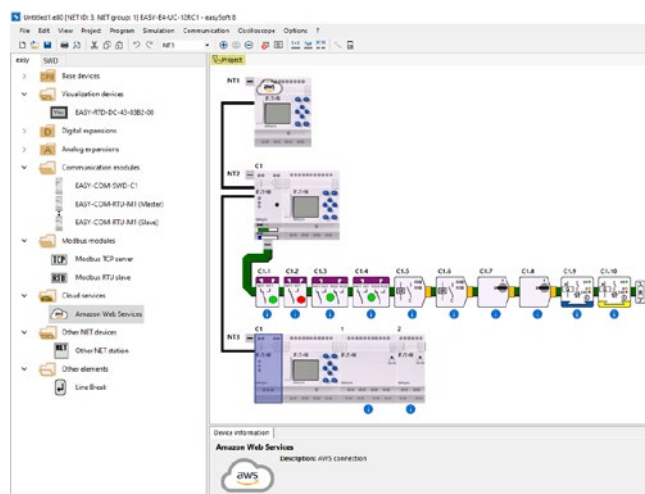
Odvisno od protokola, ki se uporablja, proizvajalec priporoča omejeno število odjemalcev istočasno. Pri https priporoča do dva odjemalca, pri protokolu http pa do štiri odjemalce istočasno. Kot odjemalci se smatrajo spletni odjemalci in JSON API. Večje število istočasnih odjemalcev lahko povzroči daljše odzivne čase.

Povezava v Amazonov oblak – AWS

Generacija 08 krmilnorednih modulov easyE4 s strojno programsko opremo 2.25 ali višjo omogoča direktno povezavo v oblak ponudnika Amazon Web Services (AWS) in izmenjavo podatkov z njim. AWS omogoča celovite rešitve z več kot 200 servisi, ki so na voljo, npr. shranjevanje podatkov, analizo podatkov, vizualizacijo podatkov ... Komunikacija poteka preko protokola MQTT. Ko je easy konfiguriran in je v načinu "RUN", se podatki avtomatsko prenašajo, če je easy v načinu "STOP", se podatki začasno ne prenašajo. Dejstvo, da se podatki varno prenašajo v oblak, pomeni, da lahko uporabniki uporabljajo tudi ostale AWS servise, to pa omogoča implementacijo rešitev IoT, od oddaljenega dostopa do strojnega učenja. Eaton je AWS partner z registrirano družino produktov družine easyE4, kar omogoča enostavnejši dostop in konfiguracijo. Vsak uporabnik, ki želi uporabljati omenjene storitve, mora imeti svoj AWS račun, ki se kreira na spletni strani: <https://aws.amazon.com/>.

Opisani funkciji zelo razširita funkcionalnost in možnosti uporabe krmilnorednih modulov easyE4, sta pa samo en nov kamenček v mozaiku

funkcionalnosti krmilnorednih modulov easyE4. Sestavljanje mozaika se nadaljuje kmalu, saj razvojni inženirji za naslednje mesece napovedujejo nove funkcionalnosti.



Slika 2: easyE4, številne komunikacijske možnosti, tudi povezava v oblak AWS



Igor Jug

Produktni vodja - Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.



Eaton

25

years
easy

25 years of supporting you every step of the way

The **easy**® control relay

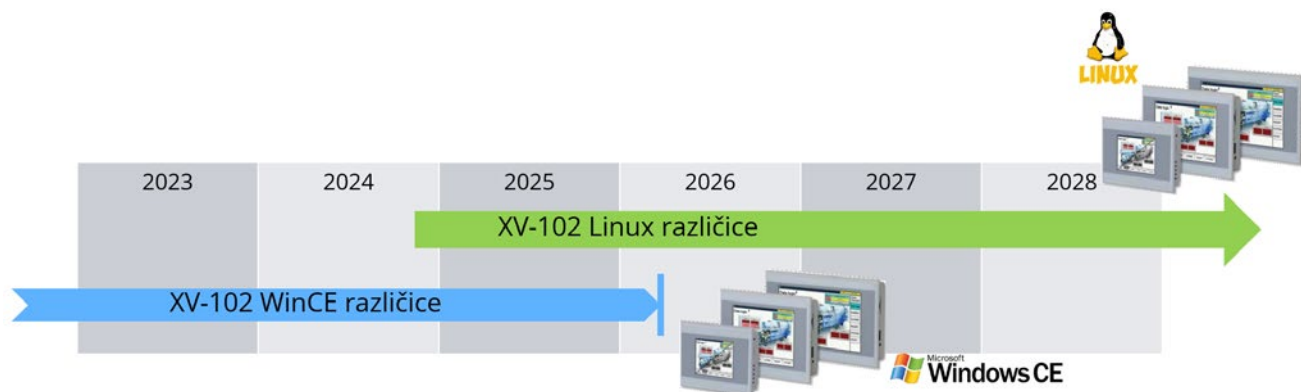
Nova generacija Eatonovih upravljalnih panelov XV-102 in XV-303

Microsoft bo 28. februarja 2026 prenehal s prodajo operacijskega sistema Windows CE embedded. Operacijski sistem je že zastarel in varnostno ne dosega zahtev današnjega časa. Operacijski sistem je naložen na upravljalnih panelih XV-102, XV-303 in na starejših verzijah krmilnikov.

Zaradi zgoraj omenjenega so se pri Eatonu odločili za razvoj svojega operacijskega sistema, ki bazira na Linuxu. To bo omogočilo dobavljivost na dolgi rok in zadovoljilo moderne zahteve glede kibernetske varnosti. Omenjen operacijski sistem se že uporablja v modularnih krmilnikih XC-104 in XC-204.

XV-102-Linux

Pri družini upravljalnih panelov XV-102 ne gre samo za nadgradnjo operacijskega sistema, ampak za celovito prenovo. Prenovljena elektronika (procesor ARM 800 MHz, 512 MB RAM in 4 GB interni flash) bo omogočila desetkrat hitrejše delovanje v primerjavi s prejšnjo varianto. Vgrajene so nove komponente, ki bodo dobavljive na dolgi rok.



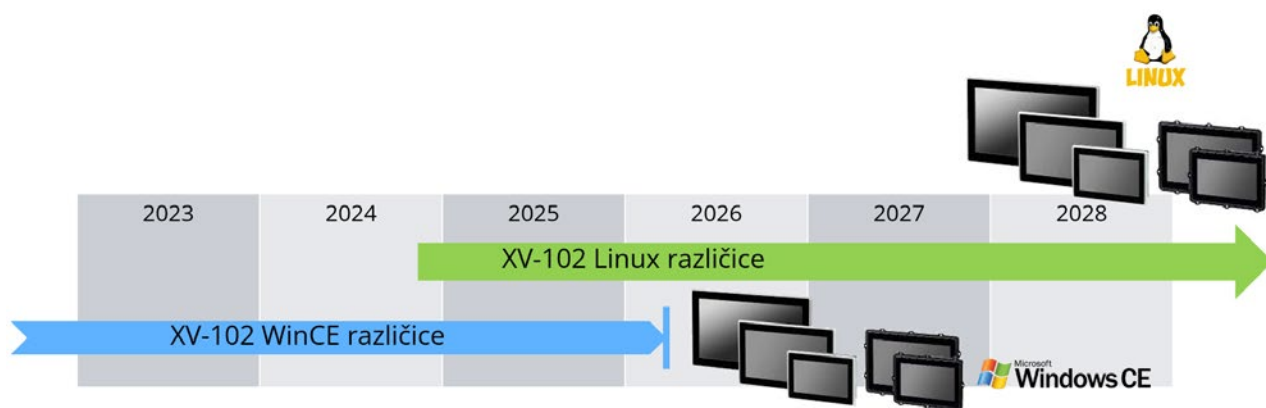
Slika 1: Življenjski cikel panelov XV-102

Ohišja so enakih dimenzij kot pri stari različici, kar omogoča enostavno zamenjavo. Tudi v novi različici so na voljo upravljalni paneli z zasloni velikosti 3,5", 5,7" in 7". Tehnologija zaslona na dotik je enaka – uporovna. Na voljo so sledeči komunikacijski vmesniki: ethernet, CAN, RS232/RS485, USB in reža za kartico SD. Tudi pri novi generaciji upravljalnih panelov je na voljo funkcionalnost PLC. Razlika je v tem, da je pri novi generaciji potrebno naročiti upravljalni panel, ki že ima aktivirano

licenco PLC, saj naknadna aktivacija licence PLC ni več možna.

XV-303-Linux

Nova generacija upravljalnih panelov XV-303 ni bila deležna celovite prenove kot družina XV-102. Pri tej družini gre samo za zamenjavo operacijskega sistema, ki pa vseeno pomeni korak naprej, predvsem kar se tiče kibernetske varnosti.



Slika 2: Življenjski cikel panelov XV-303

Tudi pri tej družini so dimenzije ohišij nespremenjene, kar pomeni enostavno zamenjavo starega upravljalnega panela z novim. V tej družini so na voljo paneli velikosti 7", 10,1" in 15,6". Tehnologija zaslona ostaja enaka – kapacitivna, kar omogoča posluževanje z več prsti in s tem razširjeno funkcionalnost. Na voljo so enaki komunikacijski vmesniki kot pri družini

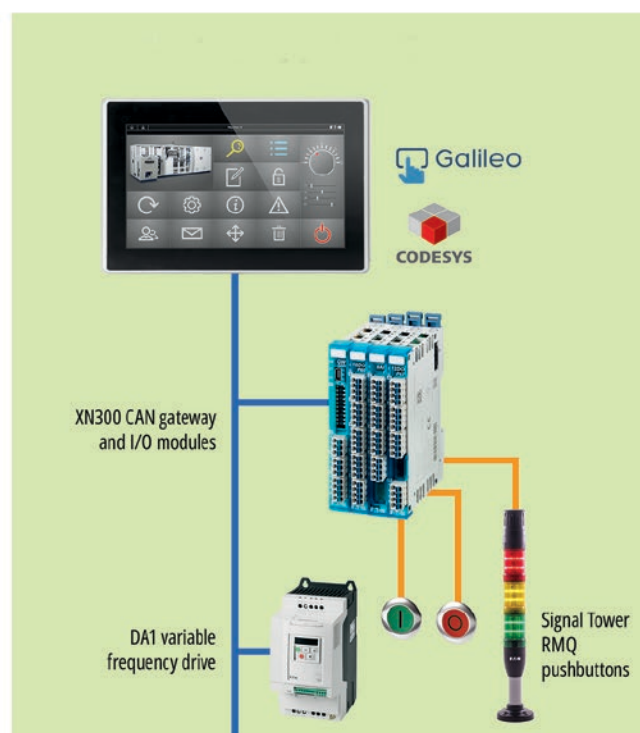
XV-102, in sicer ethernet, CAN, RS232/RS485, USB in reža za kartico SD. Pri XV-303 imamo možnost dodatnega vmesnika ethernet. Tudi pri novi generaciji upravljalnih panelov XV-303 je na voljo funkcionalnost PLC in tudi tu je potrebno naročiti upravljalni panel, ki že ima aktivirano licenco PLC, saj naknadna aktivacija licence PLC ni več možna.



Slika 3: Upravljalni panel XV-300 kot prikazovalnik in kot prikazovalnik s funkcijo krmilnika

Kibernetska varnost – spletni strežnik

V današnjem času, ko želimo dostop do podatkov vedno in povsod, je kibernetska varnost vedno bolj pomembna tudi v industrijskih komponentah. Nov

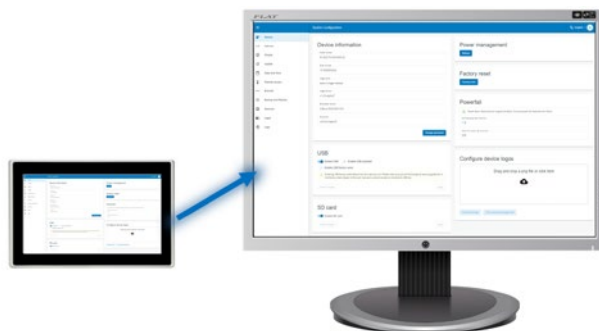


operacijski sistem, ki bazira na Linuxu, ponuja rešitve skladne z zahtevami današnjega časa. Rešitve, ki so bile prvič uporabljene pri modularnih krmilnikih XC-104 in XC-204, so sedaj na voljo pri novi generaciji upravljalnih panelov XC-102 in XC-303.

Paneli imajo integriran spletni strežnik, ki nam med drugim omogoča nastavitve varnostnih parametrov. Ob prvem zagonu panela moramo določiti geslo za dostop preko vmesnika ethernet. Vmesnik USB in reža za spominsko kartico SD sta v osnovnih nastavitvah onemogočena. Če ju uporabnik želi uporabljati, ju mora omogočiti in določiti funkcije, ko bodo omogočene. Na voljo so še številne druge nastavitve.

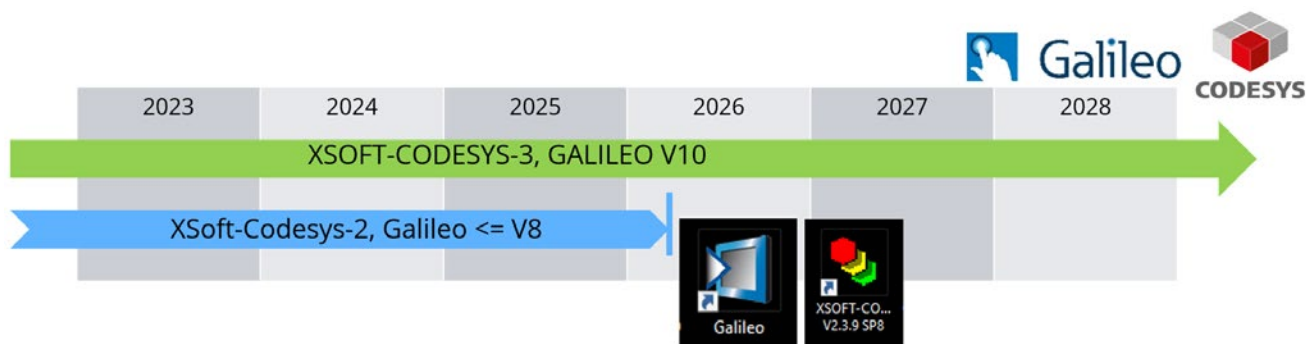
Programska oprema

Nova strojna oprema je podprta tudi z novo programsko opremo. Stara programska orodja iz zgodnjih 2000, XSoft-Codesys-2 in Galileo V8



Slika 4: Moderna konfiguracija, ki bazira na spletnem strežniku

oziroma starejši, niso ustrezno funkcijsko in varnostno posodobljena in jih naprave z operacijskim sistemom Linux ne podpirajo več. XV-1x2, XC-152 in XV-3x3 z operacijskim sistemom WinCE so zadnje naprave, ki so podprte v teh programskih orodjih.

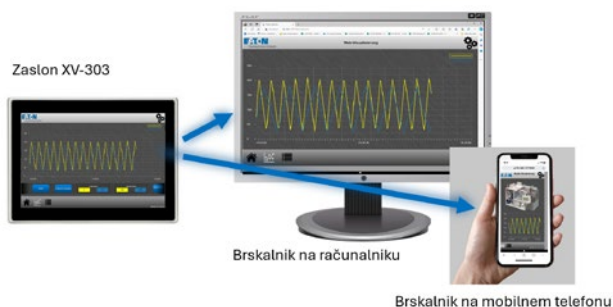


Slika 5: Programska oprema

Z Galileo V11 in XSoft-CODESYS-3 Eaton svojim strankam ponuja sodobna, funkcijsko bogata in varna programska orodja za ustvarjanje intuitivnih uporabniških vmesnikov in prilagodljivih nadzornih programov. Pretvorba aplikacij, narejenih s starimi orodji, na nov sistem je dokaj enostavna. Z manjšimi modifikacijami lahko stare aplikacije prenesemo na nov sistem. Za posodobitev vizualizacijskega dela v programu Galileo so na voljo podrobna navodila.

Dobavljivost

Nova generacija panelov XV-102 z operacijskim sistemom Linux je dobavljiva od začetka oktobra. Nova generacija panelov XV-303 z operacijskim sistemom Linux je dobavljiva od začetka novembra. Dobavljivost panelov z operacijskim sistemom WinCE je predvidena še v letu 2025. Ko bodo znani točni datumi prenehanja proizvodnje, vas bomo o tem nemudoma obvestili.



Slika 6: Galileo V11 – spletna vizualizacija



Igor Jug

Produktni vodja - Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

Eaton

Nova generacija Eatonovih digitalnih odklopnikov NZM

V prejšnjih številkah Informatorja smo vas seznanili z odklopniki IZMX (ACB – Air Circuit Breaker), ki so opremljeni z novo generacijo zaščitnih modulov PXR (Power Xpert™ Release). Z novo generacijo Eatonovih odklopnikov so ti moduli dobavljivi tudi za kompaktna odklopniške tipa NZM (MCCB – Moulded Case Circuit Breaker).

Največja dodana vrednost, ki jo prinaša nova generacija odklopnikov, je možnost merjenja energije, kar pomeni, da imamo merilni center že v samem odklopniku. Zbrane podatke nato s pomočjo komunikacijskih modulov prenesemo na višji nivo (npr. SCADA, lokalni prikaz), kjer lahko z zbranimi podatki operiramo. Druga novost, ki jo je potrebno izpostaviti, je nov integriran vmesnik za določevanje življenjske dobe odklopnika

(informacija o preventivnem vzdrževanju). Namesto da bi se zanašali na redne preglede in popravila, ta tehnologija omogoča, da vzdrževalne službe predvidijo morebitne okvare stikal in izvedejo preventivne ukrepe. To je še posebej primerno v sistemih, kjer potrebujemo veliko obratovalno zanesljivost. V nadaljevanju članka bomo govorili še o ostalih novostih, ki jih prinaša nova generacija Eatonovih digitalnih odklopnikov NZM.



Kaj je novega v primerjavi s staro generacijo odklopnikov NZM?

- » posodobljen dizajn
- » nov relejski modul (trenutno še ni dobavljiv)
- » nov izgled in funkcionalnost zaščitnih modulov
- » nova programska oprema (PXPM, Power Xpert Protection Manager, na voljo brezplačno), za konfiguracijo in testiranje s povezavo USB – osebni računalnik, možnost testiranja brez izpada odklopnika
- » nov integriran komunikacijski modul
 - PXR-RCAM-MRTU-I (Modbus RTU)
- » novi komunikacijski moduli za
 - PXR-ECAM-PNET (Profinet) (trenutno še ni dobavljiv)
 - PXR-ECAM-IP (EtherNet/IP) (trenutno še ni dobavljiv)
 - PXR-ECAM-ECT (EtherCAT) (trenutno še ni dobavljiv)
 - PXR-RCAM-SWD (SmartWire-DT)

- » nova funkcija za zaščito oseb pri delu pod napetostjo, ARMS (Arcflash Reduction Maintenance Systems) in ZSI (Zone-Selective-Interlocking) funkcija conske selektivnosti
- » nov integriran vmesnik za določevanje življenjske dobe odklopnika (informacija o preventivnem vzdrževanju)
- » izboljšana selektivnost (NZM2 in NZM3)
- » nov razred odklopnikov s 70 kA kratkostično zmogljivostjo

S prenovo so se spremenile tudi naročniške kode:

Tip	“Stara” elektronska različica		“Nova” elektronska generacija odklopnikov NZM	Zaščitna funkcija
NZM...-	AE	→	AX (= PXR10)	LI
NZM...-	VE	→	VX (= PXR20)	LSI
NZM...-	VE...-T	→	VX...-T (= PXR20)	LSIG
NZM...-	ME	→	MX (= PXR20)	LI Motor

Tabela 1: Naročniške kode

Kaj se spreminja?

Vizualne informacije:

- » zelena LED dioda – signalizira pravilno delovanje zaščitnega modula
- » oranžna opozorilna LED dioda za preobremenitev – opozarjanje pri 85 %/105 % (prej 70 %/100 %)
- » rdeča LED dioda za napako (samo za PXR20, PXR25 sporočilo na zaslonu)
- » zaščitni moduli so opremljeni s prozornim zaščitnim pokrovom z možnostjo plombiranja – pokrov omogoča vpogled v nastavitvene parametre (vrtljivi gumbi), onemogoča pa njihovo spreminjanje

Komunikacijske zmogljivosti:

- » vmesniški modul/komunikacija za PXR20 (opcijsko)
- » vrata micro USB za povezavo s programsko opremo Power Xpert Protection Manager (PXPM) za konfiguracijo/diagnostiko in testiranje s standardnim kablom micro USB
- » povezava z relejskim modulom (PXR20/25)
- » 24 VDC napajanje za zaščitni modul preko vmesniškega modula

Elektronski digitalni odklopnik z zaščitnim modulom PXR10/20

Kaj se ne spreminja?

- » oblika in zunanje dimenzije odklopnika
- » položaj in velikost močnostnih sponk
- » obstoječi izbor dodatne opreme je 100 % združljiv (pomožni kontakti, motorni pogoni, izklopne tuljave, ročice ...)
- » zmogljivost (napetost, nazivni tok, kratkostična zmogljivost ...)

Zaščitna funkcija:

- » širše območje nastavitve preobremenitvene zaščite I_r – sprememba z 0,5 na $[0,4 - 1] \times I_n$
- » širše območje nastavitve kratkostične zaščite I_i – sprememba s 14 na $18 \times I_n$ (PXR20/25)



Slika 1: Izgled elektronskega zaščitnega modula PXR20 za odklopnik NZM...2-VX...-T

Nova generacija digitalnih odklopnikov NZM omogoča integrirano merjenje energije in napredno diagnostiko za določevanje življenjske dobe odklopnika.

Elektronski digitalni odklopnik z zaščitnim modulom PXR25

Najpomembnejša sprememba je nov zaščitni modul PXR25, ki nam omogoča uporabo novih funkcij, kot

sta merjenje energije in informacija o preventivnem vzdrževanju (Predictive Maintenance Information). Opremljen je z zaslonom, ki nam prikazuje stanja stikala, preko njega lahko vnašamo ali prebiramo nastavitve odklopnika, pregledujemo pretekle dogodke na stikalu itd.

Tip		"Nova" elektronska različica	Zaščitna funkcija
NZM...-	→	PX (= PXR25)	LSI
NZM...-	→	PX...-TAZ (= PXR25)	LSIG + ARMS + ZSI
NZM...-	→	PMX (= PXR25)	LI Motor

Tabela 2: Naročniške kode



Slika 2: Izgled elektronskega zaščitnega modula PXR25 za odklopnik NZM...3-PX...

Merjene vrednosti:

- » stanje
 - vklop, izklop, napaka
- » tokovi in napetosti
 - L1, L2, L3, povprečje, min, max
- » moč in energija
 - dejanska, jalova, navidezna, skupna
 - meritev v razredu 1 po IEC 61557-12
- » frekvenca & cos phi

Naprave PXR25 za natančno merjenje energije potrebujejo priključitev nevtralnega vodnika, ki je priložen ob samem nakupu odklopnika. Za meritve se uporabljajo tokovni senzorji Rogowski.

Pregled nabora funkcij v elektronskih zaščitnih moduli PXR

PXR10 (-AX)

- » LI zaščita
- » status LED
- » napaka (delovanje zaščite) LED
- » USB

PXR20 (-VX,-VX...T,-MX)

- » LSI(G)/LI motor
- » status LED
- » napaka (delovanje zaščite) LED
- » USB
- » vmesniški modul (opcija)
- » relejski modul (opcija)
- » komunikacija (opcija)

PXR25 (-PX,-PX...TZ/TAZ, PMX)

- » LSI(G)/LI motor
- » status LED
- » USB
- » zaslon
- » vmesniški modul
- » merjenje energije razred 1
- » informacija o preventivnem vzdrževanju
- » ZSI/ARMS
- » relejski modul (opcija)
- » komunikacija (opcija)

Vmesniški modul in komunikacija

Odklopnik ima v elektronskih zaščitnih moduli PXR20 (opcija) in PXR25 vgrajen vmesniški modul ter opcijo priključitve komunikacije Modbus RTU na vmesniški modul. Za svoje delovanje potrebuje priključitev napajanja 24 VDC. Vmesniški modul za zaščitni modul poda informacije o statusu odklopnika vklop/izklop/napaka (trip).

Na vmesniški modul lahko priključimo:

- » CAM (Communications Adapter Module)
- » modul Modbus RTU
- » napajanje 24 VDC
- » ZSI (Zone-Selective-Interlocking)
- » ARMS (Arcflash Reduction Maintenance Systems)
- » daljinski vklop/izklop
- » priključitev za vmesniški modul/PXR

ARMS (Arcflash Reduction Maintenance Systems)

Enota ARMS uporablja ločeno analogno odklopno vezje, ki zagotavlja hitrejši čas izklopa stikala kot standardna kratkostična zaščita. Namen funkcije je ustvariti varnejše delovno okolje za delavce, ki delajo pod napetostjo. Samo za odklopnike tipa NZM3 in NZM4.

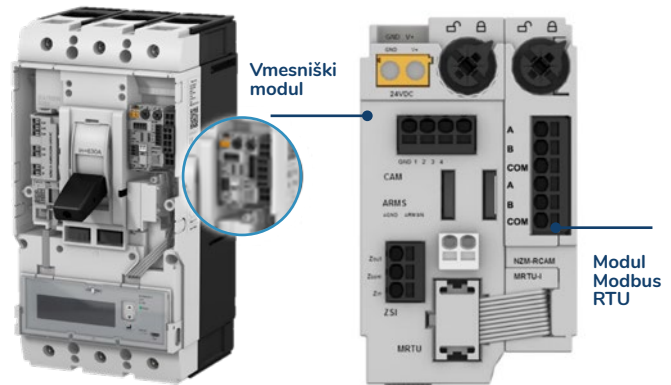
Funkcija ARMS se aktivira preko:

- » zaslona
- » zunanjega kontakta (npr. kontakta na vratih)
- » komunikacije

Informacija o preventivnem vzdrževanju

V izogib izpadu električne energije v sistemu zaradi nepričakovanega konca življenjske dobe odklopnika vas nov digitalni NZM opozori na potrebo po vzdrževanju oz. zamenjavi odklopnika, tako da lahko ustrezno načrtujete vzdrževanje in podaljšate čas delovanja sistema.

Na podlagi zbranih podatkov (št. vklopov in izklopov odklopnika, št. izklopov zaradi kratkega stika, preobremenitve in pogostost izpadov itd.) in s pomočjo algoritma izračunava življenjsko dobo oz. kondicijo odklopnika. S pomočjo komunikacijskih modulov lahko obvestilo o zamenjavi odklopnika prenesemo na višji nivo (npr. SCADA) in vzdrževalna služba dobi obvestilo o potrebi zamenjave še pred samo okvaro. Posebej primerno je za sisteme, kjer je potrebna velika obratovalna zanesljivost.



Slika 3: Izgled vmesniškega modula in komunikacijskega vmesnika Modbus RTU

Nova generacija Eatonovih digitalnih odklopnikov NZM prinaša vrsto novosti.

Programska oprema PXP (Power Xpert Protection Manager)

Pri odklopnikih starejše generacije je bila za testiranje odklopnika potrebna namenska testna naprava. Zdaj nam vgrajena elektronika za testiranje odklopnika preko USB-povezave z osebnim računalnikom ter programsko opremo (PXPM, Power Xpert Protection Manager, na voljo brezplačno) omogoča:

- » branje podatkov o odklopniku
- » konfiguriranje nastavitev: omogoča nastavitve neposredno na zaščitnem modulu PXR ali brez povezave
- » tiskanje poročila z osnovnimi nastavitvenimi parametri in krivuljami
- » pregled dogodkov: pregled zadnjih 200 dogodkov, shranjenih v zaščitnem modulu PXR, ter podrobne informacije o zadnjih 10 izklopnih in 10 alarmnih dogodkih
- » pregled podatkov v realnem času: zagotavlja informacije o vseh statusnih in merilnih podatkih neposredno iz zaščitnega modula PXR
- » preizkus izklopa: preizkus mehanske funkcionalnosti odklopnika



 Rok Hrastnik

Svetovanje in prodaja, Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.



Diagnostični sistem Eaton: Spremljanje temperature prinaša več varnosti in zanesljivosti

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-sestavih 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 opažamo, da glede na življenjsko dobo stikalne naprave ter različne vplive, kot so staranje, začasna preobremenitvena stanja, systemske 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 senzorje 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



Slika 1: Prikaz temperature

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 z nastavljenimi vrednostmi ter prikazuje ustrezen status.

Zbiralčni senzorji

Senzor 1



Senzor n



Prostorski senzorji

Senzor 1



Senzor n



Diagnostični krmilnik

Brezžični USB sprejemnik

Slika 2: Konfiguracija merilnih senzorjev

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.



Slika 3: Postavitev merilnih senzorjev v NN sestavi



 Slavko Munih

Prodajni inženir, Sistemi za energetiko,
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Eaton

 Eaton

Ethernet APL v praksi

Novo komunikacijsko procesno vodilo Ethernet APL se uveljavlja tudi v praksi. Predstavljamo članek strokovnjaka iz našega partnerskega podjetja STAHL, ki je eden izmed vodilnih pri uvajanju nove tehnologije.

Dvanajst podjetij in štiri tehnološke organizacije so po dolgih letih intenzivnega dela razvile specifikacije za Ethernet APL. Prve naprave so že na voljo, do konca leta 2024 pa naj bi jih razvili še veliko več – dober razlog, da si podrobneje ogledamo temo »Ethernet APL v praksi«. Kako pa se sploh lotite načrtovanja omrežja Ethernet APL (slika 1)? Kaj vse potrebujete za to? In kako deluje v povezavi s protieksplzijsko zaščito in lastno varnostjo?

Dobra novica je v tem, da bo kljub novostim načrtovanje postajalo lažje.



Slika 1: Načrtovanje procesnega vodila Ethernet APL

Uveljavitev koncepta

ACHEMA 2022 je s predstavitvijo nove tehnologije na neki način pomenila konec delovne skupine APL, hkrati pa je postavila nove izzive za uporabo Ethernet APL v praksi. Specifikacije so bile v teoriji zaključene in štiri tehnološke organizacije – FieldComm Group, ODVA, OPC Foundation in PROFIBUS+PROFINET International – so bile zadolžene za njihovo vzdrževanje in posodabljanje. Konec leta 2022 so končni uporabniki ustanovili delovno skupino NAMUR APL za promocijo te nove tehnologije ter

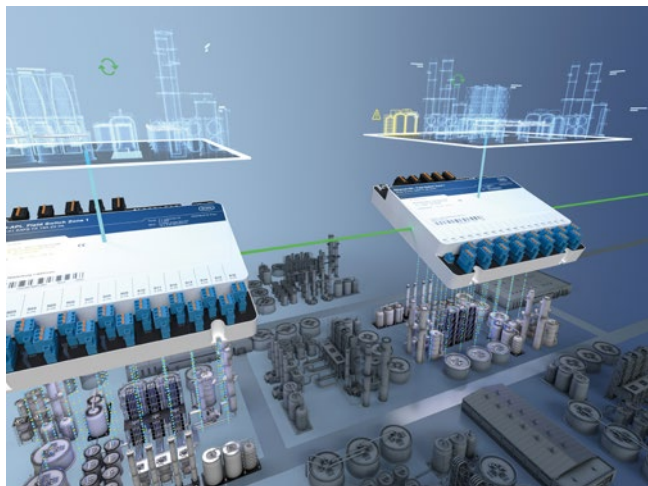
njeno vzpostavitev kot vodilno procesno vodilo v načrtovanju prihodnjih obratov. Delovno skupino NAMUR APL podpirajo tudi podjetja, ki so članice ZVEI (nemško združenje proizvajalcev električne in elektronske opreme, <https://www.zvei.org/>).

Ethernet APL prvič omogoča neprekinjen dostop preko Ethernetu do procesnih naprav v eksplozijsko ogroženih območjih vse do cone 0. Ethernet APL temelji na mednarodno standardiziranem 2-žičnem Ethernetu 10BASE-T1L v skladu s smernicami IEEE za uporabo v procesni avtomatizaciji, vključno s protieksplzijsko zaščito Ex i (lastna varnost). Neprekinjena infrastruktura Ethernet med poslovnim sistemom in procesnim okoljem ponuja številne prednosti za načrtovanje, zagon in odpravljanje težav. Spremembe in modifikacije, pa tudi novi koncepti, kot sta NAMUR Open Architecture (NOA) ali Open Process Automation Standard (O-PASTM), so veliko hitrejši in bolj prilagodljivi za implementacijo kot aktualne rešitve z obstoječimi procesnimi vodili.

Ethernet APL omogoča neprekinjen dostop do procesnih naprav v eksplozijsko ogroženih območjih in postavlja nove standarde za procesno avtomatizacijo.

Ethernet APL stikala v Ex-okolju

Komponente Ethernet APL niso nič bolj zapletene za načrtovanje in namestitev kot pri tradicionalnih procesnih vodilih, kot sta na primer Profibus PA ali Fieldbus Foundation H1. Da bi bili projektanti in montažerji podprti že v začetni fazi, so bile sočasno s tehničnimi specifikacijami ustvarjene tudi smernice za inženirsko načrtovanje in izvedbo, kjer so zajete tudi inštalacije in protieksplzijska zaščita.



Slika 2: Procesna stikala Ethernet APL

Procesna stikala za Ethernet APL (slika 2) so potrebna za povezavo procesnih naprav do krmilnika in naprej do poslovnega okolja. Procesno stikalo Ethernet APL je stikalo, enakovredno drugim Ethernet stikalom, ki so potrebna za vsako aplikacijo Etherneta v praksi. Poleg distribucije in povezovanja podatkovnega prenosa prevzame tudi dodatne funkcije za Ethernet APL. Procesne naprave, ki so nanj povezane znotraj samega procesa, oskrbuje z lastnovarno komunikacijo in pomožnim napajanjem. V ta namen se uporabljajo spojniki. Vsaka linija znotraj lastnovarnega Etherneta APL je omejena na dolžino 200 m, kar že na začetku omejuje območje vgradnje procesnih naprav, ki jih lahko priključimo na posamezno stikalo Ethernet APL. Odvisno od dobavitelja se takšna procesna stikala lahko namestijo v nadzorni sobi – v varnem okolju, v coni 2 in tudi v coni 1, kar omogoča znatno zmanjšanje razdalje med procesnim stikalom in procesnimi napravami.

Za poenostavitev namestitve in omejitev števila različnih verzij je bila uvedena klasifikacija vhodnih parametrov. Trenutno obstajata dva razreda moči: tip A ima moč 0,54 W in lastno varnost "ia", zaradi česar je primeren za procesne naprave, ki so vgrajene v conah 0 in 1. Tip C z močjo 1,11 W podpira lastno varnost "ic" in je namenjen za procesne naprave cone 2. Trenutno se razvijajo načrti za vhodne parametre tipa B z močjo 1,17 W in lastno varnostjo "ia", da bo na voljo več moči v conah 0 in 1.

Z Ethernetom APL je lastna varnost optimizirana

Medtem ko je spoprijemanje z omrežno tehnologijo za nekatere uporabnike lahko izziv, je veliko lažje izvesti potrebno preverjanje lastne varnosti za Ethernet APL kot pri doslej uveljavljenih procesnih vodilih. Ethernet je v bistvu povezava od začetne do končne točke, povezave pa potekajo preko Ethernet stikal. Enako velja tudi za Ethernet APL. En vir napajanja je povezan z natanko enim procesnim elementom preko določenega kabla. S temi okvirnimi pogoji je mogoče izvesti splošno preverjanje lastne varnosti Ex i na podlagi standarda SIST-IEC 60079-25: "Lastnovarni električni sistemi" za vse medsebojno povezljive naprave.

Ethernet APL omogoča optimizirano lastno varnost, poenostavljeno certificiranje in prilagodljive omrežne topologije za sodobne procesne aplikacije v eksplozijsko ogroženih območjih.

Da ne bi bilo treba vsakemu uporabniku ali načrtovalcu tega preverjanja opraviti samostojno, je delovna skupina Ethernet APL skupaj z inštitucijo DEKRA že zagotovila načrt tega preverjanja. Na podlagi tega je skupina IECEx nato razvila standard IEC TS 60079-47 "Zaščita opreme z 2-žičnim lastnovarnim Ethernetom (2-WISE)". Proizvajalci naprav lahko uporabijo ta standard za certificiranje svojih aplikacij APL v skladu z ATEX in IECEx. Za uporabnike in načrtovalce velja naslednje: če so bile vse uporabljene naprave certificirane v skladu z 2-WISE, kar je označeno v certifikatu o tipskem pregledu ES in na sami napravi, je medsebojna povezava združljivih razredov moči lastnovarna. Še vedno pa je treba preveriti, ali so naprave primerne tudi za zahtevano eksplozivno atmosfero in imajo priključke, ki jih je treba povezati, pravilno vrsto zaščite (ia, ib ali ic). Dolgi izračuni ali dimenzije kabla niso potrebni. To preverjanje Ex i v skladu z 2-WISE mora biti ustrezno dokumentirano v dokumentu protieksplzijske zaščite in je lahko na primer v obliki osnovne pregledne tabele. Naslednji korak je integracija procesnih stikal Ethernet APL v omrežje na višji ravni (slika 3).



Slika 3: Nadzor sistema na višji ravni

Zvezdasta topologija ali topologija preko spojnikov

Ethernet APL ponuja dve možnosti omrežne topologije. Po eni strani je mogoče Ethernet APL namestiti v zvezdasto topologijo, ki se običajno uporablja za Ethernet. To pomeni, da so procesna stikala neposredno povezana s 4-žilnim Ethernetom, kot je 100BASE-TX. Možne so linearne topologije in topologije obroča oz. prstana. Ethernetni segment z običajnimi CAT kablji je v teh topologijah omejen do dolžine 100 m. Če se uporabljajo optična vlakna, ki jih večina procesnih stikal podpira kot alternativno možnost, je mogoče premostiti tudi daljše razdalje. Za zvezdno topologijo mora imeti vsako procesno stikalo ločeno napajanje. Če so v coni 1 nameščena procesna stikala, je 4-žično Ethernet omrežje povezano prek certificiranih sponk s povečano varnostno vrsto zaščite "eb". Običajne povezave RJ45 so dovoljene samo v coni 2 ali na varnih območjih. Praktični testi so pokazali, da zvezdasta topologija brez težav omogoča povezavo do 250 procesnih naprav na omrežje z nadzornimi sistemi. Alternativno je mogoče uporabiti tehnologijo preko spojnikov, ki je znana iz aplikacij Fieldbus Foundation H1 in Profibus PA. Prehod omrežja iz omrežja 100BASE-TX ali 100BASE-FX se tukaj izvede preko stikala za vklop, ki mora biti prav tako dodatno napajano. Napajalno stikalo pretvori 4-žično omrežje v 2-žično omrežje in oskrbuje celotno omrežje

Ethernet APL nižje ravni z napajanjem prek glavnega voda. To pomeni, da se priključena področna stikala napajajo preko spojnikov in nato dovajajo procesnim napravam tudi lastnovarno napajanje. Povečana varnost se uporablja tudi za povezavo v coni 1. Vsak segment je lahko dolg do 1000 m. Zaradi padcev napetosti na glavnem omrežju pa se lahko napaja le okoli 50 do 60 procesnih naprav na posameznem omrežju. To zahteva poglobljen omrežni inženiring za inštalacije, razporejene na velikem območju. Posledično je ta topologija vedno kompromis med razdaljo in številom procesnih naprav.

Zaključek

V članku smo predstavili uporabo Etherneta APL v praksi. Proizvajalci procesnih elementov že pripravljajo rešitve, ki jih bo dejansko možno uporabiti v procesnih aplikacijah.



 **Vili Granda**

tehnično svetovanje
Elsing Inženiring d.o.o.



Ethernet-APL – ready for practical use, by Andre Fritsch, HazardousExJournal, October 2024,

<https://www.hazardexonthenet.net/article/208817/Ethernet-APL-ready-for-practical-use.aspx>

Obnova certifikata za servisiranje stikal IZM

V podjetju **Elsing Inženiring d.o.o.**, partnerskem podjetju **Kolektor Sisteha d.o.o.**, smo poskrbeli za obnovitev certifikata **ACB Eaton**.

Z obnovljenim certifikatom (slika desno) smo s strani podjetja Eaton pooblašteni za opravljanje servisnih storitev na modularnih stikalih (ACB) serije IZMX ter stare družine IZM26. Te storitve vključujejo diagnostiko in testiranje zaščitnih modulov, vgradnjo dodatne opreme oziroma menjavo rezervnih delov.

Redno vzdrževanje certifikata pomeni tudi stalno spremljanje novosti in dodatna izobraževanja na področju modularnih stikal.

Za kakršnokoli pomoč, vprašanje ali nasvet se lahko obrnete na nas ali naše partnerje in z veseljem vam bomo pomagali.



 **Vasja Škerjanec**
projektant
Elsing Inženiring d.o.o.

Certificate

Air Circuit Breaker

Vasja ŠKERJANEC

successfully completed

Air Circuit Breakers Service Training

Content of training:

IZMX16/40 and IZM26 series

Technical Basics, Function, Mounting, Connecting, Commissioning, Trouble Shooting and Repairs, Equipment and Tools, Practice, Service Stock

The participant is allowed to act as an Authorized ACBs Service Provider.

This certificate is valid up to 01.06.2026.




Miroslav Josipović
Sales Manager Projects – Adriatic & Greece

EATON
Powering Business Worldwide

*Želimo vam lepe
praznike in srečno
novo leto 2025!*



KOLEKTOR

Zvočno-svetlobni signalni stolpi v kompaktni izvedbi

Eaton predstavlja novo družino zvočno-svetlobnih signalnih stolpov. Do sedaj smo poznali tovrstno signalizacijo v modularni izvedbi (SL4 oziroma SL7), tokrat pa izpostavljamo novo družino SLC v kompaktni izvedbi.

Glede na izvedbo sta na voljo dva osnovna tipa – samo svetlobna signalizacija ali svetlobno-zvočna kombinacija.

Kot že omenjeno gre za kompaktno izvedbo, kar pomeni, da so pri svetlobni izvedbi vedno na voljo LED svetilke RYG (Red-Yellow-Green oz. rdeča-rumena-zelena), pri čemer so vse svetilke s stalno svetlobo, rdeča pa ima dodatno opcijo utripajoče svetlobe. Svetlobno-zvočna kombinacija ima poleg že omenjenih svetlobnih dodaten zvočni efekt (70 dB, pulzirajoč ton).

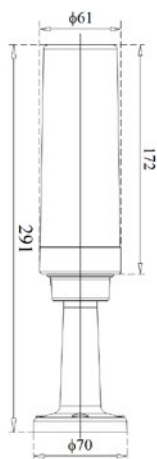


Montaži "SLC-100..." in "SLC-FW..." imata priklop s pomočjo push-in sponk, "SLC-M22..." pa ima 5-polni moški konektor M12. Na voljo so štirje napetostni nivoji – glej spodnjo tabelo:

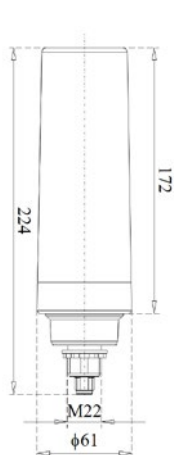
Krm. nap.	110/120 V AC +/- 10 %	230/240 V AC +/- 10 %	24 V DC	24 UC (AC/DC) +/- 10 %
Montaža				
SLC-100...	•	•	•	•
SLC-M22...	/	/	•	•
SLC-FW...	•	•	•	•

Tabela 1: Krmilne napetosti

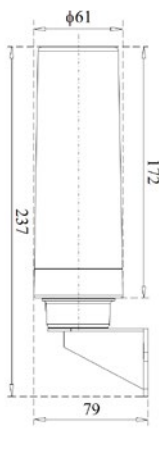
Na spodnjih dimenzijskih skicah so predstavljene tri montaže, pri čemer ni odveč poudariti, da je višina signalnega dela stolpa (172 mm) neodvisna od izbrane signalizacije (svetlobna ali svetlobno-zvočna).



Slika 1: Montaža "SLC-100..."



Slika 2: Montaža "SLC-M22..."



Slika 3: Montaža "SLC-FW..."

Obstoječa programa svetlobno-zvočne signalizacije SL4 in SL7 nudita bogat nabor tako svetlobnih kot zvočnih modulov. Prednosti nove družine SLC kot alternative obema predhodno omenjenima pa sta kompaktnost in cenovno ugodnejša rešitev za vse, ki potrebujejo klasično tribarvno signalizacijo z zvočnim alarmom ali brez njega.



Vasja Škerjanec
projektant
Elsing Inženiring d.o.o.

Eaton
Eaton

Projektiranje in izgradnja transformatorske postaje Brinox Mirna Peč

Podjetje Brinox je specializirano za izdelavo vrhunske procesne opreme, primarno za biofarmacevtsko in farmacevtsko industrijo. Nahajajo se v Sori pri Medvodah, zaradi potrebe širitve podjetja pa so postavili nov proizvodni obrat v Mirni Peči, kjer so projektirali transformatorsko postajo za potrebe zagotovitve električne energije.

Projekt transformatorske postaje je zasnovan za zagotavljanje zanesljivega napajanja porabnikov, hkrati pa omogoča fleksibilno razširitev za povečane energetske potrebe v prihodnosti. Trenutno transformatorska postaja vključuje dva vzporedno delujoča SN/NN energetska transformatorja in dizel agregat za rezervno in vzporedno napajanje. Obstaja možnost razširitve sistema z dodatnim dizelskim agregatom, sončno elektrarno in baterijskim hranilnikom električne energije (v nadaljevanju BHEE).



Slika 1: Pogled med montažo dizel agregata

Specifikacije, načrtovanje, izvedba projekta

Dva SN/NN suha energetska transformatorja, vsak z močjo 1250 kVA in napetostnim razmerjem 21/0,42 kV, sta vgrajena vsak v svoj transformatorski prostor. Dizel agregat z močjo 800 kVA je vgrajen nadstropje višje. Tovarniško ima vgrajeno krmilno enoto, ki omogoča delovanje v načinu avtomatskega vklopa

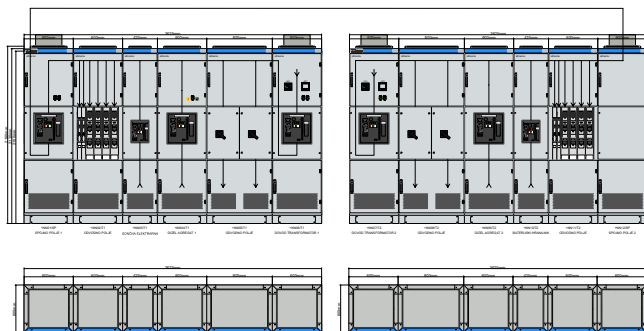
dizel agregata ob izpadu omrežja (Automatic Mains Fail – AMF) ter načinu paralelnega obratovanja z omrežjem (Single Parallel to Mains – SPtM). Sistem omogoča tudi priklop dodatnega dizelskega agregata, kar bi v primeru nadgradnje povečalo skupno moč rezervnega napajanja.



Slika 2: Montaža SN celic

Zaradi omejenega stikalnega prostora smo zasnovali dva NN razdelilnika, ki sta povezana preko spojnega polja. Ta zasnova omogoča večjo prilagodljivost pri razporejanju obremenitev in omogoča stabilno delovanje kljub prostorskim omejitvam. Proizvajalec NN razdelilnikov je Eaton (tip xEnergy). Vsak sestav ima 6 polj, torej skupno 12 polj. Posluževanje obeh

sestavov je s sprednje strani, dovoda v sestava sta zgoraj preko zbiralk, kablski odvodi so spodaj. Pozicija glavnih zbiralk v obeh sestavih je zgoraj. Izvedba je skladna s standardoma SIST EN 61439-1 in SIST EN 91439-2. Spojno polje v prvem sestavu je s spojnim poljem v drugem sestavu povezano z zbiralčnim sistemom v izoliranem ohišju tipa KXA proizvajalca EAE in ima nazivno tokovno zmogljivost 2500 A.



Slika 3: Zunanji izgled razdelilnikov xEnergy

Načrt vključuje možnost priklopa sončne elektrarne in BHEE, kar bo izboljšalo energetske učinkovitost in zagotovilo večjo neodvisnost od omrežja. Priklučitev sončne elektrarne in BHEE bo omogočalo dodatno energijo in stabilnost napajanja, saj bo hranilnik zagotavljal energijo ob povečanih potrebah ali zmanjšanem sončnem obsevanju.



Slika 4: Razdelilnik xEnergy

Testiranje in zagon

Pred zagonom so bili na lokaciji izvedeni preizkusi delovanja transformatorjev in dizel agregata. Prav tako smo v sklopu zaključnega testiranja uspešno izvedli SAT (Site Acceptance Testing) in preizkusili vsa možna obratovalna stanja.

Po uspešni potrditvi delovanja je bil sistem predan v obratovanje, prav tako se je izvedlo šolanje uporabnikov za potrebe posluževanja stikalnih manipulacij v stikalnem prostoru.

Projekt ponuja napreden in trajnosten sistem napajanja z zanesljivo oskrbo ter možnostjo razširitve za vključitev sončne elektrarne in hranilnika energije.

Zaključek

Projekt združuje zanesljivo oskrbo z možnostjo razširitve in prilagoditve potrebam v prihodnje. Z vzporednimi transformatorji, dizelskim agregatom in razširitveno možnostjo za sončno elektrarno in hranilnik energije projekt predstavlja napreden, zanesljiv in trajnosten sistem napajanja.



Slika 4: Zunanji pogled na TP Brinox Mira Peč



 **Leja Čehovin**

elektro projektantka,
Sistemi za energetiko, Kolektor Sisteh d.o.o.

 Kolektor Sisteh d.o.o.

»Unified Namespace (UNS)« – ključni mejnik industrije 4.0

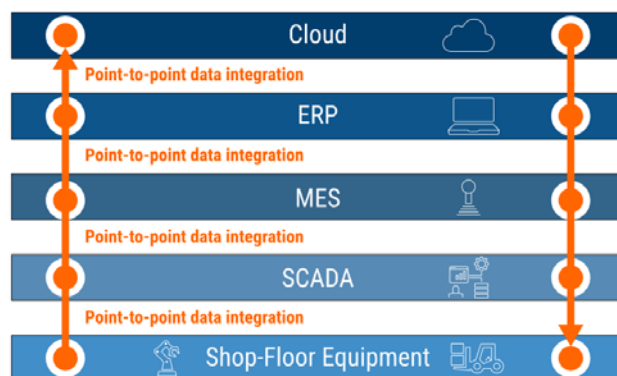
»Unified Namespace« predstavlja sodobno sistemsko arhitekturo digitalizacije, ki bistveno odstopa od tradicionalne piramidne hierarhije. UNS ima vlogo osrednjega vozlišča podatkov zbranih iz najrazličnejših virov, zato se pogosto označuje tudi kot »Single source of truth« ali enoten oziroma usklajen vir resnice.

Tipični izzivi tradicionalne sistemske arhitekture

Temeljni izzivi, ki izhajajo iz piramidne sistemske ureditve, kjer je komunikacija med posameznimi sistemi omejena, saj vsak posamezen sistem komunicira izključno z neposredno podrejenimi in nadrejenimi sistemi, so sledeči:

- » **Potrebne so številne integracijske povezave med posameznimi sistemi**, saj je le na tak način možno zagotoviti, da se podatki iz proizvodnje (npr. PLC ipd.) posredujejo do SCADA in nato preko sistemov MES in ERP do oblaka.
- » **Visoki stroški** so posledica zahtevne integracije in tudi vzdrževanja.
- » **Podatkovna nekompatibilnost** se pogosto pojavi zaradi različnih formatov, ki jih uporabljajo posamezni sistemi oziroma podatkovni silosi. To pomeni, da je potrebno pri posredovanju podatkov preko posameznih sistemov zagotoviti ustrezno konverzijo komunikacijskih protokolov.
- » **Omejena skalabilnost** zaradi hierarhije sistemov vodi do visokih stroškov v primeru potrebe po širitvi in nadgradnjah sistemov.
- » **Togost piramidne sistemske ureditve** po določenem času privede do neobvladljive kompleksnosti in omejenega obvladovanja sistemov.
- » **Podatkovne vrzeli in dolgi odzivni časi** so logična posledica omenjenih izzivov.

Tradicionalna piramidna sistemsko arhitektura se sooča z izzivi, kot so zahtevna integracija, podatkovna nekompatibilnost, omejena skalabilnost in dolgi odzivni časi, kar vodi do visokih stroškov in kompleksnosti.



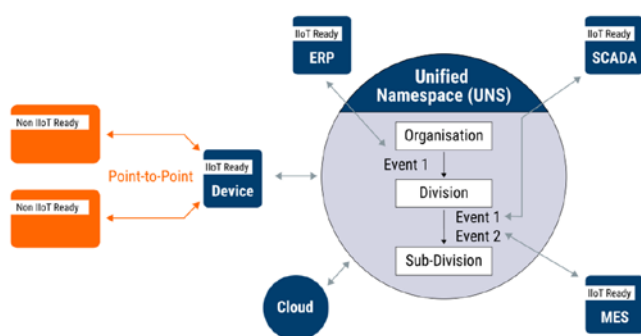
Slika 1: Tradicionalna (piramidna) sistemsko arhitektura

Prednosti arhitekture UNS

V nasprotju s tradicionalno ureditvijo arhitektura UNS povezuje celoten ekosistem in zato predstavlja osrednje komunikacijsko vozlišče, preko katerega sistemi komunicirajo med seboj. Obstoječi sistemi in drugi podatkovni viri se integrirajo in komunicirajo preko arhitekture UNS po logiki »publish« oziroma objavi ter »subscribe« oziroma naroči. Na ta način se preko istega mesta zagotovi usklajen in učinkovit pretok vseh podatkov, ki so potrebni za napredno vodenje sodobnih tovarn prihodnosti. UNS sledi sodobnim industrijskim standardom, kot je ISA95, hkrati pa je odraz dejanskega stanja oziroma stanja posamezne tovarne v realnem času, medtem ko se zgodovinski podatki hranijo v podatkovnem jezeru. Izkušnje kažejo, da se je v podjetjih z daljšo tradicijo sčasoma pojavilo več različnih podatkovnih formatov in protokolov, med katerimi so pogosto tudi namenski in povsem neindustrijski. V sklopu uvedbe je zato med drugim ključna njihova standardizacija (unifikacija) preko izbrane platforme IIoT. Temelj arhitekture UNS običajno predstavlja protokol MQTT, ki velja za enega najpogostejših industrijskih IoT (IIoT) protokolov in

podpira t. i. »event-driven« oziroma dogodkovno arhitekturo UNS. Slednja glede na vse prednosti, ki jih prinaša sodobnim tovarnam, pomeni ključni mejnik digitalne preobrazbe:

- » **Neodvisnost od posameznih sistemov, kar preprečuje vzpostavitev odvisnosti** – UNS predstavlja arhitekturo sistemov in ne sistem sam po sebi.
- » **Hitra in enostavna integracija sistemov različnih ponudnikov** (PLC, SCADA, MES, ERP ...) vodi do visoke stroškovne učinkovitosti.
- » **Visoka skalabilnost** kot posledica tega, da sistemi ne komunicirajo med seboj neposredno, temveč preko centralnega vozlišča.
- » **Kontekstualizacija podatkov**, kar pomeni, da se podatki iz posameznih sistemov medsebojno dopolnjujejo in s tem zagotavljajo dodano vrednost.
- » **Temelj podatkovnega modeliranja**, ki vključuje preslikavo neobdelanih podatkov v razumljivo vsebino.
- » **Realno-časovna izmenjava podatkov** v okviru obstoječega ekosistema.
- » **Digitalni prikaz dejanskih dogodkov.**
- » **Temelj za uvedbo »ML« oziroma strojnega učenja in »AI«** oziroma umetne inteligence za potrebe poslovne analitike in napovedi.



Slika 2: Sistemska arhitektura UNS

Napotki za uvedbo arhitekture UNS v proizvodno okolje

Podobno kot to velja za vse projekte na področju digitalizacije, je potrebno določiti objektivne in merljive cilje ter hkrati tudi način, na katerega bodo slednji

doseženi. To presega zgolj identifikacijo obstoječih sistemov, ki se bodo vključili v integracijo, temveč je potrebno upoštevati tudi temeljne poslovne cilje in strateške usmeritve podjetja. Le na tak način je namreč možno zagotoviti, da bo uvedba arhitekture UNS optimalno prispevala k izboljšanju proizvodnih zmogljivosti in imela neposredne finančne koristi.

Arhitektura UNS v bistvenem spreminja tradicionalno paradigmo integracije sistemov in v tem smislu ne predstavlja samo evolucije, temveč revolucijo. Zato je na večini trgov prisoten primanjkljaj temeljnih kompetenc s tega področja; podobno to velja tudi za tovarne, kjer imajo ključni proizvodni kadri nizek nivo ozaveščenosti in posledično razumevanja prednosti.

Arhitektura UNS povezuje ekosistem s centralnim vozliščem, omogoča hitro integracijo, realnočasovno izmenjavo podatkov ter podpira digitalno preobrazbo z umetno inteligenco in strojnem učenjem.

Sodelovanje s svetovalci in arhitekti UNS bistveno olajša razumevanje koncepta in optimizira sam postopek priprave na projekt, kot tudi samo izvedbo. Še posebno se priporoča sodelovanje s ponudniki rešitev, ki že imajo pridobljene lastne izkušnje in uspešne reference z uvedbo arhitekture UNS, saj lahko slednji na podlagi primerov dobrih praks zagotovijo visok učinek z razumnimi vložki oziroma optimalen ROI. V podjetju Kolektor Sisteh d.o.o. veljamo za enega izmed najredkejših ponudnikov v širši regiji s pridobljenimi izkušnjami s tega področja, in sicer v najuspešnejših proizvodnih okoljih. Uvedba arhitekture UNS zaokroža našo temeljno dejavnost s področja avtomatizacije in digitalizacije proizvodnih procesov, kjer smo v preteklih 30 letih pridobili dragocene izkušnje in stali dolgoročna partnerstva.



mag. Bogdan Mali

Vodja prodaje za strateške trge, Digitalizacija in sistemi vodenja, Kolektor Sisteh d.o.o.

<https://www.hivemq.com/blog/what-is-unified-namespace-uns-iiot-industry-40/>

Tehnološka oprema in primeri iz prakse

Desetletje izkušenj z daljinskim popisom vodomeroval – primer dobre prakse na Komunalni Vodice

Že več kot dve desetletji govorimo o daljinskem popisu vodomeroval, ki ga lahko razumemo na dva načina: kot fiksno odčitavanje (AMI) preko fiksne mreže ali kot daljinsko odčitavanje (AMR) – popis z vozili ali s sprehom do vodomera.

Projekt: JP Komunalna Vodice, d.o.o., občina Vodice

Število naselij: 16

Število prebivalcev: preko 5000

Površina: 31,4 km²

Kilometrov vodovodnega omrežja: 50

Število vodomeroval: 1559

Nameščeni vodomeri: AXIOMA QALCASONIC W1, ARAD OCTAVE

Signal vodomeroval: WM-Bus, OMS

Tokrat se bomo osredotočili na sistem AMR, natančneje popis z vozili. Na Komunalni Vodice daljinski popis uporabljajo že več kot deset let, kar pomeni, da imajo bogate izkušnje na tem področju. Predstavljamo nekaj najbolj zahtevnih primerov popisa, s katerimi se soočajo:

- » Vodomer potopljen v vodo v različnih situacijah
- » Vodomer v jašku z litoželeznim pokrovom
- » Vodomer v jašku z litoželeznim pokrovom, potopljen v vodo
- » Vodomer nameščen v kleti
- » Vodomer nameščen v kleti, potopljen v vodo

Na Komunalni Vodice so z uporabo vodomeroval proizvajalcev ARAD, tip OCTAVE ter AXIOMA, tip QALCASONIC W1, ki oddajajo signal prek tehnologije WM-Bus na frekvenci 868 MHz, dosegli kar 100 % uspešnost popisa tudi na zgoraj navedenih zahtevnih lokacijah.

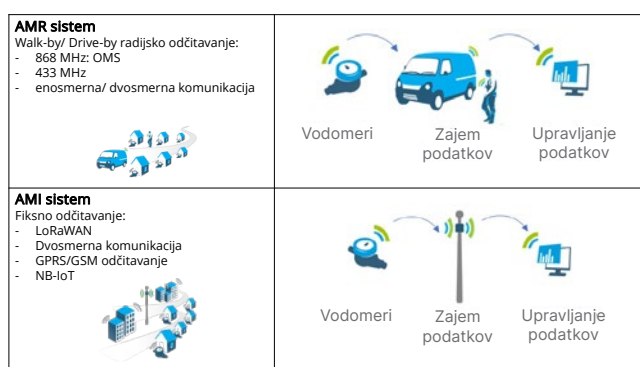
Doseg popisa sega tudi do 500 metrov, kar je odvisno od lokacije nameščenega vodomera. Popis izvajajo z vozilom, opremljenim z anteno na strehi za sprejem signalov. Antena prejema signale vodomeroval na frekvenci 868 MHz, pri čemer se za popis uporablja programska oprema podjetja Infotim Ržišnik Perc.



Slika 1: AXIOMA QALCASONIC W1



Slika 2: ARAD OCTAVE



Slika 3: Arhitektura AMR in AMI sistemov



 **Urban Simončič**

Produktni vodja za programe Arad, Axioma, A.R.I., Bermad, BM Technologie Industriali, Aquarius Spectrum
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Arad, Axioma

Merilni sistemi na kanalizacijskem omrežju – bodoči izzivi upravljanja

Kanalizacijska omrežja so eden ključnih elementov komunalne infrastrukture, ki zagotavljajo varno zbiranje in odvajanje odpadnih voda. V zadnjih desetletjih pa se sektor sooča z naraščajočimi izzivi zaradi podnebnih sprememb, urbanizacije in strožjih zakonodajnih zahtev. Evropska unija s posodobitvijo Direktive o čiščenju komunalnih odpadnih voda (UWWTD) uvaja celovitejši pristop k upravljanju odpadnih in padavinskih voda. Cilj te prenovljene zakonodaje je izboljšati zaščito okolja in javnega zdravja ter zmanjšati vpliv odpadnih voda na podnebje.

Nova zakonodaja predvideva, da morajo vse aglomeracije z več kot 10.000 prebivalci do leta 2030 pripraviti načrte za učinkovito upravljanje padavinskih voda. To vključuje zmanjšanje izpustov onesnaženih voda na manj kot 2 % letne obremenitve. V okviru teh ukrepov imajo ključno vlogo merilni sistemi, ki omogočajo stalno spremljanje ključnih parametrov odpadnih voda in zagotavljanje skladnosti z zakonodajnimi zahtevami.

Vloga in pomen merilnih sistemov

Merilni sistemi so nepogrešljivi za učinkovito upravljanje kanalizacijskih sistemov. Omogočajo zbiranje podatkov o pretokih, nivojih, temperaturah in vsebnosti onesnaževal v realnem času. Ti podatki so ključni za:

- » **Prepoznavanje težav v zgodnji fazi**, kot so zamašitve, prelivanja ali odstopanja od normalnega delovanja.
- » **Načrtovanje in optimizacijo infrastrukture**, kar zmanjšuje potrebo po nujnih intervencijah in dolgoročno znižuje stroške.
- » **Skladnost z zakonodajo**, saj zagotavljajo natančno poročanje o stanju kanalizacijskega omrežja in njegovih vplivih na okolje.

Napredni merilni sistemi, kot so SCADA in IoT platforme, omogočajo centralizirano upravljanje celotnega kanalizacijskega sistema. Avtomatizacija teh procesov zmanjšuje potrebo po ročnem delu, povečuje učinkovitost in zagotavlja hitrejši odzivanje ob izrednih dogodkih.

Izzivi pri implementaciji merilnih sistemov

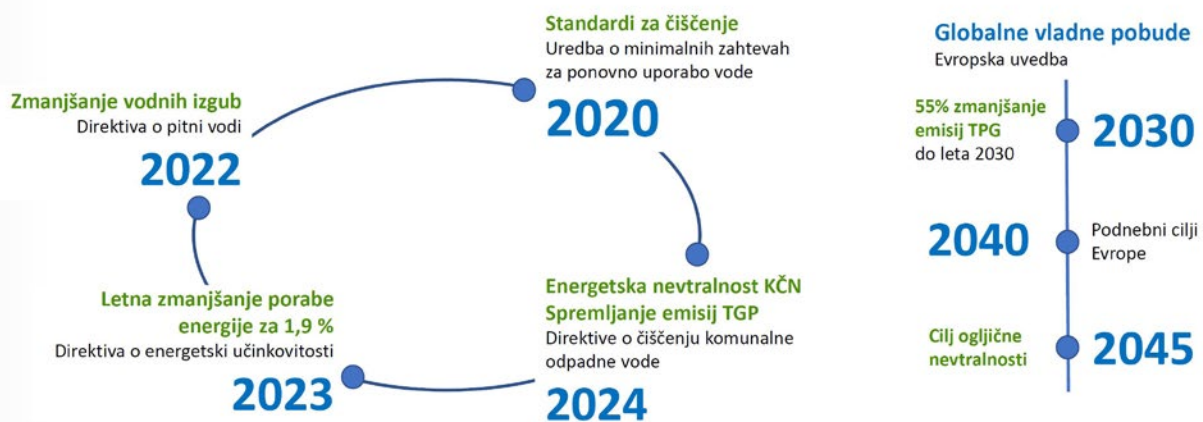
Uvajanje merilnih sistemov se sooča s številnimi izzivi, med katerimi so ključni:

- » **Tehnični izzivi**: Izbira lokacij za merilna mesta, zagotavljanje napajanja in prilagoditev obstoječe infrastrukture.
- » **Finančni izzivi**: Namestitev in vzdrževanje merilne opreme zahtevata znatne začetne naložbe, pri čemer je dolgoročne koristi pogosto težko kvantificirati.
- » **Organizacijski izzivi**: Usklajevanje različnih deležnikov, kot so občine, komunalna podjetja in regulativni organi, je pogosto zapleteno in zahteva dobro komunikacijo in načrtovanje.

Kljub tem izzivom so koristi merilnih sistemov jasne. Omogočajo optimizacijo obstoječih omrežij, zmanjšujejo okoljska tveganja in prispevajo k trajnostnemu razvoju.

Merilni sistemi na kanalizacijskem omrežju so ključni za trajnostno upravljanje, saj omogočajo realnočasovno spremljanje, optimizacijo infrastrukture in skladnost z zakonodajo, kljub tehničnim, finančnim in organizacijskim izzivom pri njihovi implementaciji.

Evropa preoblikuje vodni sektor



Slika 1: EU direktive o čiščenju komunalnih odpadnih voda

Primer dobre prakse: Marjetica Koper

Eden najpomembnejših primerov učinkovite uporabe merilnih sistemov v Sloveniji je projekt podjetja Marjetica Koper. Leta 2019 je na območju kopališča Žusterna prišlo do izlita fekalnih voda v morje zaradi zamašitve kanalizacijskega sistema. Dogodek je izpostavil nujno potrebo po izboljšanjem nadzoru nad delovanjem kanalizacijskega omrežja.

Rešitev

Spomladi leta 2020 je bil dokončan merilni sistem, ki vključuje:

- » **Registratorje (data loggerje):** Nameščeni so bili v prelivne jaške nad Žusterno, kjer beležijo nivo vode vsakih 5 minut. Ti registratorji ob zaznavi preliva pošiljajo podatke v centralni sistem vsakih 5 minut, v neaktivnem stanju pa dvakrat dnevno.
- » **Povezavo s telemetrijskim sistemom Marjetice Koper (CNS):** Ta omogoča prikaz in shranjevanje vseh nivojev v prelivnih jaških ter kumulativnih količin prelitih voda.
- » **Integracijo v SCADA sistem:** SCADA sistem kanalizacijskega omrežja omogoča analizo podatkov, signalizacijo aktivacije preliva, zaznavanje zamašitev ter izračun trenutnih pretokov in kumulativnih količin odpadnih voda.

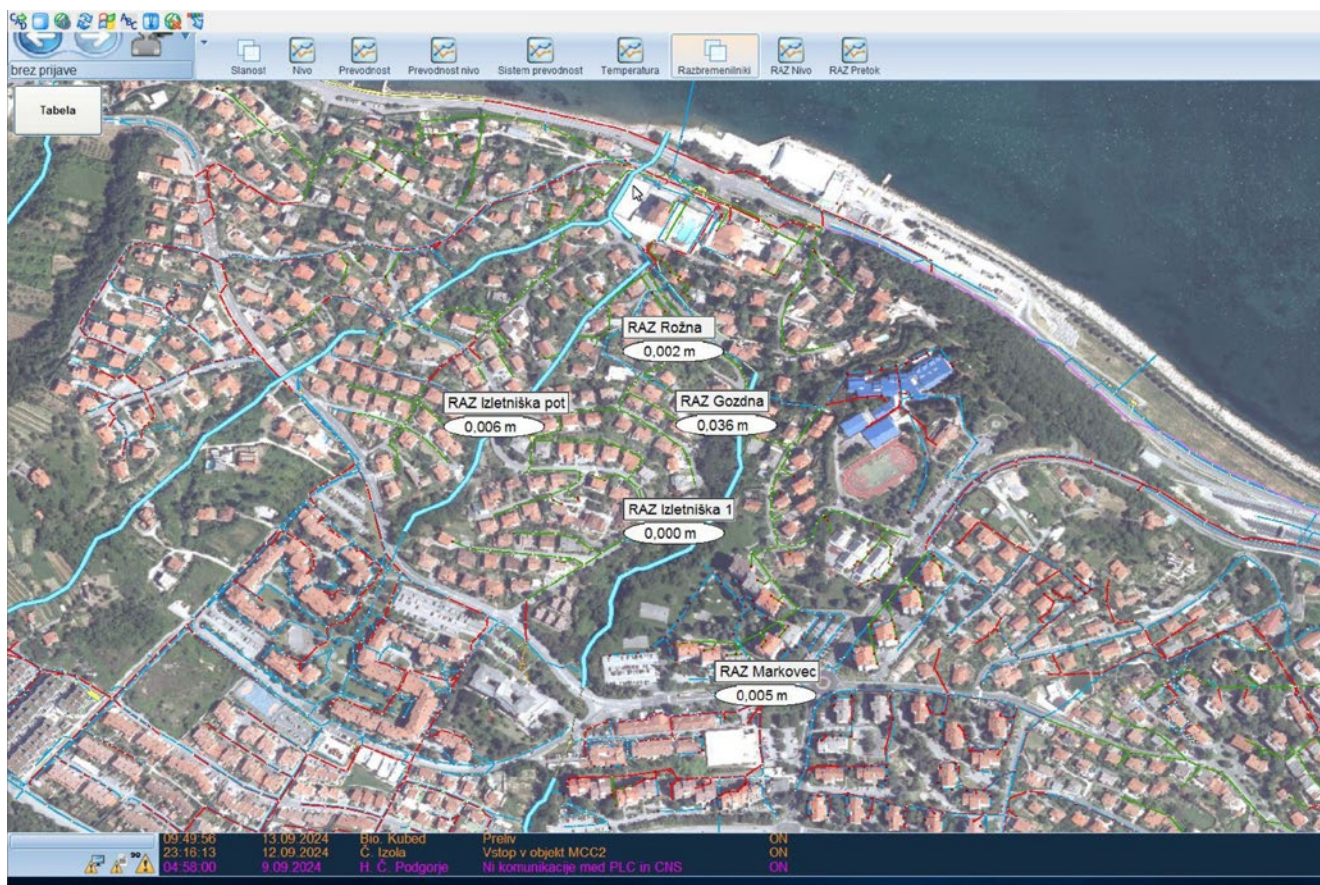
Sistem omogoča tudi alarmiranje ob podaljšanem prelivanju (več kot 2 uri), kar sproži obveščanje odgovornih oseb preko SMS sporočil ali elektronske pošte. Ta rešitev omogoča takojšnje ukrepanje, beleženje podatkov o prelivih in dolgoročno načrtovanje izboljšav infrastrukture.

Merilni sistem, ki vključuje registratorje, telemetrijo in SCADA integracijo, omogoča sprotno spremljanje nivojev vode, analizo prelivov, signalizacijo zamašitev, alarmiranje ob podaljšanem prelivanju in dolgoročno načrtovanje izboljšav, kar zagotavlja učinkovito upravljanje kanalizacijske infrastrukture.

Rezultati

Implementacija tega sistema je prinesla več koristi:

- » **Povečana učinkovitost upravljanja:** Upravljalci lahko hitreje prepoznajo in odpravijo težave.
- » **Zmanjšano tveganje za okoljske incidente:** Sistem omogoča pravočasno ukrepanje in preprečuje onesnaženje.
- » **Načrtovanje prihodnjih izboljšav:** Pridobljeni podatki so ključni za dolgoročne načrte, kot je gradnja zadrževalnikov za obvladovanje padavinskih voda.



Slika 2: Prikaz razbremenilnikov v sistemu SCADA

Širši vplivi in trajnostni vidiki

Napredni merilni sistemi niso le tehnična rešitev, temveč tudi pomemben korak k trajnostnemu razvoju. Prispevajo k:

- » **Zmanjšanju vpliva podnebnih sprememb:** Boljše upravljanje padavinskih voda zmanjšuje tveganje za poplave in omogoča prilagoditev ekstremnim vremenskim razmeram.
- » **Optimizaciji porabe energije:** Uporaba naprednih tehnologij zmanjšuje energetske potrebe kanalizacijskih sistemov.
- » **Zaščiti javnega zdravja:** Zmanjšanje izpustov onesnaženih voda prispeva k čistejšemu okolju in boljšemu zdravju prebivalcev.

Zaključek

Merilni sistemi so postali nepogrešljiv del sodobnega upravljanja kanalizacijskih omrežij. Primer Marjetice Koper jasno kaže, kako lahko implementacija teh rešitev prispeva k večji učinkovitosti, zmanjšanju

tveganj in trajnostnemu razvoju. Kljub začetnim izzivom so dolgoročne koristi merilnih sistemov nesporne.

Sodelovanje vseh deležnikov, od upravljavcev do zakonodajalcev, je ključno za uspešno implementacijo. Le z naprednimi rešitvami in trajnostno naravnostjo lahko dosežemo cilje varovanja okolja in izboljšanja kakovosti življenja za prihodnje generacije.



Dr. Daniel Kozelj

UL FGG, Institut za komunalno gospodarstvo



Kristjan Gašperin

Vodja programa
Tehnološke infrastrukturne rešitve
Kolektor Sisteh d.o.o.

Kolektor Sisteh

Uspešne reference dobave, montaže in zagona opreme Huber v letu 2024

Na manjše čistilne naprave smo vgradili več vrst grabelj, ki učinkovito odstranjujejo večje delce ter prispevajo k izboljšanju biološkega procesa čiščenja.

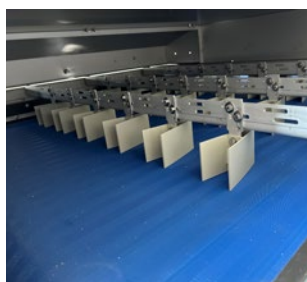


Slika 1: HuberRakeMax – Črpališče Smedela

Slika 2: Huber ROTAMAT RoK4 na – ČN Črniče

Slika 3: Huber ROTAMAT Ro9 – ČN Žgani

Na CČN Ajdovščina smo dobavili napravo za zgoščanje blata Huber DrainBelt, ki zgosti odpadno blato do 5 % suhe snovi (SS) za transport do gnilišč za pridobivanje bioplina. Nova naprava je bistveno zmanjšala porabo polielektrolita in s tem stroške obdelave blata.



Slike 4-6: Huber DrainBelt – CČN Ajdovščina

V največjem prečrpališču odpadne vode v Sloveniji – hidroelektrarni Melje v Mariboru – smo namestili tri grobe grablje Huber RakeMax s skupno širino 6,2 metra in zaprt transporter za ograbke v dolžini 11 metrov. Oprema z maksimalnim pretokom 7560 m³/h učinkovito ščiti črpalke pred zamašitvijo, omogoča nemoteno delovanje prečrpališča in izboljšuje delovne pogoje zahvaljujoč zaprtemu transporterju.



Slike 7-9: Huber RakeMax – Hidroelektrarna Melje



 **Aleš Verbnik**

Vodja programa
Tehnološka oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Kolektor Sisteh

Novice

Sodelovali smo na osrednjem letnem dogodku slovenskega komunalnega gospodarstva

Konec septembra smo v Podčetrtku na 13. konferenci komunalnega gospodarstva v organizaciji Zbornice komunalnega gospodarstva Slovenije nekaj manj kot 400 predstavnikom komunalnega gospodarstva predstavili ključne izzive in rešitve pri implementaciji merilnih sistemov v kanalizacijskih omrežjih, kar postaja še posebej pomembno zaradi nove EU direktive o čiščenju komunalne odpadne vode.

Nova regulativa prinaša strožje zahteve glede spremljanja in poročanja o kakovosti odpadne vode, kar vključuje natančnejše meritve pretokov, nivojev, temperature in bioloških kazalnikov. Merilni sistemi so edini, ki lahko zagotovijo izpolnjevanje poostrenih in novih zahtev. Na konferenci smo predstavili primere uspešnih implementacij merilnih sistemov iz Slovenije in Italije. Prvi primer, projekt Marjetica Koper, je pokazal, kako je uvedba merilnih sistemov prispevala k natančnejšemu nadzoru kanalizacijskega omrežja ter k zmanjšanju stroškov vzdrževanja. Drugi primer, projekt CAP Group v Italiji, je poudaril pomembnost pravilne izbire merilnih mest in njihovega mikrolociranja v kanalizacijskem sistemu, kar je omogočilo natančnejše poznavanje delovanja omrežja in identifikacijo ključnih vplivnih dejavnikov.

Z uvedbo digitalnih rešitev do boljših poslovnih rezultatov

V podjetjih Kolektor Sisteh in Kolektor sETup smo v sodelovanju s Savinjsko-šaleško gospodarsko zbornico organizirali predstavitev sodobnih digitalnih in energetskih rešitev za optimizacijo ter povečanje energetske učinkovitosti v proizvodnih procesih.

Na seminarju z naslovom "Z uvedbo digitalnih rešitev do boljših poslovnih rezultatov" smo v zadnjem tednu septembra v Velenju skozi primere dobre prakse govorili o digitalizaciji proizvodnih procesov, sodobnih sistemih upravljanja z energijo in naprednih energetskih rešitvah.



Seminar o naprednih tehnologijah in varnostnih standardih v industrijski avtomatizaciji

Oktobrski seminar o naprednih tehnologijah, varnostnih standardih in novostih v industrijski avtomatizaciji smo v izobraževalnem centru Belinka napolnili do zadnjega mesta. Seminar je bil namenjen elektroprojektantom in drugim strokovnjakom, ki se pri svojem delu ukvarjajo z dimenzioniranjem sistemov ter izbiro industrijske opreme in naprav z namenom povečanja učinkovitosti in varnosti industrijskih procesov.

Osrednja tema so bili varnost v eksplozijsko ogroženih okoljih, zanesljivost delovanja sistemov napajanja in skladnost s standardom SIST EN 61439. Naši predavatelji so v sodelovanju s strokovnjaki iz podjetja Elsing Inženiring d.o.o. predstavili dobre prakse in nove zakonodajne zahteve za varnost strojev in procesov ter najnovejše produktne rešitve Advantech, Dold in Eaton na področju avtomatizacije in stikalne opreme, vključno s predstavitvijo nove generacije Eatonovih digitalnih odklopnikov NZM.



Največje jesensko srečanje vodilnih deležnikov napredne energetike in industrije

V času, ko nove tehnologije temeljito spreminjajo energetske sisteme in poslovne modele, je prav inovativnost tisto gonilo, ki zagotavlja poslovni uspeh in pospešuje zeleni prehod. Na letošnjem oktobrskem srečanju Inovacija energetike so udeleženci imeli priložnost spoznati, kakšne so koristi in tveganja, ki jih nove tehnologije in poslovni modeli prinašajo energetskega sektorju. Osrednje teme letošnje konference so vključevale shranjevanje energije in prožnost omrežij, donosnost investicij, fotovoltaike in samooskrbo, vodik ter nova sektorska povezovanja.

V sklopu konference sta dve podjetji iz skupine Kolektor Technologies predstavili svoja inovativna projekta na področju energetike in bili med nominiranci za najboljšo energetska inovacijo leta. **Nejc Štokelj** iz Kolektor Sisteha je predstavil izkušnje pri postavitvi največjih baterijskih hranilnikov v Sloveniji na primerih iz prakse. **Klemen Kosovinc** iz podjetja Kolektor sETup pa se je s prispevkom o tehničnem in tržnem upravljanju na primeru SIJ uvrstil med rešitve, ki so jih programski svet in udeleženci letošnjega srečanja izbrali za najboljše inovacije 2024.



Odprta razprava o aktualnih izzivih na področju digitalne transformacije v vodno-komunalnem sektorju

Pomen digitalizacije vodovodnega sistema za učinkovitejše upravljanje in oskrbo s pitno vodo je bila osrednja tema našega oktobrskega strokovnega seminarja v prostorih GZS v Ljubljani. Namestnik direktorja Zbornice komunalnega gospodarstva Slovenije **Iztok Rozman** je v uvodu predstavil aktualne zakonske zahteve in smernice, ki upravljalcem vodovodov prinašajo številne izzive, kot so zagotavljanje kakovosti pitne vode, zmanjševanje vodnih izgub in prilagajanje na podnebne spremembe (odpornost infrastrukture, ogljični odtis, energetska nevtralnost).

Naša ekipa vodnih tehnologij je nato zbranim strokovnjakom iz slovenskih komunalnih podjetij predstavila rešitve za optimizacijo in upravljanje vodooskrbnih sistemov (OKI) na primeru realnega sistema. Izpostavili smo pomen dolgoročnih strateških partnerstev z naročniki ter ključnih inženirskih znanj in orodij na področju hidravličnega modeliranja, meritev in mikrolociranja. Odziv na spremembe v obračunavanju omrežnine smo obravnavali na primeru SCADA optimizacije delovanja črpališč in rabe energije na vodovodnih sistemih. Preko analize kazalnikov in vzpostavitev modelov kritičnosti smo predstavili, kako implementacija OKI rešitev omogoča boljši vpogled v stanje infrastrukture in učinkovitejše upravljanje z vodnimi izgubami. Naročniki iz podjetij Voka Snaga Ljubljana, Komunala Kranj in Vodovod Sistema B so delili svoje uporabniške izkušnje in trajnostne koristi vzpostavljenih OKI rešitev.



Prva vseslovenska energetska konferenca

Dogodek je združil vsa slovenska podjetja in strokovnjake s področja energetike ter slovenska strokovna združenja, ki so skupaj predstavili najpomembnejše teme sedanjega stanja slovenske in svetovne energetike in izzive slovenskega zelenega prehoda v nizkoogljično družbo upoštevajoč naravne danosti Slovenije in mednarodne zaveze.

V uvodnih predavanjih prvega dne konference je **Jože Torkar**, direktor Kolektor Sisteha, v imenu Slovenskega združenja za energetiko izpostavil ključni pomen prehoda na nizkoogljične sisteme ogrevanja in hlajenja za doseganje energetskih ciljev Slovenije in Evropske unije. Razogljichenje sektorja ogrevanja in hlajenja v Sloveniji do leta 2050 bo zahtevalo celovito preoblikovanje energetskega sistema, pri čemer bodo ključni obnovljivi viri energije, učinkovita raba energije in povezovanje različnih energetskih sektorjev, kot sta elektroenergetika in termoeenergetika. Posebna pozornost je bila namenjena tudi majhnim modularnim reaktorjem, ki lahko hkrati proizvajajo elektriko in toploto ter tako pomembno prispevajo k razogljichenju energetike.

Drugi dan je **Samo Ceferin**, vodja programa sistemov v energetiki v podjetju Kolektor Sisteh, predstavil integracijo različnih obnovljivih proizvodnih virov električne energije v elektroenergetski sistem v kombinaciji z učinkovito hrambo energije, ki je ključna pri t. i. zelenem prehodu. Kot ključni gradniki tega sistema so bili izpostavljeni sončna elektrarna, vodikovo postrojenje, baterijski hranilnik električne energije in napredno upravljanje s porabniki.

Dogodek je omogočil odlično priložnost za povezovanje in predstavitev naših idej in rešitev.



Tradicionalno letno srečanje Hrvaškega združenja za oskrbo s pitno vodo in kanalizacijo v Puli

Mesec oktober smo zaključili z uspešnim sodelovanjem na osrednji hrvaški konferenci vodnega gospodarstva – CROVIK 2024 Aktualnosti u vodoopskrbi i odvodnji.

Kot sponzorji smo na dogodku, ki je pritegnil več kot 750 domačih in tujih strokovnjakov, predstavili naše inovativne rešitve in opremo za učinkovito upravljanje vodovodnih sistemov in zmanjševanje vodnih izgub. Dogodek je poudaril ključne teme, kot so zmanjševanje izgub v vodovodnih omrežjih, energetska tranzicija, financiranje vodne infrastrukture ter primere dobre prakse.

S svojo udeležbo potrjujemo zavezanost k razvoju in podpiranju energetske, trajnostne in digitalne preobrazbe vodnega gospodarstva v regiji.



Obisk naših partnerjev na sejmu SPS v Nürnbergu

V sredini novembra je Nürnberg gostil največji evropski sejem avtomatizacije SPS – Smart Production Solutions, ki že tradicionalno privablja strokovnjake z vsega sveta. Na 125.000 kvadratnih metrih razstavnih površin se je v treh dneh predstavilo približno 1.200 podjetij z najnovejšimi inovacijami s področja industrijske avtomatizacije in digitalizacije. Med razstavljalci so bili tudi naši partnerji, vodilni svetovni proizvajalci električne opreme – Advantech, Eaton, Dold, EGE in Stahl, ki jih zastopamo na našem trgu. Predstavili so napredne rešitve in produkte za področje avtomatizacije in razdeljevanja električne energije.

Letos so bili v ospredju aktualni trendi, kot so digitalna transformacija, industrijska komunikacija, varnost in zaščita, umetna inteligenca, senzorska tehnologija ter trajnostni pristopi, ki zaznamujejo prihodnost industrije. Sejem je bil odlična priložnost za krepitev partnerstev in spoznavanje najnovejših rešitev, ki bodo pomembno prispevali k razvoju pametnih in trajnostnih industrijskih procesov.



Na poslovni konferenci Kolektor Sisteha o strategiji in krepitvi povezovanja

V sredini novembra smo se zaposleni v podjetju Kolektor Sisteh zbrali na poslovni konferenci podjetja, na kateri smo se seznanili s trenutnim stanjem in načrti za prihajajoče leto. Predvsem pa je bil dogodek namenjen medsebojnemu spoznavanju in povezovanju različnih programov ter motivaciji za večjo učinkovitost. Prvič smo razglasili tudi Naj zaposlenega.

Po mnenju vodstva se je v preteklem obdobju najbolj izkazal **Urban Simončič** iz programa tehnološke opreme. Ekipa, katere del je tudi Urban, v zadnjih štirih letih beleži rast prodaje na slovenskem in hrvaškem trgu. Čeprav je dosežek rezultat aktivnega in strokovnega dela celotne ekipe ter prodajnega oddelka in sodelavcev iz Kolektor Sisteha Zagreb, pa je vodstvo podjetja izpostavilo in nagradilo prav Urbana, ki je po njihovem mnenju kot tehnični specialist za prodajo opreme za vodovode pri podpori prodajnikom in tudi kot samostojni prodajalec pomembno prispeval k skupnemu uspehu. Urbana odlikujejo izjemna strokovnost, samoiniciativnost, energičnost in velika delovna vnema. Ob prejemu priznanja je Naj zaposleni poudaril, da je za dobre rezultate pomembna ekipa, ki se ji ob tej priložnosti seveda ni pozabil zahvaliti.



Širitev distribucije vodomeroval na države Zahodnega Balkana

V letošnjem letu smo poleg obstoječega distributerstva za vodomere proizvajalca ARAD uspešno pridobili še zastopstvo za vodomere proizvajalca AXIOMA za področje Bosne in Hercegovine. S tem dodatno širimo svojo prisotnost na področju tehnološke opreme na Zahodnem Balkanu.

V svetovnem merilu predstavlja ARAD enega vodilnih in najbolj prepoznavnih proizvajalcev merilne opreme za merjenje porabe vode, predvsem na področju rešitev AMR/AMI za daljinsko odčitavanje in hidravlično optimizacijo delovanja vodovodnih ter kanalizacijskih sistemov. AXIOMA razvija in izdeluje ultrazvočne naprave za merjenje porabe vode in toplote ter upravljanje podatkov in je eden od ustanoviteljev in vodilnih proizvajalcev ultrazvočne tehnologije v baltskih državah.

Vodomeri ARAD in AXIOMA so skladni z zakonodajo o merjenju, kar potrjuje certifikat o odobritvi tipa, izdan s strani uradnega inštituta za meroslovje države Bosne in Hercegovine. Certifikati potrjujejo, da oprema izpolnjuje vse zahteve za zagotavljanje zanesljivih in natančnih meritev v skladu s standardi državne regulative.



Kontakti

Področje Elektro sistemi



Erik Lakner

Vodja programa
Električna oprema

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



Andrej Lazar

Produktni vodja
Električna oprema

T: 05 372 06 64
M: 031 623 407
andrej.lazar@kolektor.com



Igor Jug

Produktni vodja
Električna oprema

T: 02 42 13 591
M: 031 692 207
igor.jug@kolektor.com



Rok Hrastnik

Svetovanje in prodaja
Električna oprema

T: 02 42 13 592
M: 031 810 443
rok.hrastnik@kolektor.com



Ladislav Kolednik

Svetovanje in prodaja
Sistemi za energetiko

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



Jure Svetlin

Svetovanje in prodaja
Sistemi za energetiko
UPS/DEA naprave

M: 031 494 032
jure.svetlin@kolektor.com

Področje Vodne tehnologije



Kristjan Gašperin

Vodja programa
Tehnološka infrastrukturne
rešitve

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



Aleš Verbnik

Vodja programa
Tehnološka oprema

M: 041 925 021
ales.verbnik@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



Urban Simončič

Produktni vodja
za programe Arad, Axioma,
A.R.I., Bermad, BM Technologie
Industrial, Aquarius Spectrum

M: 031 298 194
urban.simoncic@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)

Odgovorna urednica: Mojca Progar (01/5636 305, mojca.progar@kolektor.com)

Uredniški odbor: Samo Ceferin, Klemen Mehle, Aleš Verbnik, Erik Lakner

Naklada: 1000 izvodov, na leto izideta dve številki

Oblikovna zasnova in postavitev: Igor Lennasi, ID14, za Mediade d.o.o.

Jezikovni pregled: PSU d.o.o.

Tisk: Delo Tiskarna, d.d.

Fotografije: AdobeStock, Advantech, Arad, Arhiv Kolektor Sisteh, Axioma, Crovik, Eaton, Naš stik, Prosperia, SŠGZ, Stahl, ZKG

Revija je brezplačna. Vse pravice pridržane.

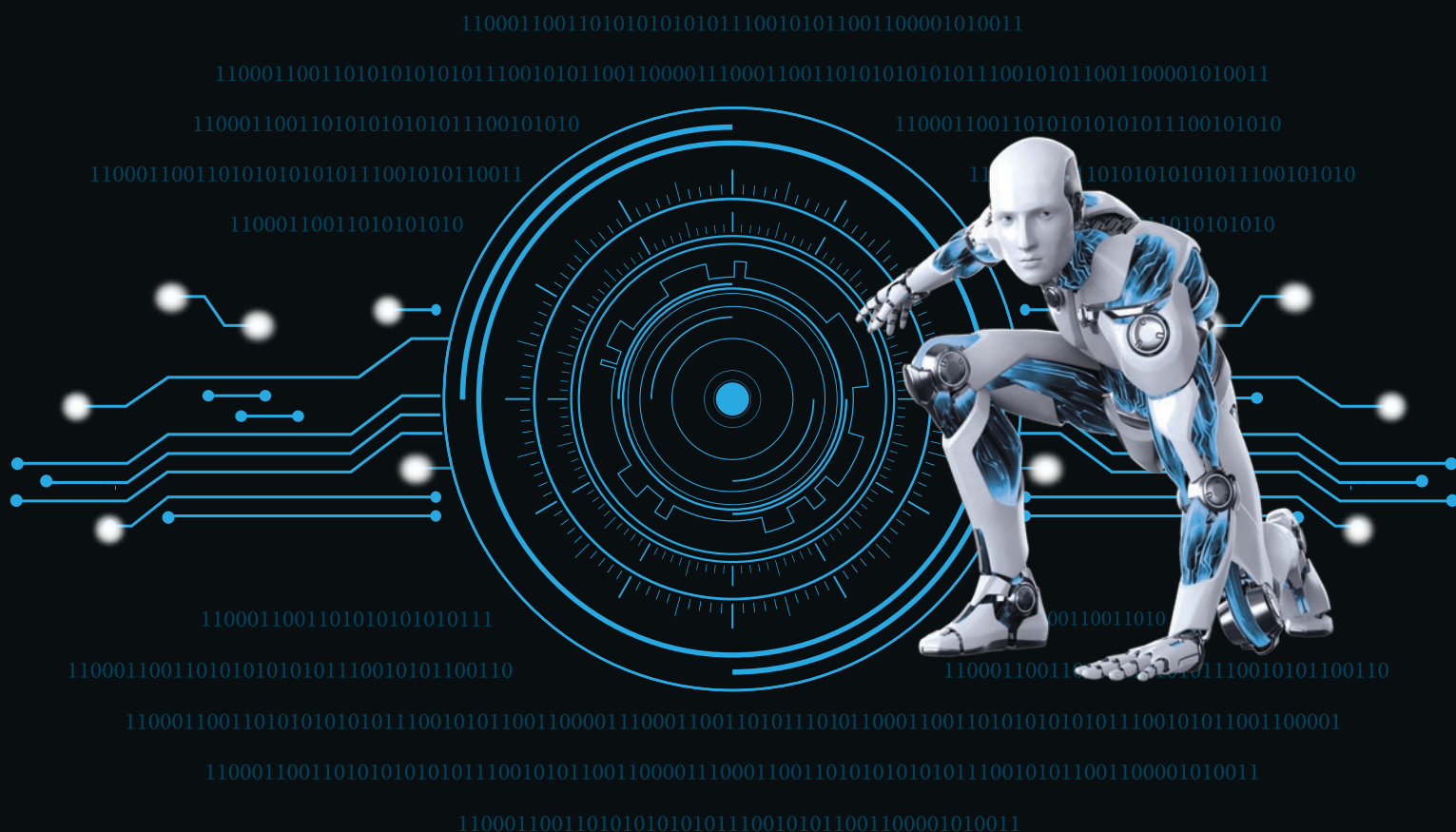
IFAM-INTRONIKA-ROBOTICS

11.-13. 2. 2025

Ljubljana

KOLEKTOR

Se vidimo v hali A na razstavnem prostoru A-200!



ISSN 2784-6881

KOLEKTOR

Kolektor Sisteh d.o.o.
www.kolektorsisteh.com
sisteh@kolektor.com