industrija

Broj 123 • Oktobar 2026. • Godina XXI • Cena 850 dinara

Jedna sekunda
po priključku.

Snap In tehnologija povezivanja
bez alata, sada u TeSys Deca seriji.



Schneider Electric

ABB FANUC Danfoss BECKHOFF SCHUNK Autonics Sensors & Controllers Fox Electronics
INDAS UCM SCHMACHTL UNICOM SIEMENS SEP Evox
KONVEX ELECTRIC TECTRA IB KAESER KOMPRESSOREN BPP GROUP INNOMOTICS SECURITON

SCHMACHTL
Prozess- & Umwelttechnik

Precizno merenje.
Sigurni procesi.
Održiva rešenja.

Kod kompanije SCHMACHTL nudimo vam visokokvalitetna sistemska rešenja i sveobuhvatnu uslugu na jednom mestu – za maksimalnu sigurnost procesa, efikasnost i odgovoran odnos prema životnoj sredini.



Filter



Manometer



GasTouch

NAŠ SERVIS – VAŠA PREDNOST

TEHNIČKO SAVETOVANJE, PLANIRANJE I KONSTRUISANJE
Naši stručnjaci pružaju savetovanje putem interneta, telefonom ili na licu mesta, kako bi pronašli najbolje rešenje.

TEHNIČKA PODRŠKA
Naš servisni tim vam je u svakom trenutku na raspolaganju za tehnička pitanja i rešavanje izazova.

PREZENTACIJA PROIZVODA NA LICU MESTA
Nudimo vam demonstraciju proizvoda uživo na licu mesta, kao i mogućnost da naše proizvode isprobate tokom određenog perioda.

ODRŽAVANJE I SERVISIRANJE
Redovnim servisiranjem brinemo o dugotrajnosti i efikasnosti vaših proizvoda i sistema.

INSTALACIJA I PUŠTANJE U RAD
Pružamo vam profesionalnu implementaciju i podršku prilikom uvođenja sistema.

OBUKE I TRENING
Nudimo vam obuke od osnovnog do ekspertskog nivoa, prilagođene vašim potrebama.

VAŠ KONTAKT



Dejan Mitovski
Sales Expert

Graz
dejan.mitovski@schmachtl.at
+43 664 51 41 894

www.schmachtl.at

SCHMACHTL GmbH Linz | Wien | Graz | Innsbruck | Bratislava | Vestec | Zlín

Zainteresovani?
Skenirajte QR kod
i kontaktirajte nas!



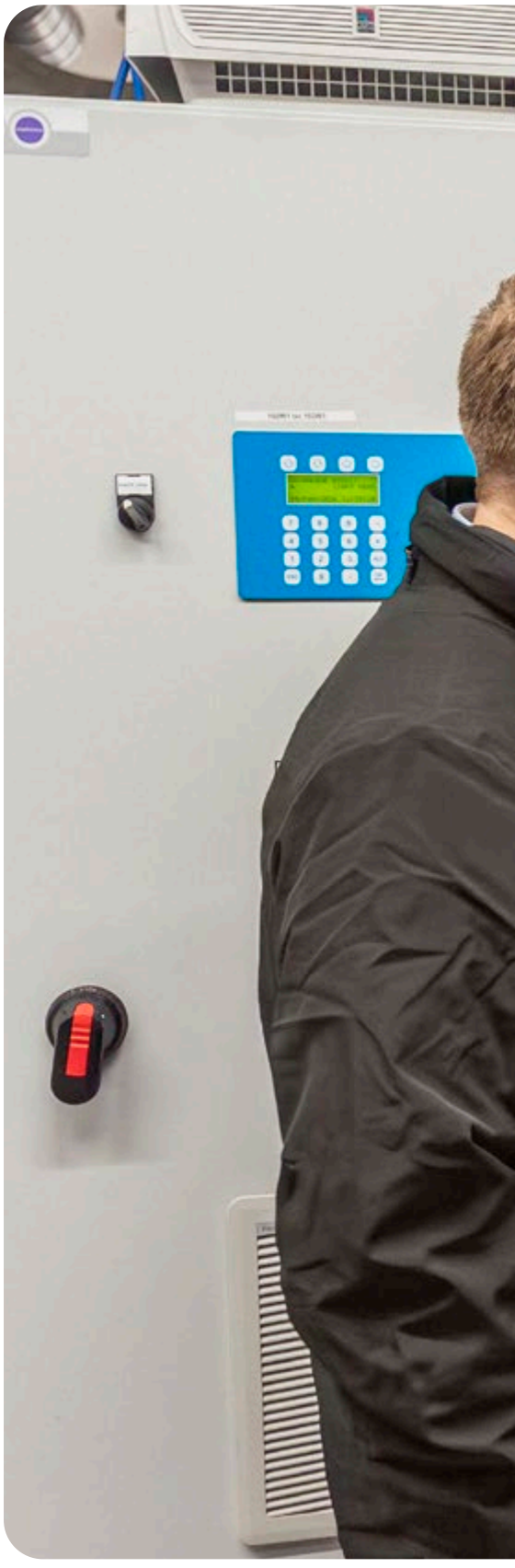
Siemens rešenja za veću efikasnost u industriji pitkih i otpadnih voda

siemens.rs

SIEMENS

Istražite naša rešenja na
danfoss.com

iC7-Aqua: inteligentni frekventni regulatori za pouzdaniju vodnu infrastrukturu



Od vodosnabdevanja do navodnjavanja, frekventni regulator postaje važan alat za smanjenje potrošnje energije, stabilniji rad sistema i pouzdaniju isporuku vode.

Danfoss iC7-Aqua frekventni regulator namenjen je za distribuciju vode, desalinizaciju, tretman otpadnih voda i sisteme za navodnjavanje. Prilagođava rad motora stvarnim potrebama sistema, precizno regulišući protok i pritisak. Na taj način smanjuje potrošnju energije i habanje opreme.

U sistemima za snabdevanje pijaćom vodom, stabilan pritisak doprinosi pouzdanijoj isporuci vode od izvorišta do krajnjih korisnika. U postrojenjima za tretman otpadnih voda, frekventni regulator reaguje na promene dotoka, smanjuje rizik od preopterećenja i podržava kontinuitet procesa. To je posebno važno za komunalna preduzeća i industrijske operatere koji se oslanjaju na neprekidan rad sistema.

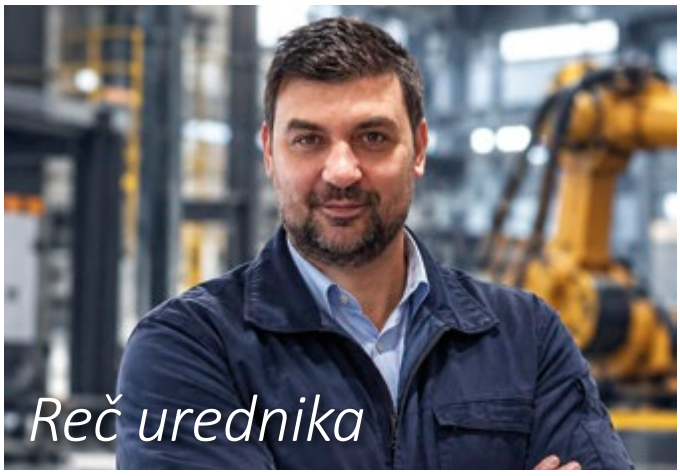
U poljoprivredi, regulacija rada pumpi prema stvarnim potrebama useva doprinosi efikasnijem korišćenju vode i energije. U procesima desalinizacije, energetska efikasnost i niski harmonici imaju važnu ulogu u optimizaciji rada sistema. iC7-Aqua omogućava precizniju kontrolu resursa u kritičnoj infrastrukturi gde pouzdan rad ne sme biti doveden u pitanje.

Skenirajte QR kod za više
informacija na sajtu danfoss.com



4%

globalne električne energije danas troši vodni sektor, a očekuje se da će se njegova potrošnja energije do 2040. godine udvostručiti.



Reč urednika

Nikad nezahvalniji trenutak za pisanje uvodne reči.

Ukratko, časopis šaljemo u štampu, a dok bude izlazio iz štamparije, u Srbiji će se održavati dugo najavljivani parlamentarni izbori. I šta sada napisati, a ne ispasti... neobavešten, da se tako pristojno izrazim?

Uopšte nije dobra prilika za bilo kakvu prognozu o tome kako će se kretati privreda u Srbiji nakon izbora. I jedna i druga strana govore o tome da neće biti nikakvih turbulencija, ali se istovremeno može čuti i da je sve moguće. A svedoci smo scena koje se upravo dešavaju širom Francuske, Albanije i Italije, pa se nekako nadamo da tako nešto nije scenario predviđen i za nas.

Ono što, međutim, znamo jeste da će se i nakon izbora nastaviti sa radom, proizvodnjom, investicijama, rokovima, nabavkama i svim onim što čini svakodnevicu privrede. Neko će čekati nove odluke, neko se nadati boljim uslovima poslovanja, a neko će, kao i do sada, pokušavati da se prilagodi okolnostima koje često nema mogućnost da bira. Jer, koliko god politika uticala na privredni ambijent, fabrike ne mogu tek tako da pritisnu pauzu i sačekaju da se stvari razjasne.

Mi znamo šta je ispred nas i šta nam se sprema. Novogodišnje izdanje Industrije svetlo je na kraju ovogodišnjeg tunela i nadamo se da će predstavljati izlaz iz jedne izazovne godine. Do kraja tog tunela očekuje nas još mnogo dobrih skupova, naročito ovde blizu nas. Neki od njih su Sajam voda u Hali 3 Beogradskog sajma, KGH kongres, 8. Factory Kongres & Gemba Walk početkom decembra i još mnogo toga.

A do tada, čitajte šta smo vam sve spremili u izdanju koje je pred vama i javite nam se da zajedno u 124. izdanju časopisa Industrija obeležimo kraj ove 2026. godine.

Hvala što nas čitate.

Nikola Mirković
glavni i odgovorni urednik





Izdavač

IndMedia d.o.o.
Privredno društvo za izdavaštvo i marketing, Lazara Kujundžića 88,
Beograd, Tel/fax: +381 11 305 88 22
E-mail: office@industrija.rs,
www.industrija.rs

REDAKCIJA

Glavni i odgovorni urednik
Nikola Mirković
Tel: +381 60 344 84 28
E-mail: nmirkovic@industrija.rs

Urednik portala
www.industrija.rs
Stevan Jovičić
Tel: + 381 60 344 84 27
E-mail: sjovicic@industrija.rs

Marketing:
redakcija

Pretplata:
Stevan Jovičić
Tel: + 381 60 344 84 27,
pretplata@industrija.rs

Grafički dizajn i prelom teksta:
Studio Ina Design,
studio.ina.design@gmail.com

Priprema za štampu i štampa:
Maxima graf
Vladana Desnice 13,
Petrovaradin

Distribucija:
Pretplata d.o.o. i Pošta Srbije

Web:
www.industrija.rs
Časopis izlazi dvomesečno
CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd
62
ISSN 1452 - 3639 = Industrija
(Beograd, 2006.)
COBISS.SR-ID 128184844
Izdavač ne snosi odgovornost za istinitost i verodostojnost objavljenih oglasa i promotivnih tekstova.

ISSN 1452-3639



PREDSTAVLJAMO

SCHMACHTL
SCHMACHTL – ZAJEDNO, UZ STRUČNOST I ENTUZIJAZAM 10

IB BLUMENAUER GMBH & CO KGMR.
PRECIZNO MERENJEZA PAMETNIJE MAŠINE. . . . 12

ENERGETIKA

TECTRA D.O.O.
MEGGER GRID ANALYTICS 14

UCM
ULTIMATE COOLING MACHINES REALIZUJE JEDAN OD NAJVEĆIH PROJEKATA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI SRBIJE 16

INNOMOTICS D.O.O.
IZA TURBINE: ZAŠTO ELEKTRIFIKACIJA POSTAJE TEMELJ DEKARBONIZACIJE INDUSTRIJE 18

WEIDMÜLLER
REŠENJE ZA TRAFOSTANICE 20

ENERGETSKA SIGURNOST - OD RASPOLOŽIVIH REZERVI DO MODERNIZACIJE SISTEMA GREJANJA 22

CIRED 2026: DISTRIBUTIVNA MREŽA PRED VELIKIM INVESTICIJAMA I TEHNOLOŠKIM PROMENAMA 26

TEHNOLOGIJA VODA

ABB D.O.O.
SVAKI KUBIK JE VAŽAN: ABB TEHNOLOGIJE ZA PAMETNIJE UPRAVLJANJE VODOM 32

VODA KOJA NE IDE NIZ CEV. 34

SIEMENS
HACH RTC VS SCADA 38

MESSER TEHNOGAS AD
TRETMAN VODA UZ POMOĆ CO_2. 40

KAESER KOMPRESSOREN - BPP GROUP
KAESER DUVALJKE I KOMPRESORI ZA EFIKASAN TRETMAN OTPADNIH VODA 42

KAESER PILLAERATOR TURBO DUVALJKE ZA AERACIJU 43

RAZGOVOR S POVODOM

VODA – STRATEŠKI RESURS INDUSTRIJE BUDUĆNOSTI. 44

OD INDUSTRIJSKIH PRIKLJUČAKA DO SISTEMA KOJI POKREĆU GRADOVE 50

KGH

TROX
VENTILACIJA I ODIMLJAVANJE U PODZEMNIM SAOBRAĆAJNICAMA 54

RAZGOVOR S POVODOM

OD TEHNOLOŠKIH INOVACIJA DO STVARNIH ENERGETSKIH UŠTEDA 56

AKTUELNO

FOX ELECTRONICS
FATEK DAN U KOMPANIJI FOX ELECTRONICS – TEHNOLOGIJA, AUTOMATIZACIJA I PARTNERSTVO. 60

ABB D.O.O.
ABB NA CIRED SAVETOVANJU 2026. 61

AUTOMATIZACIJA

SCHNEIDER ELECTRIC
TESYS DECA ADVANCED SNAP-IN: NOVI STANDARD U UPRAVLJANJU MOTORIMA 62

INDAS
INDAS DOO - OPREMA I REŠENJA ZA AUTOMATIZACIJU U INDUSTRIJI. 64

KONVEX ELECTRIC D.O.O.
KONEKCIJA SA POVRATNOM INFORMACIJOM. . . 66

SCHUNK
AUTOMATIZACIJA STEGA SNIŽAVA PRAG ZA UVOĐENJE AUTOMATIZACIJE 68

ROBOTIKA

FANUC
PRVI KOLABORATIVNI ROBOT SA ATEX SERTIFIKATOM. 70

DIGITALIZACIJA

EVOKS DMS ENGINEERING OLAKŠAVA PRIPREMU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE OD IDR DO PIO . . . 72

EVOKS D.O.O.
ŠTA GENERACIJA Z OČEKUJE OD BUDUĆNOSTI TEHNOLOGIJE 73

BIZNIS I MARKETING

KAKO TEHNIČKA PREDNOST POSTAJE VIDLJIVA PRE TEHNIČKE EVALUACIJE. 74

NAJAVA DOGAĐAJA

USE 2027: DISELDORF DOBIJA NOVI MEĐUNARODNI SAJAM SEČENJA I ZAVARIVANJA 77

SEDAMNAESTI SAJAM/FORUM VODA JE PRED NAMA 78

SAJAM MAŠINA I ALATA ZA DRVNU INDUSTRIJU U ZNAKU NOVIH TEHNOLOGIJA I NOVIH TRŽIŠTA . . 80

SAJAM ETNO HRANE I PIĆA – TRADICIJA KOJA OSVAJA SAVREMENO TRŽIŠTE. 82

SUSRET SA CIRKULARNOM EKONOMIJOM JE U ITALIJI 84

8. ADRIA FACTORY KONGRES: GDE SE OBLIKUJE BUDUĆNOST INDUSTRIJE. 86

JUBILEJ

PARAGRAF LEX OBELEŽIO 30 GODINA POSLOVANJA: TRI DECENIJE KAO OSLONAC PRIVREDE I JAVNOG SEKTORA 88

SA LICA MESTA

AMBIPAK KONFERENCIJA 2026 89

BI-MU 2026: TEHNOLOGIJE KOJE OBLIKUJU BUDUĆNOST PROIZVODNJE 90

MACHTECH 2026: INDUSTRIJA PONOVO U SOFIJI – SVE VIŠE INTERESOVANJA I IZ SRBIJE 93



ENERGETIKA

CIRED 2026

Tekst priredio: Nikola Mirković

Kopaonik je od 21. do 25. septembra bio mesto održavanja 15. Savetovanja o elektrodistributivnim mrežama Srbije sa regionalnim učešćem, koje je i ove godine okupilo veliki broj stručnjaka iz elektroenergetskog sektora Srbije i regiona. Na savetovanju je registrovano više od 700 učesnika, među kojima više od ...

26



RAZGOVOR S POVODOM

VODA – STRATEŠKI RESURS INDUSTRIJE BUDUĆNOSTI

Sagovornik: Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović

Voda je dugo bila jedan od resursa koje je industrija podrazumevala, dostupna kada je potrebna, relativno jeftina i često posmatrana kao neizbežan trošak proizvodnje. Takav pristup, međutim, sve teže opstaje u svetu u kojem klimatske promene, ...

44



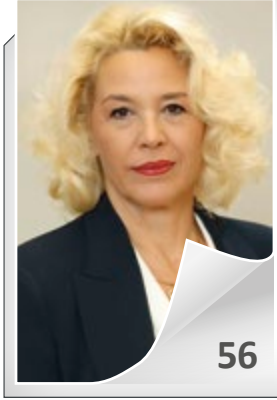
RAZGOVOR S POVODOM

OD INDUSTRIJSKIH PRIKLJUČAKA DO SISTEMA KOJI POKREĆU GRADOVE

Sagovornik: Prof. dr Aleksandar Anđelković

Kada kompanija odlučuje gde će izgraditi novu fabriku, cena energije više nije jedino pitanje. Jednako su važni sigurnost snabdevanja, raspoloživi kapaciteti, mogućnost proširenja proizvodnje i ...

50



RAZGOVOR S POVODOM

OD TEHNOLOŠKIH INOVACIJA DO STVARNIH ENERGETSKIH UŠTEDA

Sagovornik: Prof. dr Maja Todorović

Grejanje, hlađenje i ventilacija danas imaju mnogo širu ulogu od obezbeđivanja komfora u objektima. U industriji, gde energetska efikasnost direktno utiče na troškove i konkurentnost proizvodnje, savremeni KGH ...

56

PRETPLATITE SE NA VAŠ PRIMERAK ČASOPISA industrija

Da biste obezbedili vaš primerak časopisa Industrija potrebno je da sledite uputstvo koje se nalazi na našoj web adresi www.industrija.rs

Napomena: Izdavač zadržava pravo da prihvati samo one formulare u koje su uneti svi traženi podaci.

Posetite nas na našoj Facebook stranici:
www.facebook.com/industrijacasopis

Kolektor Etra proširila proizvodnju energetskih transformatora u Barajevu

Kompanija Kolektor Etra proširila je proizvodne kapacitete u Barajevu otvaranjem nove hale površine 3.100 kvadratnih metara, namenjene proizvodnji energetskih transformatora. U novu halu uloženo je 14 miliona evra, dok je ukupna vrednost ulaganja u proširenje proizvodnih kapaciteta u Srbiji, zajedno sa visokonaponskom laboratorijom otvorenom 2024. godine, dostigla 21,5 miliona evra. Nova hala opremljena je savremenom proizvodnom opremom, uključujući dve peći za sušenje namotaja i aktivnih delova transformatora, industrijsku dizalicu nosivosti 70 tona i sistem vazdušnih jastuka za bezbedno pomeranje teških komponenti. Kompanija trenutno proizvodi oko 70 energetskih transformatora godišnje, a plan je da se proizvodnja poveća na 150 jedinica do 2030. godine. U istom periodu planirano je povećanje broja zaposlenih sa 175 na približno 230. Proširenje kapaciteta odgovor je na rastuću potražnju za energetskom opremom, modernizaciju elektroenergetskih mreža i sve veću potrošnju električne energije.

U Inđiji planirana fabrika naprednih baterija vredna 100,5 miliona evra

U Inđiji je najavljena investicija vredna 100,5 miliona evra u izgradnju visokotehnološke fabrike za proizvodnju naprednih baterija. Projekat planira kineska kompanija Jiangsu Reliance Energy Tech, a proizvodni program trebalo bi da obuhvati baterije za dronove, humanoidne robote, bespilotna vozila, električne alate i kućne aparate. Planirana investicija mogla bi da doprinese razvoju domaćeg sektora visokih tehnologija, otvaranju novih radnih mesta i uključivanju domaćih kompanija u lanac snabdevanja. Time bi se stvorile i mogućnosti za saradnju sa proizvođačima komponenti i drugim dobavljačima iz Srbije. Baterijske tehnologije postaju sve značajnije za industriju, naročito zbog razvoja električnih vozila, robotike i bespilotnih sistema. Potreba za efikasnijim i pouzdanijim baterijama raste i u segmentu prenosivih električnih uređaja, što ovu oblast čini važnim delom razvoja savremene proizvodnje. Ukoliko bude realizovan prema najavama, projekat u Inđiji predstavljaće još jedan korak ka privlačenju visokotehnološke proizvodnje u Srbiju.

Siemens planira automatizaciju do 80 odsto fabričkih procesa

Kompanija Siemens planira da značajno poveća nivo automatizacije u svojim fabrikama, uz širu primenu veštačke inteligencije. Cilj je da udeo visokoautomatizovanih procesa u proizvodnji poraste sa sadašnjih 30–40 odsto na 70–80 odsto. Ovakav pristup trebalo bi da doprinese većoj produktivnosti i konkurentnosti, posebno u zemljama u kojima troškovi rada predstavljaju značajan deo proizvodnih rashoda. Prema procenama kompanije, proizvođači će morati da ostvaruju godišnja poboljšanja produktivnosti od sedam do devet odsto kako bi zadržali konkurentnost na globalnom tržištu. Siemens istovremeno planira ulaganje od 500 miliona evra u proširenje fabrike u Erlangenu, u Nemačkoj, do 2030. godine. Ovaj pogon predstavlja primer razvoja proizvodnje zasnovane na naprednim tehnologijama i digitalizaciji procesa.

Veštačka inteligencija omogućava analizu podataka u realnom vremenu, optimizaciju proizvodnih linija, predviđanje kvarova i brže reagovanje na promene u radu opreme. Ipak, uspešna primena ovih rešenja zavisiće od vrste proizvodnje, troškova ulaganja i mogućnosti povezivanja novih sistema sa postojećom infrastrukturom.

Schneider Electric povećao očekivanja za 2026. godinu zbog rasta tražnje za opremom za data centre

Rastuća potražnja za infrastrukturom za data centre podstakla je kompaniju Schneider Electric da poveća očekivanja poslovnih rezultata za 2026. godinu. Razvoj veštačke inteligencije i računarstva u oblaku povećava potrebe za pouzdanim napajanjem, distribucijom električne energije i efikasnim sistemima hlađenja. Kompanija sada očekuje organski rast prihoda od 12 do 14 odsto, u odnosu na prethodnu prognozu od 10 do 13 odsto. Povećana su i očekivanja u pogledu rasta prilagođene EBITDA marže, odnosno pokazatelja operativne profitabilnosti, na 18–21 odsto. U trećem kvartalu 2026. godine organski prihodi kompanije porasli su za 16,9 odsto u odnosu na isti period prethodne godine i dostigli 11,46 milijardi evra.

Posebno snažnu tražnju zabeležila su rešenja namenjena data centrima. Schneider Electric proizvodi opremu za distribuciju i upravljanje električnom energijom, sisteme za napajanje, automatizaciju i energetsku efikasnost. Ove tehnologije predstavljaju ključne elemente infrastrukture savremenih data centara, čiji rast povećava i zahteve u pogledu pouzdanosti i potrošnje energije. Trend otvara nove mogućnosti za proizvođače elektroopreme i industrijskih sistema, ali istovremeno stavlja veći naglasak na energetsku efikasnost i kvalitet upravljanja električnim opterećenjem.

Fox Electronics predstavio FATEK rešenja za industrijsku automatizaciju

Kompanija Fox Electronics organizovala je 29. septembra prezentaciju koja je okupila poslovne partnere iz oblasti industrijske automatizacije i mašinogradnje. Program je obuhvatio obilazak magacina i upoznavanje sa asortimanom, a centralni deo događaja bila je onlajn prezentacija predstavnika tajvanske kompanije FATEK. Gosti su imali priliku da se upoznaju sa razvojem kompanije FATEK, njenim međunarodnim prisustvom i širokim portfoliom proizvoda.

Poseban akcenat stavljen je na PLC kontrolere, HMI panele, servo sisteme, IoT tehnologije i prateću opremu za industrijsku automatizaciju. Tokom prezentacije predstavljene su mogućnosti primene ovih rešenja u različitim industrijskim sistemima, uz naglasak na pouzdanost, kvalitet i kontinuirani tehnološki razvoj. Cilj je razvoj praktičnih i celovitih rešenja koja odgovaraju konkretnim potrebama korisnika, od pojedinačnih komponenti do povezivanja različitih sistema u funkcionalnu celinu.

Godišnja inflacija u Srbiji u septembru dostigla 4,1 odsto

Potrošačke cene u Srbiji u septembru 2026. godine bile su za 4,1 odsto više nego u istom mesecu prošle godine, dok su u odnosu na avgust porasle za 0,2 odsto. Od početka godine, odnosno u poređenju sa decembrom 2025, cene su povećane za 3,3 odsto. Najveći mesečni rast zabeležen je u grupi transporta, gde su cene porasle za 1,2 odsto.

Hrana i bezalkoholna pića poskupeli su za 0,6 odsto, dok su cene u restoranima i hotelima povećane za 0,5 odsto. Rast od po 0,4 odsto zabeležen je kod stanovanja, vode, električne energije, gasa i drugih goriva, kao i u grupi nameštaja i opremanja domaćinstva. S druge strane, cene rekreacije, sporta i kulture pale su za 5,6 odsto, dok je odeća i obuća pojeftinila za 0,1 odsto.

Industrijska proizvodnja u Srbiji u avgustu zabeležila pad od 0,5 odsto

Industrijska proizvodnja u Srbiji u avgustu 2026. godine bila je za 0,5 odsto manja nego u istom mesecu prethodne godine. Ovaj rezultat ukazuje na blagi pad ukupne industrijske aktivnosti, uprkos razlikama u kretanjima pojedinih sektora. Kretanje industrijske proizvodnje jedan je od važnih pokazatelja stanja privrede, jer obuhvata aktivnosti prerađivačke industrije, rudarstva i sektora snabdevanja električnom energijom, gasom i parom. Podaci za avgust pokazuju da industrijska aktivnost i dalje beleži oscilacije, zbog čega će rezultati u narednim mesecima biti važni za procenu ukupnih privrednih kretanja do kraja godine.

Spoljnotrgovinska razmena Srbije porasla za 6,4 odsto u prvih osam meseci

Ukupna spoljnotrgovinska robna razmena Srbije u periodu od januara do avgusta 2026. godine dostigla je 52,52 milijarde evra, što je za 6,4 odsto više nego u istom periodu prošle godine. Izvoz je vredeo 23,71 milijardu evra i porastao je za 8,8 odsto, dok je uvoz povećan za 4,6 odsto, na 28,81 milijardu evra. Spoljnotrgovinski deficit iznosio je 5,10 milijardi evra, što predstavlja smanjenje od 11,3 odsto u odnosu na prvih osam meseci 2025. godine. Istovremeno, pokrivenost uvoza izvozom povećana je sa 79,1 na 82,3 odsto. Zemlje Evropske unije ostale su najvažniji trgovinski partner Srbije, sa učešćem od 58,3 odsto u ukupnoj robnoj razmeni.

Promet u trgovini na malo u Srbiji realno porastao za 6,3 odsto

Promet u trgovini na malo u Srbiji u avgustu 2026. godine bio je veći za 6,3 odsto u stalnim cenama u odnosu na isti mesec prošle godine, dok je nominalni rast iznosio 8,4 odsto. Pozitivni rezultati zabeleženi su i u prvih osam meseci ove godine, tokom kojih je promet realno povećan za 7,2 odsto, odnosno nominalno za 8,9 odsto. Posmatrano prema vrstama robe, najveći realni rast u avgustu ostvaren je u trgovini hranom, pićima i duvanskim proizvodima, gde je promet povećan za 9 odsto.

Prodaja motornih goriva porasla je za 6,2 odsto, dok je promet neprehrambenih proizvoda, bez goriva, bio veći za 2,8 odsto. Rast prometa u trgovini na malo ukazuje na nastavak povećanja potrošnje, ali je za realniju procenu kretanja tržišta važno pratiti i rezultate u narednim mesecima.

U Vinči prerađeno milion tona komunalnog otpada za proizvodnju energije

Postrojenje za energetsku preradu otpada u Vinči od avgusta 2021. do avgusta 2026. godine termički je obradilo milion tona komunalnog otpada, koji je na taj način iskorišćen za proizvodnju električne i toplotne energije. Za pet godina rada proizvedeno je 455.213 MWh električne energije i 293.172 MWh toplotne energije. Ukupno je u centar primljeno više od tri miliona tona neopasnog komunalnog otpada, čime je deo otpada preusmeren sa deponije i iskorišćen kao energetski resurs. Emisije postrojenja prate se automatskim sistemom za kontinuirani monitoring, koji omogućava kontrolu tokom 24 sata dnevno.

MAKRO TEKNİK

'Zahvaljujući našem iskustvu i stručnosti više od 30 godina, nastavljamo da nudimo najpovoljnija rešenja za vaše projekte kako na lokalnom tako i globalnom nivou.'

'Vaš partner za globalno rešenje'



beograd@makroteknik.com.tr
www.makroteknik.com.tr
+381 (11) 331 0505

SCHMACHTL – ZAJEDNO, UZ STRUČNOST I ENTUZIJAZAM, STVARAMO DODATNU VREDNOST

Kao distributer i pružalac rešenja, u kompaniji SCHMACHTL podržavamo naše korisnike kvalitetnim proizvodima, promišljenim sistemima i rešenjima prilagođenim njihovim potrebama.

Pri tome se oslanjamo na **tehničko znanje i iskustvo, komponente vodećih proizvođača i više od 90 godina iskustva**. Poseban fokus stavljamo na **sveobuhvatnu uslugu – od ličnog savetovanja i stručnog konsultovanja do podrške nakon prodaje**. Na taj način svojim korisnicima pružamo podršku tokom celokupnog procesa i stvaramo osnovu za **dugoročna partnerstva zasnovana na ravnopravnosti i međusobnom poverenju**. Oko **270 zaposlenih u našim poslovnicama u Austriji, Češkoj i Slovačkoj** sa velikim entuzijazmom radi na tome da kompanijama pruži podršku na njihovom putu ka budućnosti.


Foto: SCHMACHTL/Matthias Witzany Photography

NAŠA STRUČNOST – SVEOBUHVATNA REŠENJA ZA NAJRAZLIČITIJE ZAHTEVE

U kompaniji **SCHMACHTL**, u oblastima poslovanja **procesne i ekološke tehnike, energetske tehnike, kao i automatizacije i robotike**, nudimo širok spektar proizvoda i rešenja za najrazličitije zahteve i potrebe. Zahvaljujući sveobuhvatnom poznavanju različitih industrijskih grana i raznovrsnom portfoliju proizvoda, razvijamo **individualna rešenja prilagođena potrebama naših korisnika**. Pri tome su nam u fokusu **lična podrška, stručnost i dugoročna partnerstva**.


Foto: SCHMACHTL/Matthias Witzany Photography

PROCESNA I EKOLOŠKA TEHNIKA – OBLIKUJEMO PROCESE TAKO DA BUDU BEZBEDNI I ODRŽIVI

Svojim **rešenjima prilagođenim specifičnim zahtevima u oblasti procesne i ekološke tehnike**, u kompaniji SCHMACHTL obezbeđujemo sigurne, efikasne i pouzdane procese. Svaku primenu sagledavamo sveobuhvatno i **sisteme i tehnologije ciljano prilagođavamo individualnim zahtevima** naših korisnika. Od **savetovanja i planiranja, preko realizacije i puštanja u rad, pa sve do održavanja i podrške nakon prodaje**, pratimo naše korisnike tokom čitavog životnog ciklusa njihovih postrojenja – **stručno, lično i pouzdano**.

ENERGETSKA TEHNIKA – ENERGIJU ČINIMO POUZDANOM I UPRAVLJIVOM

Snažna i dugoročno održiva energetska infrastruktura od ključnog je značaja za bezbedno i efikasno snabdevanje energijom. U kompaniji **SCHMACHTL** razvijamo sveobuhvatna energetska rešenja, individualno prilagođena tehničkim i operativnim zahtevima naših korisnika. Od **distribucije energije, preko njenog skladištenja, pa sve do obezbeđivanja energije u skladu sa potrebama**, sve komponente funkcionišu kao usklađena celina. Na taj način pomažemo kompanijama da **povećaju pouzdanost snabdevanja, efikasnije koriste energiju i svoju infrastrukturu pripreme za buduće zahteve**.



Foto: SCHMACHTL/Matthias Witzany Photography



Foto: SCHMACHTL // Fotografija je generisana uz pomoć veštačke inteligencije (AI).

AUTOMATIZACIJA I ROBOTIKA – AUTOMATIZUJEMO PROCESE I POVEĆAVAMO EFIKASNOST

U oblasti **automatizacije i robotike**, u kompaniji SCHMACHTL nudimo savremene tehnologije za automatizaciju **proizvodnih, transportnih i procesa čišćenja**. U tu svrhu analiziramo individualne zahteve naših korisnika i odgovarajuća rešenja ciljano integrišemo u postojeća postrojenja, procese i infrastrukturu. Na taj način pomažemo kompanijama da **smanje obim ručnog rada, rasterete zaposlene i učine procese efikasnijim**, uz istovremeno visok i konstantan nivo kvaliteta procesa.

ZAJEDNO DO PRAVOG REŠENJA – OD ZAHTEVA DO INDIVIDUALNE REALIZACIJE

Zajedno do odgovarajućeg rešenja

Bilo da je reč o **snabdevanju energijom, automatizaciji ili optimizaciji procesa**, nije presudan pojedinačni proizvod, već usklađeno delovanje tehnologije, stručnog znanja i individualnih zahteva. U kompaniji **SCHMACHTL** razvijamo rešenja koja našim korisnicima pružaju pouzdanu podršku u svakodnevnom poslovanju i stvaraju **dugoročnu dodatnu vrednost**. **Suočavate se sa tehničkim izazovom?** Razgovarajte sa nama. Zajedno ćemo pronaći odgovarajuće rešenje za vaše zahteve.



VAŠ KONTAKT

Dejan Mitovski
Sales Expert

Graz
dejan.mitovski@schmachtl.at
+43 664 51 41 894

SCHMACHTL

Za više informacije skenirajte QR kod i kontaktirajte nas!

Saznajte više na: **www.schmachtl.at**

PRECIZNO MERENJE ZA PAMETNIJE MAŠINE

PRECIZNOST. POUZDANOST. FLEKSIBILNOST.

POSITAL, član FRABA Group, razvija senzore položaja i kretanja namenjene industrijskoj automatizaciji, robotici, mobilnim mašinama i zahtevnim industrijskim okruženjima. Njegov proizvodni portfolio omogućava precizno merenje ugaonog položaja, brzine, nagiba i linearnog pomeranja.

Grupe proizvoda: apsolutni enkoderi, inkrementalni enkoderi, enkoderi za integraciju, senzori nagiba, senzori linearnog položaja i dodatna oprema

POSITAL objedinjuje širok asortiman proizvoda sa prilagodljivim mehaničkim izvedbama i komunikacionim interfejsima, kako bi inženjerima olakšao izbor senzora u skladu sa zahtevima konkretne primene.

IXARC – apsolutni rotacioni enkoderi

Mere ugaoni položaj i čuvaju informaciju o položaju čak i nakon prekida napajanja. U zavisnosti od konfiguracije, dostupne su verzije za merenje u okviru jednog obrtaja (single-turn) i više obrtaja (multi-turn), uz širok izbor mehaničkih izvedbi i industrijskih komunikacionih interfejsa.

Tipične primene: fabrička automatizacija, robotika, alatne mašine i transportni sistemi.

IXARC – inkrementalni rotacioni enkoderi

Generišu impulse koji omogućavaju praćenje rotacionog kretanja i povratnu informaciju o brzini. Programabilne konfiguracije i širok izbor mehaničkih izvedbi omogućavaju jednostavnu integraciju u sisteme za upravljanje kretanjem.

Tipične primene: elektromotori, pogonski sistemi, proizvodna oprema i sistemi za rukovanje materijalom.

IXARC – enkoderi za integraciju (Kit Encoders)

Kompaktni enkoderski moduli projektovani za ugradnju u elektromotore i drugu opremu. Odabrane verzije omogućavaju merenje više obrtaja bez baterijskog napajanja, uz modularnu konstrukciju prilagođenu primenama sa ograničenim prostorom za ugradnju.

Tipične primene: servo-motori, robotika i kompaktni pogonski sistemi.

TILTIX – senzori nagiba (Inclinometers)

Mere nagib u konfiguracijama sa jednom ili dve ose. Asortiman obuhvata statičke i dinamičke modele namenjene zahtevnim mobilnim i industrijskim okruženjima.

Tipične primene: dizalice, građevinske mašine, poljoprivredna mehanizacija i sistemi za praćenje položaja Sunca.

LINARIX – senzori linearnog položaja

Mere linearno pomeranje pomoću mehanizama sa mernom sajlom ili mernim točkom. Različite konfiguracije omogućavaju izbor odgovarajuće metode merenja i načina ugradnje u skladu sa zahtevima primene.

Tipične primene: podizne platforme, industrijske prese, hidraulični sistemi i oprema za rukovanje materijalom.



PRIMENA I PREDNOSTI

POSITAL senzori koriste se u različitim industrijskim granama u kojima precizne povratne informacije omogućavaju bolje upravljanje procesima, veću produktivnost i bezbedan rad.

Industrijska oblast	Primer primene
Industrijska automatizacija	Praćenje položaja i brzine proizvodnih mašina i automatizovanih proizvodnih linija.
Robotika i pogonski sistemi	Kompaktna senzorska rešenja za upravljanje kretanjem i praćenje rada elektromotora.
Rukovanje materijalom	Merenje položaja i nagiba na transportnim trakama, podiznim sistemima i u intralogistici.
Mobilne mašine	Robusna senzorska rešenja za građevinsku i poljoprivrednu mehanizaciju.
Obnovljivi izvori energije	Merenje položaja i nagiba u odabranim primenama u energetici.

ZAŠTO POSITAL?

- **Fleksibilne konfiguracije:** širok izbor mehaničkih izvedbi i komunikacionih interfejsa.
- **Tehnologija prilagođena primeni:** rešenja za merenje položaja, brzine, nagiba i linearnog pomeranja.
- **Industrijska konstrukcija:** varijante proizvoda prilagođene različitim uslovima okruženja i zahtevima ugradnje.
- **Podrška pri izboru proizvoda:** onlajn alati za pronalaženje odgovarajućih proizvoda, tehnički listovi, uputstva za upotrebu i tehnički crteži.

Pronađite odgovarajući senzor za svoju primenu!

SINCE 1984 IB Blumenauer GmbH & Co KG Trade. Competence. Service.

IB BLUMENAUER GmbH & Co KG
Mr. David Blumenauer, GERMANY
Distributor for Serbia, Croatia, Bosnia, Montenegro, North Macedonia, Slovenia
sales@ib-blumenauer.com, www.ib-blumenauer.com

R+W®
A POPPE + POTTHOFF COMPANY

PRECISION COUPLINGS



Metall Bellow Couplings
5-10.000 Nm – torsionally rigid & flexible



Miniature Bellow Couplings
0.05-10 Nm – zero backlash & infinite life



Elastomer Couplings
0.5 – 25.000 Nm – vibration damping & backlash free



Safety Couplings
0.1-2.800 Nm – precise torque overload protection & low moment inertia

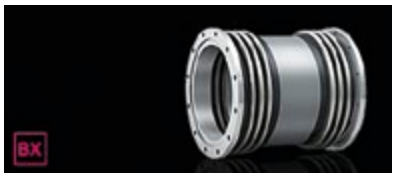


Line Shafts
10-25.000 Nm – radial installation & removal possible

INDUSTRIAL COUPLINGS



Safety Couplings
1000 – 500.000 Nm – robust & compact



Metall Bellow Couplings
10 – 100 KNm high torisional stiffness & minimal restoring loads.



Elastomer Couplings
1.950 – 25.000 Nm, precise & vibration damping



Disc Pack Couplings
350-24.000 Nm, robust and compact



Flexible Gear Couplings
1.300 – 348.000 Nm,
high power density & low maintenance.

All models you can find with CAD-Portal and 2D/3D-Data on website www.rw-couplings.com
If you need any help or would like an offer, please contact us

IB BLUMENAUER GmbH & Co KG
Hauptstrasse 7
D-83112 Frasdorf / Germany
Tel: 0049 8052 374 - Fax: 0049 8052 4355
Email: sales@ib-blumenauer.com – www.ib-blumenauer.com

MEGGER GRID ANALYTICS

OPTIMIZACIJA MREŽE U REALNOM VREMENU

Integracija obnovljivih izvora energije (OIE) i strogi regulatorni kriterijumi čine reaktivno održavanje prevaziđenim. Megger Grid Analytics (MGA) objedinjuje senzorski nadzor, naprednu analitiku i obradu podataka u realnom vremenu za prelazak na prediktivno vođenje distributivnih mreža.

KOME JE REŠENJE NAMENJENO?

- Operaterima distributivnih (ODS) i prenosnih (OPS) mreža do napona U ≤ 140 kV.
- Postrojenjima OIE (vetroparkovi i solarna postrojenja) dinamičnog rada.
- Industrijskim postrojenjima sa strogim zahtevima kvaliteta i kontinuiteta procesa.

PODRŠKA ZA SVE REŽIME NEUTRALNE TAČKE

MGA garantuje pouzdan rad na svim mrežama: direktno uzemljenim, izolovanim, kompenzovanim (Petersenova prigušnica), mrežama sa strujom zemljospoja I < 0,5 A, kao i sistemima sa neefikasnim uzemljenjem gde je otpornost R > 500 Ω.

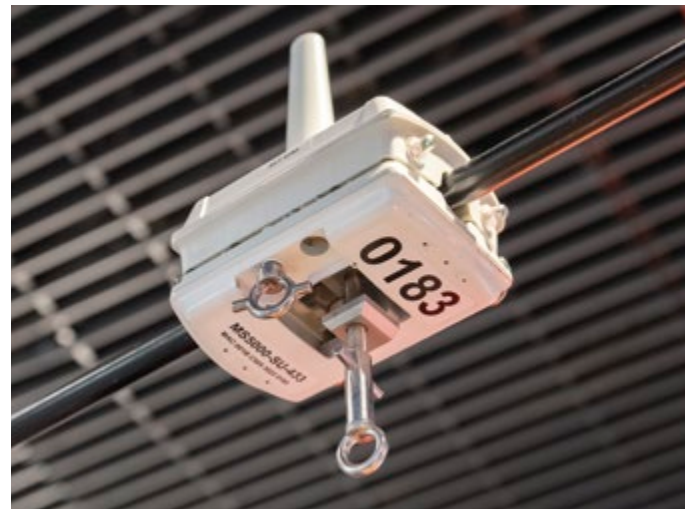
ARHITEKTURA SISTEMA U ČETIRI NIVOA

- **IoT senzori (MS5000/MS5900):** Montirani direktno na vodove, bežično prate napon, struju, opterećenje i kvalitet energije.
- **Mrežni prolaz (MS3010):** Solarno napajani ruter sa mesh topologijom obezbeđuje pouzdan prenos podataka sa trase.
- **SCADA/ADMS integracija:** Povezivanje uz industrijske protokole i end-to-end SSL/TLS enkripciju.
- **Edge i Cloud obrada:** Lokalna analiza za brzu reakciju uz praćenje dugoročnih trendova na platformi u oblaku.









NAPREDNE FUNKCIJE I PREVENCIJA KVAROVA

MGA otkriva prolazne proboje, kvarove visoke impedanse ispod praga klasične zaštite, prekinute provodnike, struje odvoda, neovlašćenu potrošnju i rizik od rastinja duž trase.

EKONOMSKA VREDNOST I BEZBEDNOST

- **Pouzdanost mreže:** Značajno skraćenje trajanja (SAIDI) i učestalosti prekida (SAIFI).
- **OPEX uštede:** Prediktivno održavanje eliminiše nepotrebna terenska patroliranja.
- **Povećana bezbednost:** Minimizovan rizik od požara i napona dodira za osoblje.

O KOMPANIJI MEGGER I LOKALNOJ PODRŠCI

Uz vek tradicije u dijagnostici, Megger u partnerstvu sa kompanijom Tectra d.o.o. Beograd nudi kompletnu podršku: inženjerski konsalting, implementaciju, održavanje i obuku kadrova.

Megger

Spremni?

Izdržljivost mreže

Odbranite sistem od šumskih požara uz naše MGA rešenje: povećajte pouzdanost, drastično smanjite SAIDI i proaktivno upravljajte rizicima. Naš pristup je zasnovan na prioritetima: napredni senzori detektuju i lociraju kvarove visoke impedanse izazvane rastinjem, obezbeđujući optimalne performanse i bezbednost mreže.

Investirajte u prediktivno održavanje i izaberite izdržljivost već danas!



Tectra doo Beograd
Begejska 2a
11000 Beograd, Srbija

+381 11 2894 424
office@tectra.co.rs
www.tectra.co.rs

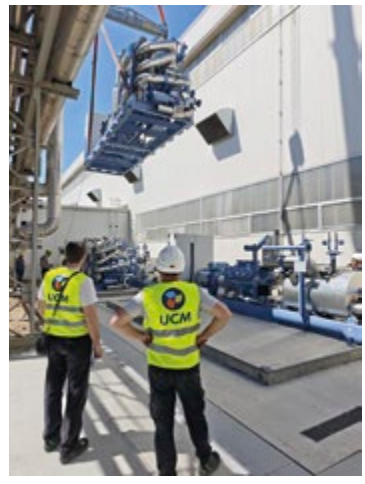
TECTRA

ULTIMATE COOLING MACHINES REALIZUJE JEDAN OD NAJVEĆIH PROJEKATA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI SRBIJE

Kompanija Ultimate Cooling Machines iz Beograda, specijalizovana za projektovanje i implementaciju energetskih i rashladnih sistema za industriju, započela je sredinom 2025. godine realizaciju jednog od najvećih projekata energetske efikasnosti u domaćoj automobilskoj industriji. U okviru projekta gradi se napredni sistem toplotnih pumpi ukupnog kapaciteta 5 MW.

Cilj projekta je **dekarbonizacija proizvodnog procesa**, kroz smanjenje korišćenja gasa kao osnovnog energenta, kao i iskorišćenje otpadne toplote nastale tokom proizvodnih procesa i njeno ponovno uključivanje u sistem grejanja i hlađenja. Na taj način značajno će se smanjiti potrošnja energije, rasteretiti postojeći rashladni sistemi i unaprediti ukupna energetska efikasnost proizvodnog pogona.

U okviru projekta gradi se i nova mašinska sala namenjena smeštaju opreme sistema toplotnih pumpi.



KORIŠĆENJE OTPADNE TOPLOTE IZ PROIZVODNIH PROCESA

Projektovani sistem koristi više izvora otpadne toplote, kao što su hlađenje zavarivačkih glava, otpadni vazduh iz lakirnice, oslobođena toplota iz hijiki procesa, rashladni sistemi (čilera), kao i dva vazdušna hladnjaka (dry cooler). Oni služe kao rezerva grejnog kapaciteta i obezbeđuju približno **5 MW toplotne energije u zimskom režimu rada, dok je tokom letnjih meseci na raspolaganju oko 2 MW**.

Jedan od značajnih izvora energije predstavlja vazduh koji se odvodi iz pogona lakirnice, temperature između 20 i 22 °C, kao i vazduh iz procesa kataforeze, čija temperatura dostiže oko 30 °C. Toplotna energija koja bi u standardnim uslovima bila izgubljena vraća se u proizvodni sistem i koristi za potrebe grejanja objekata.

GEA GRASSO TOPLOTNE PUMPE KAO CENTRALNI ELEMENT SISTEMA

Ključnu komponentu budućeg postrojenja čine četiri dvostepene toplotne pumpe proizvođača **GEA Grasso**. Ove jedinice koriste prirodni rashladni fluid, amonijak (NH_3), koji se zbog svojih termodinamičkih karakteristika smatra jednim od energetski efikasnih i ekološki prihvatljivih rashladnih sredstava za industrijske primene. Punjenje amonijakom po jedinici kreće se od 123 do 160 kg, što je relativno mala količina u odnosu na klasične industrijske rashladne sisteme velikog kapaciteta.

Sistem upravljanja zasniva se na automatizovanoj regulaciji kapaciteta pomoću naprednih **OMNI kontrolera**. Pored toga, ugrađeni su sistemi za kontinuiranu detekciju amonijaka koji, u slučaju curenja, automatski isključuju opremu i zatvaraju sigurnosne ventile.

ENERGETSKI EFEKTI I EKONOMSKA OPRAVDANOST

Posebno interesantno rešenje u okviru projekta predstavlja iskorišćenje toplote koja nastaje radom elektromotora i frekventnih regulatora u mašinskoj sali. Energija koja se uobičajeno gubi tokom pretvaranja električne energije u mehanički rad ponovo se koristi kao dodatni izvor toplote za rad sistema.

POSEBAN FOKUS NA BEZBEDNOSTI

S obzirom na upotrebu amonijaka kao rashladnog fluida, značajna pažnja posvećena je zaštiti na radu i protivpožarnoj zaštiti. Projekat obuhvata sisteme za detekciju curenja, prinudnu ventilaciju, sigurnosnu automatiku i procedure za vanredne situacije, u skladu sa važećim industrijskim standardima.

DOPRINOS ODRŽIVOJ INDUSTRIJSKOJ PROIZVODNJI

Implementacijom sistema za povraćaj i ponovno korišćenje otpadne toplote unapređuje se energetska efikasnost proizvodnog procesa i smanjuje njegov ekološki otisak.

Projekat koji realizuje **Ultimate Cooling Machines**, kao glavni izvođač projekta po sistemu „ključ u ruke“, od kreiranja idejnog rešenja prema potrebama klijenta, preko implementacije do puštanja u rad i višegodišnjeg održavanja sistema, predstavlja značajan primer primene savremenih tehnologija za dekarbonizaciju industrije i razvoj održivih proizvodnih procesa u Srbiji. Projekat je razvijen u saradnji sa finansijerom, kompanijom **Resalta d.o.o. iz Beograda, po ESCO modelu.**

Ultimate Cooling Machines (UCM)
Bulevar Zorana Đinđića 4a, Beograd
Office: +381 65 81 22222
Inženjeri: +381 66 8129 500
Prodaja: +381 65 81 22224
office@ultimatecoolingmachines.com
www.ultimatecoolingmachines.com

O nama

Ultimate Cooling Machines iz Beograda je inženjerska kompanija specijalizovana za projektovanje, implementaciju i održavanje sistema hlađenja, grejanja i obnovljivih izvora energije za industrijske i komercijalne objekte. Pruža kompletna rešenja, prilagođena specifičnim potrebama klijenata – od projektovanja i inženjeringa do puštanja sistema u rad i održavanja.

Make Life Easy

Linked in

Please follow us on for our updates and the latest news.



Premium Design, Premium Performance

High-Performance Temperature Control with Specialized Functions

Autonics Temperature Controllers

2-DOF PID Temperature Controllers (Program/Fixed Control) | **TN Series**
LCD Display PID Temperature Controllers | **TX Series**
High Performance PID Temperature Controllers | **TK Series**
Economical PID Temperature Controllers | **TCN, TC Series**
Modular Multi-Channel PID Temperature Controllers | **TMH, TM Series**
Slim Single Display PID Temperature Controllers | **TR1D Series**

Visit Autonics at **Hall 7A-402**
24. - 26. 11. 2026
Nuremberg, Germany
sps
smart production solutions

www.autonics.com

Autonics

SERBIAN ELECTRIC POWER

Ibarska 121, 36340 Konarevo, Srbija
+381 36 340 340 / +381 64 422 40 30
komercijala@sepon.rs
www.sepon.rs

IZA TURBINE: ZAŠTO ELEKTRIFIKACIJA POSTAJE TEMELJ DEKARBONIZACIJE INDUSTRIJE

Nekada posmatrana prvenstveno kao mera za modernizaciju opreme, zamena turbina ubrzano se nameće kao jedna od najefikasnijih strategija za dekarbonizaciju energetski intenzivnih industrija. Zamenom parnih i gasnih turbina savremenim električnim pogonskim sistemima moguće je smanjiti emisije, povećati energetsku efikasnost i unaprediti operativnu pouzdanost, bez promene samog procesa.

Zahvaljujući više od 25 godina iskustva u zameni turbina i portfoliju sa više od 70 uspešno realizovanih projekata širom sveta, kompanija Innomotics pomogla je da se elektrifikacija pozicionira kao provereno rešenje za modernizaciju kritične industrijske opreme. Projekat u rafineriji u Hrvatskoj pokazuje zašto elektrifikacija sve više prelazi put od ambicije do konkretne primene.



INA Rafinerija Rijeka, vodeća rafinerija najveće hrvatske naftne kompanije.

Decenijama je logika bila jednostavna. Kada je u rafinerijama bilo potrebno pokretati velike kompresore, izbor su uglavnom bile parne turbine. U rafinerijama rade brojni veliki i mali kompresorski sistemi i, po pravilu, većina njih pogonjena je parnim turbinama. Para je dostupna u svakoj rafineriji, pa je izbor delovao logično. Proverene, snažne i duboko integrisane u industrijsku infrastrukturu, ove mašine postale su sinonim za pouzdan rad.

Međutim, energetski ambijent koji je decenijama određivao takve odluke danas se značajno menja, a tempo promena dodatno će se ubrzavati u godinama koje dolaze.

Rast cena energije, stroži propisi u oblasti emisija i ambiciozni ciljevi dekarbonizacije čine elektrifikaciju industrije sve više poslovnim imperativom. Jedno od rešenja koje dobija sve veći značaj jeste zamena turbina. Zamenom parnih i gasnih turbina savremenim električnim pogonskim sistemima moguće je značajno povećati energetsku efikasnost, smanjiti zahteve za održavanjem i sniziti emisije CO_2.

Poseban značaj ovog pristupa ogleda se u tome što je primenljiv odmah. Za razliku od pojedinih tehnologija za dekarbonizaciju čija će široka primena zahtevati još nekoliko godina, tehnologije i iskustvo potrebni za zamenu turbina već su dostupni. Projekti se mogu realizovati korišćenjem proverenih tehnologija i, u mnogim slučajevima, integrisati u postojeća postrojenja tokom planiranih remonata, uz zadržavanje visokog nivoa pouzdanosti koji se očekuje od postojećih pogonskih sistema.

Sa više od 25 godina iskustva i preko 70 realizovanih projekata zamene turbina širom sveta, Innomotics je pomogao da se zamena turbina od specijalizovanog inženjerskog poduhvata razvije u skalabilnu strategiju dekarbonizacije. U saradnji sa proizvođačima kompresora (OEM), izvođačima EPC radova i krajnjim korisnicima, kompanija je razvila specijalizovano znanje za zamenu parnih i gasnih turbina elektrifikovanim pogonskim sklopovima, uz očuvanje postojeće procesne infrastrukture.

Nedavno realizovan projekat u INA Rafineriji Rijeka u Hrvatskoj pokazuje i složenost ovakvih projekata i njihov sve veći strateški značaj.

Smeštena na obali Jadranskog mora, rafinerija prolazi kroz sveobuhvatan program transformacije čiji su ciljevi povećanje konkurentnosti, energetske efikasnosti i smanjenje uticaja na životnu sredinu. U okviru ovog programa, INA je sarađivala sa kompanijom Innomotics na zameni četiri parne turbine koje pokreću ključne kompresorske sisteme u različitim delovima rafinerije.

Ova odluka deo je šire promene koja se odvija u industriji. Godinama je zamena turbina prvenstveno bila povezana sa održavanjem, pouzdanošću i pitanjima životnog ciklusa opreme. Danas se ona sve češće posmatra iz drugačije perspektive – kroz prizmu dekarbonizacije.

Četiri nova pogonska sistema koje je isporučio Innomotics kombinuju visokonaponske motore HV HS sa srednjenaponskim frekventnim pretvaračima Perfect Harmony GH180. Instalirani u postrojenjima za hidrokraking, platforming, koncentraciju gasova i fluidno katalitičko krekovanje (FCC), sistemi rade pri brzinama do 12.000 o/min, uz izlazne snage od približno 1 MW do više od 6 MW.

Inženjerski izazov bio je mnogo složeniji od jednostavne zamene jedne mašine drugom.

Svaki kompresorski sklop predstavlja jedinstvenu kombinaciju zahteva u pogledu brzine obrtanja, ograničenja postojećih temelja, vibracionih karakteristika i mehaničkih interfejsa. Uspeh projekta zamene turbine zavisi od mogućnosti da se potpuno novi koncept pogona integriše u postojeće procesno okruženje, uz očuvanje pouzdanosti i svođenje zastoja na minimum.

„Veoma smo ponosni što su naša rešenja korisniku donela širok spektar prednosti, uključujući uštedu energije, smanjenje emisija CO_2, brže i bezbednije puštanje u rad, veću raspoloživost i pouzdanost postrojenja, kao i veoma atraktivan povraćaj investicije“, objašnjava Marko Nikolić, direktor sektora za sisteme i rešenja u kompaniji Innomotics Srbija. „Zahvaljujući minimalnim građevinskim radovima i korišćenju postojećih temelja, sistemi su mogli da budu pušteni u rad u veoma kratkom roku.“



Innomotics Perfect Harmony GH180 srednjenaponski frekventni pretvarač omogućava preciznu regulaciju motora, optimizovanu energetsku efikasnost i pouzdan rad.

Mogućnost modernizacije kritične opreme bez rekonstrukcije čitavih procesnih jedinica jedan je od ključnih razloga zbog kojih zamena turbina privlači sve veću pažnju. Zahvaljujući detaljnim studijama izvodljivosti i bliskoj saradnji sa proizvođačima opreme (OEM) i EPC partnerima, elektrifikacija se često može sprovesti unutar postojećeg prostora na kojem su bile instalirane turbine.

Prednosti, međutim, prevazilaze samo smanjenje emisija.

Električni pogonski sistemi omogućavaju značajno veću ukupnu efikasnost, preciznu regulaciju brzine i manje zahteve za održavanjem u poređenju sa konvencionalnim rešenjima zasnovanim na turbinama. Istovremeno, eliminišu brojne pomoćne sisteme povezane sa proizvodnjom pare i radom turbina, čime se pojednostavljuje održavanje i smanjuje složenost rada postrojenja.

Ipak, pouzdanost ostaje presudan faktor za mnoge operatere.



Presek indukcionog motora Innomotics HV HS, razvijenog za veću energetsku efikasnost i pouzdanost u radu.

„Velika prednost naših frekventnih pretvarača jeste funkcija premošćavanja ćelija (cell bypass) i redundantne energetske ćelije“, kaže Nebojša Pavlov, inženjer za puštanje u rad u kompaniji Innomotics. „To obezbeđuje veoma visok nivo pouzdanosti i raspoloživosti, uz znatno brže pokretanje u poređenju sa konvencionalnim turbinskim sistemima.“

Pored pogonskog sistema, i sam motor značajno doprinosi visokoj pouzdanosti postrojenja. Zahvaljujući Innomotics tehnologiji rotora sa punom osovinom (solid-shaft), visokobrzinski motor se suštinski razlikuje od konvencionalnih konstrukcija. Rotor je izrađen iz jednog komada punog materijala, zbog čega je otporan na starenje, kao i na mehanička i termička naprezanja izazvana promenama opterećenja i temperature. Time se obezbeđuju pouzdan rad i konstantno nizak nivo vibracija, a tokom radnog veka motora nije potrebno ponovno balansiranje rotora.

U Rijeci su rezultati bili značajni. Potrošnja energije je smanjena, dok je izbegnuto približno 96.000 tona direktnih i indirektnih emisija CO_2. Potreba za visokopritisnom parom smanjena je za oko 25 odsto, a rafinerija je istovremeno ostvarila niže zahteve za održavanjem i unapređene performanse u radu.

Značaj projekata poput onog u INA Rafineriji Rijeka prevazilazi okvire jednog rafinerijskog postrojenja.

Industrija širom sveta traži praktična rešenja za prelazak na poslovanje sa manjim emisijama ugljenika, uz očuvanje konkurentnosti i produžavanje radnog veka postojeće opreme. Zamena turbina sve jasnije pokazuje da dekarbonizacija ne mora nužno da podrazumeva izgradnju potpuno novih postrojenja ili primenu revolucionarnih tehnologija. Ponekad se značajan napredak postiže drugačijim pristupom mašinama koje se već nalaze u samom srcu proizvodnog procesa.

Sa iskustvom koje obuhvata više od sedam decenija kumulativnog rada na projektima i njihovoj realizaciji u nekim od najzahtevnijih industrijskih okruženja širom sveta, Innomotics doprinosi definisanju načina na koji ova tranzicija izgleda u praksi.

INNOMOTICS

Tel: +381 11 2096 301
Mobile: +381 60 8170 301
office.rs@innomotics.com
www.innomotics.com

Innomotics d.o.o. Beograd
Stopićeva 8, sprat 3
K3 Green Escape
11070 Beograd, Serbia

INDUSTRIJSKI ETHERNET

SUBSTATIONLINE REŠENJE ZA TRAFOSTANICE

MAKSIMALNA ROBUSNOST UZ IZUZETNU FLEKSIBILNOST ZA ISPUNJENJE SVIH ZAHTEVA



VAŠE PREDNOSTI

- Usklađenost sa IEC 61850-3 / IEEE 1613 za pouzdan rad u trafostanicama
- Redundantno napajanje i prošireni temperaturni opseg
- Ispunjava najnovije zahteve za rad prema IEC 61850 Ed. 2 (PRP/HSR RedBox, PTPv2, MMS server, ...)

Weidmüller SubstationLine porodica posebno je projektovana da zadovolji najzahtevnije uslove za Ethernet svičeve u sistemima zaštite i upravljanja, kao i u svim drugim primenama povezanim sa elektroenergetskom mrežom.

Porodica obuhvata kompaktne modele za DIN šinu, kao i uređaje za ugradnju u 19-inčni rek. Svi proizvodi imaju redundantno napajanje radi obezbeđenja pouzdanosti u kritičnim okruženjima. Ponuda se proteže od Fast Ethernet svičeva do proizvoda brzine 10 Gbit/s, sa naprednim funkcijama kao što su vremenska sinhronizacija prema PTPv2, PRP/HSR RedBox funkcija za izgradnju mreža bez vremena oporavka i Layer 3 mogućnosti.

Kombinacija svih ovih funkcija i raspoloživih konfiguracija portova, uključujući bakarne i optičke portove, omogućava korisniku da pronađe najpogodniji proizvod za svaki konkretan zahtev.

Više informacija na našem veb-sajtu:

https://www.weidmueller.com

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Ustanička 189, III sprat / 7a
11000 Beograd, Srbija
Telefon: +381 69 100 1070
mail : zoran.rabrenovic@weidmueller.com
www.weidmueller.com

Weidmüller

www.adtech21.com





iMASTER U1

Powerful Micro Drive

Product Range

- 1Phase 200V 0.4kW ~ 2.2kW
- 3Phase 400V 0.4kW ~ 4.0kW

Toughness & Easy to Use for machine

- Supreme performance
- Powerful Torque (150%@1Hz)
- High reliability
- Conformal coating of internal PCBs

User Friendly

- Simple & Stylish appearance
- Compact size : Minimize the space
- Easy installation & Simple operation

Specification & Special Features

- V/F, Sensorless Vector control
- Multi step operation : 16 steps
- Standard RS-485 communication
- Built in functions: PID, Traverse
- Built in potentiometer
- Built in Braking Transistor
- Wide range of input voltage(AVR function)
- Adoption of optimal algorithm to minimize the motor loss

Overload Capacity

- 150% @ rated output frequency – 1min
- 200% @ rated output frequency – 0.5sec

SERBIAN ELECTRIC POWER

Ibarska 121, 36340 Konarevo, Srbija
+381 36 340 340 / +381 64 422 40 30
komercijala@sepon.rs
www.sepon.rs

ENERGETSKA SIGURNOST – OD RASPOLOŽIVIH REZERVI DO MODERNIZACIJE SISTEMA GREJANJA

Gasna skladišta, zalihe uglja i završeni remonti važni su za pouzdano snabdevanje, ali dugoročna otpornost energetskog sistema sve više zavisi od efikasnosti, fleksibilnosti i korišćenja novih izvora energije. Iskustva Srbije i aktuelna situacija u Evropi pokazuju da energetska sigurnost nije samo pitanje raspoloživih količina energenata već i načina na koji se oni koriste.

Tekst priredio: Stevan Jovičić

Početak grejne sezone ponovo stavlja u prvi plan pitanje pouzdanosti energetskog sistema, raspoloživosti gasa i električne energije, ali i troškova proizvodnje i grejanja. Za industriju su ove teme posebno značajne: cena i kontinuitet snabdevanja energijom neposredno utiču na poslovne rashode, planiranje proizvodnje i konkurentnost kompanija. Zbog toga priprema za zimu ne podrazumeva samo završetak remonta elektrana i toplana već i sposobnost sistema da odgovori na promene potrošnje, tržišne poremećaje i nepovoljne vremenske uslove.


Ilustracija: AI

Na forumu „Kako ćemo se grejati naredne zime", koji je organizovala Energija Balkana u saradnji sa Elektroprivredom Srbije, uz podršku Privredne komore Srbije, predstavljeni su podaci o pripremljenosti energetskih kapaciteta i snabdevanju energentima. Prema informacijama iznetim na skupu, remonti u EPS-u i toplanama uglavnom su završeni, zalihe uglja nalaze se na visokom nivou, a Srbija raspolaže i značajnim rezervama prirodnog gasa. Istovremeno, ukazano je na finansijske probleme pojedinih toplana i izazove koje donose promenljive nabavne cene gasa.


Ilustracija: AI

SRBIJA: REZERVE SU VAŽNE, ALI NISU JEDINI POKAZATELJ SIGURNOSTI

Prema podacima iznetim na forumu, zalihe prirodnog gasa dostigle su rekordnih 707 miliona kubnih metara, dok su zalihe uglja na deponijama EPS-a iznosile oko 1,85 miliona tona. Cilj EPS-a bio je da se do početka zime zalihe uglja povećaju na približno dva miliona tona. Većina remontnih radova bila je završena, dok su se pojedini radovi u termoenergetskom sektoru još privodili kraju.

Ovi podaci predstavljaju važan deo pripreme za zimu, ali sami po sebi ne daju potpunu sliku otpornosti sistema. Za pouzdano snabdevanje bitni su i raspoloživost proizvodnih jedinica, mogućnost dopreme i transporta energenata, stanje hidroloških prilika, kapacitet prenosne i distributivne mreže, kao i sposobnost da se u kratkom roku odgovori na nagli rast potrošnje.

Poseban izazov predstavljaju hidrološki uslovi. Na forumu je navedeno da je dotok Dunava bio oko 1.200 kubnih metara u sekundi, što je opisano kao izuzetno nizak nivo. Nizak vodostaj može da oteža dopremanje uglja rečnim putem, dok smanjeni dotoci utiču i na proizvodnju hidroelektrana. U takvim okolnostima raste značaj pouzdanog rada termoelektrana, dobrog planiranja zaliha i fleksibilnosti sistema koji povezuje različite izvore energije.

EPS je, prema iznetim informacijama, računao i na doprinos revitalizovane reverzibilne hidroelektrane Bajina Bašta, koja može da pomogne u uravnotežen-nju elektroenergetskog sistema. Reverzibilne hidroelektrane imaju posebnu ulogu jer mogu da koriste višak električne energije za pumpanje vode u akumulaciju, a zatim da proizvode struju kada je potražnja veća. Takva postrojenja postaju sve značajnija u sistemima sa rastućim udelom vetra i sunca, čija proizvodnja zavisi od vremenskih uslova.


Ilustracija: AI

EVROPSKO TRŽIŠTE: DOVOLJNO GASA NE ZNAČI I STABILNE CENE

Srbija, naravno, nije izolovana od kretanja na evropskom energetskom tržištu. Čak i kada fizičko snabdevanje nije neposredno ugroženo, promene globalne ponude i tražnje, cene tečnog prirodnog gasa (LNG) i geopolitički poremećaji mogu da se odraze na nabavne troškove. To je posebno važno za sisteme daljinskog grejanja, ali i za industrijska preduzeća koja gas koriste kao gorivo ili sirovinu.

Evropska komisija je 8. oktobra 2026. saopštila da su skladišta gasa u EU bila popunjena manje nego prethodne godine, ali da evropska gasna infrastruktura raspolaže dovoljnom fleksibilnošću da odgovori na potražnju tokom zime. Veći kapaciteti za uvoz LNG-a i raznovrsniji izvori snabdevanja predstavljaju važan oslonac sistema. Ipak, Komisija je ukazala na potrebu pažljivog praćenja zaliha, snabdevanja i cena, naročito u slučaju hladnijeg vremena ili poremećaja u isporukama.

Prema podacima ENTSOG-a, skladišta u EU bila su 1. oktobra popunjena oko 72 odsto, odnosno približno 74 milijarde kubnih metara gasa, dok je godinu ranije popunjenost iznosila 83 odsto.



Niži nivo zaliha ne znači automatski da će doći do nestašice, ali ostavlja manju rezervu za nepredviđene okolnosti i povećava značaj pravovremenog uvoza i upravljanja potrošnjom.

Za privredu je zato važno razlikovati dve stvari: fizičku dostupnost energenta i njegovu cenu. Proizvodni pogon može imati obezbeđeno snabdevanje, a da mu rast cena gasa ili električne energije ipak znatno poveća troškove poslovanja. Energetska sigurnost sve više podrazumeva i predvidivost troškova, efikasnije korišćenje energije i mogućnost prilagođavanja potrošnje tržišnim uslovima.


Ilustracija: AI

TOPLANE IZMEĐU SIGURNOG RADA I FINANSIJSKOG PRITISKA

Dok se na nivou energetskog sistema govori o raspoloživim rezervama i završenim remontima, lokalni sistemi daljinskog grejanja suočavaju se sa drugačijim izazovima. Prema informacijama predstavljenim na forumu, većina toplana bila je tehnički spremna za početak sezone, ali su pojedini gradovi još rešavali pitanja ugovora o snabdevanju gasom, dok su finansijski problemi predstavljali prepreku za rad nekih postrojenja.

Ovaj problem pokazuje da tehnička spremnost nije dovoljna ukoliko ne postoji održiv model finansiranja nabavke energenata. Toplane moraju da planiraju nabavku unapred, a promene cena gasa mogu da otežaju upravljanje troškovima, posebno kada se nabavne cene menjaju brže nego što je moguće prilagoditi prihode od prodaje toplotne energije.

Za industriju je to važna lekcija: energetska pouzdanost podrazumeva i dobro upravljanje, dugoročno planiranje i ulaganje u sisteme koji smanjuju zavisnost od jednog energenta. Smanjenje potrošnje gasa ne znači samo prelazak na drugi izvor toplote. Ono može da podrazumeva iskorišćavanje energije koja se danas odbacuje, korišćenje obnovljivih izvora, unapređenje izolacije objekata i uvođenje automatizacije kojom se proizvodnja toplote prilagođava stvarnim potrebama.

NOVI SAD: SEZONSKO SKLADIŠTENJE TOPLOTE I POVEZIVANJE ENERGETSKIH SISTEMA

Jedan od najzanimljivijih primera transformacije daljinskog grejanja u Srbiji jeste projekat planiran u Novom Sadu. Prema podacima Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD), investicija obuhvata veliko solarno-termalno postrojenje, sezonsko skladište toplote, toplotnu pumpu i električne kotlove. Projektom je predviđeno oko 38.600 kvadratnih metara solarnih kolektora, toplotna pumpa snage 17 megavata, električni kotao snage 60 megavata i sezonsko skladište toplote zapremine oko 850.000 kubnih metara. Skladište bi trebalo da omogući čuvanje toplotne energije proizvedene tokom perioda kada je ima više i njeno korišćenje tokom grejne sezone.

Značaj projekta nije samo u proizvodnji toplote iz obnovljivih izvora. On povezuje elektroenergetski sistem i daljinsko grejanje: električni kotao može da koristi električnu energiju u periodima kada je ona dostupna po povoljnijim tržišnim uslovima, pretvarajući je u toplotu koja se skladišti i kasnije koristi. Takvo rešenje, poznato kao „power-to-heat", može da doprinese uravnoteženju elektroenergetskog sistema i olakša integraciju promenljive proizvodnje iz vetra i sunca.

Prema objavljenim podacima EBRD-a, projektom je predviđena proizvodnja više od 118.000 megavat-časova obnovljive toplotne energije godišnje, uz mogućnost smanjenja potrošnje prirodnog gasa u sistemu daljinskog grejanja Novog Sada za oko 29 odsto. Reč je o projektovanim rezultatima, a ne već ostvarenim učincima. Konačni efekti zavisiće od realizacije investicije, načina upravljanja sistemom i tržišnih uslova u kojima će postrojenje raditi.

INDUSTRIJSKA OTPADNA TOPLOTA KAO ENERGENT

Još jedan pravac razvoja jeste korišćenje toplote koja nastaje u industrijskim procesima, a koja se često ispušta u okolinu bez daljeg iskorišćavanja. Na forumu je navedeno da je u Smederevu planirano korišćenje otpadne toplote iz železare za sistem daljinskog grejanja. U Kragujevcu je, prema predstavljenim planovima, predviđeno korišćenje otpadne toplote iz državnog data centra, dok se za pojedine druge gradove razmatraju toplotne pumpe, geotermalna energija i solarno-termalna rešenja.

Ovakvi projekti povezuju energetiku i industrijsku proizvodnju na praktičan način. Toplota koja je za fabriku sporedni proizvod može da postane koristan resurs za grejanje stambenih i javnih objekata. Time se smanjuje potreba za dodatnim gorivom, a industrijski pogon dobija mogućnost da unapredi ukupnu efikasnost korišćenja energije.

Da bi takva rešenja bila održiva, potrebno je uskladiti temperaturu i količinu raspoložive toplote sa potrebama mreže, obezbediti odgovarajuću infrastrukturu i rešiti pitanje kontinuiteta isporuke. U nekim slučajevima neophodne su toplotne pumpe

koje podižu temperaturu energije do nivoa pogodnog za daljinsko grejanje. Važni su i ugovorni odnosi između industrijskog postrojenja i toplane, naročito kada se proizvodnja ili režim rada fabrike menjaju tokom godine.


Ilustracija: AI

EBRD je u Srbiji podržao i program obnovljivog daljinskog grejanja koji obuhvata ulaganja u solarno-termalne sisteme, toplotne pumpe i geotermalnu energiju u deset gradova, kao i modernizaciju toplotnih podstanica i mreža. Programi modernizacije daljinskog grejanja obuhvataju ulaganja u održivije izvore toplote, uključujući solarno-termalne sisteme, toplotne pumpe i geotermalnu energiju, kao i unapređenje toplotnih podstanica i mreža.

EFIKASNOST POSTAJE DEO ENERGETSKE SIGURNOSTI

Energetska tranzicija ne znači samo izgradnju novih elektrana ili zamenu jednog energenta drugim. Jednako je važno smanjiti količinu energije potrebnu za obavljanje istog posla. U industriji to podrazumeva optimizaciju rada kotlova i peći, povraćaj otpadne toplote, efikasnije elektromotore, bolju izolaciju, automatizovano upravljanje potrošnjom i preciznije praćenje energetskih tokova.

Sličan princip važi i za sisteme daljinskog grejanja. Modernizacija mreže, smanjenje gubitaka, regulacija temperature i potrošnje, kao i unapređenje energetske efikasnosti zgrada mogu da smanje potrebu za dodatnom proizvodnjom. Time se smanjuje pritisak na energetske kapacitete upravo u periodima kada je potrošnja najveća.

Evropsko iskustvo pokazuje da diverzifikacija snabdevanja i veći kapaciteti za uvoz gasa povećavaju otpornost sistema, ali ne uklanjaju izloženost promenama cena i međunarodnim poremećajima. Evropska komisija zato ističe značaj praćenja tržišta, održavanja adekvatnih zaliha i smanjenja potrošnje. Za Srbiju, pored pouzdanog rada postojećih kapaciteta, to znači i potrebu za postepenim razvojem izvora koji mogu da smanje zavisnost od uvoznog gasa i fosilnih goriva.

OD PRIPREME ZA ZIMU KA DUGOROČNOJ OTPORNOSTI

Podaci predstavljeni na forumu ukazuju da Srbija u grejnu sezonu ulazi sa značajnim zalihama energenata i uglavnom završenim remontima ključnih postrojenja. To je važan preduslov za pouzdano snabdevanje, ali dugoročna otpornost energetskog sistema zavisiće i od toga koliko brzo će biti realizovani projekti modernizacije, koliko će se smanjiti gubici i koliko će se uspešno povezivati proizvodnja električne i toplotne energije.

Za industriju, pitanje grejanja zato nije samo komunalna tema. Ono je deo šire slike troškova energije, pouzdanosti infrastrukture i konkurentnosti privrede. Veća efikasnost, iskorišćavanje otpadne toplote, skladištenje energije i diverzifikacija izvora mogu da ublaže posledice tržišnih poremećaja i smanje potrošnju u periodima najvećeg opterećenja.

Pripremljenost za jednu zimu meri se zalihama i raspoloživošću postrojenja. Otpornost za naredne decenije meriće se sposobnošću da se energija proizvodi i koristi efikasnije, da se sistemi prilagode novim izvorima i da se pouzdano snabdevanje obezbedi uz prihvatljive troškove. Upravo u tom pravcu vode projekti koji povezuju energetiku, industriju i savremene tehnologije.

Izvori: Energija Balkana, Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, Evropska komisija, ENTSOG i Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD).

TOJOTIN NAČIN

NAJPRODAVANIJA KNJIGA O POSLOVNOJ FILOZOFIJI I EFIKASNOSTI

SADA I NA SRPSKOM JEZIKU!

Ne propustite priliku da u ruke dobijete knjigu koju čitaju i preporučuju lideri, menadžeri i stručnjaci iz celog sveta. Ako verujete da vaša organizacija može više, bolje i drugačije - Tojotin način je mesto odakle treba da počnete.
Poručite svoj primerak danas - i napravite prvi korak ka transformaciji.



2.900,00 din.
+ troškovi dostave

Poručite odmah putem mejla: office@industrija.rs
Ili nas pozovite na: 011/305-88-22

Izvor fotografija: CIRED i časopis Industrija

CIRED 2026: DISTRIBUTIVNA MREŽA PRED VELIKIM INVESTICIJAMA I TEHNOLOŠKIM PROMENAMA

Kopaonik je od 21. do 25. septembra bio mesto održavanja 15. Savetovanja o elektrodistributivnim mrežama Srbije sa regionalnim učešćem, koje je i ove godine okupilo veliki broj stručnjaka iz elektroenergetskog sektora Srbije i regiona. Na savetovanju je registrovano više od 700 učesnika, među kojima više od 113 stručnjaka iz inostranstva, a kroz stručni program predstavljena su 92 rada, uz poslovno-tehničke panele, okrugle stolove i izložbu opreme i rešenja kompanija koje posluju u elektroenergetskom sektoru. Međunarodni CIRED uvrstio je skup na Kopaoniku u svoj kalendar događaja, čime je potvrđen njegov regionalni karakter.

Tekst priredio: Nikola Mirković

Ovogodišnje savetovanje održano je u trenutku kada se pred distributivne sisteme postavlja sve više zahteva. Rast broja obnovljivih izvora priključenih na distributivnu mrežu, razvoj kupaca-proizvođača, elektrifikacija potrošnje, uvođenje električnih vozila, razvoj baterijskih sistema za skladištenje energije i sve veća primena digitalnih tehnologija menjaju način na koji se planira, gradi i održava distributivna infrastruktura. Istovremeno, od mreže se i dalje očekuje ono što je njena osnovna funkcija – stabilno, sigurno i kvalitetno napajanje korisnika.



Dr Zoran Simendić, predsednik CIRED Srbija

DISTRIBUTIVNA MREŽA PRED VELIKIM INVESTICIJAMA

Upravo su investicije u mrežu bile jedna od važnih tema ovogodišnjeg skupa. Na otvaranju je predsednik Srpskog nacionalnog komiteta CIRED dr Zoran Simendić ukazao na procene prema kojima će za razvoj distributivne mreže na području Zapadnog Balkana u narednom periodu biti potrebno između 10 i 15 milijardi evra. Podatak je posebno značajan kada se posmatra u kontekstu razvoja obnovljivih izvora, jer se veliki deo novih proizvodnih kapaciteta priključuje upravo na distributivnu mrežu.

„Izgradnja obnovljivih izvora električne energije po dubini distributivne mreže zahteva i da se ta distributivna mreža prilagodi tim uslovima“, rekao je Simendić na otvaranju savetovanja.

Na predseminaru posvećenom akcionom planu za mreže na Zapadnom Balkanu upravo se razgovaralo o tome kako će izgledati razvoj distributivne i prenosne infrastrukture u narednom periodu i šta je potrebno uraditi da bi mreže mogle da odgovore na povećanje proizvodnje iz obnovljivih izvora. Pitanje ulaganja nije, dakle, vezano samo za povećanje kapaciteta, već i za promenu načina upravljanja sistemom.

Simendić je na otvaranju podsetio i na raniju procenu Evropske unije prema kojoj je za evropske distributivne mreže potrebno oko 500 milijardi evra ulaganja. Bez obzira na razlike između evropskih zemalja i zemalja Zapadnog Balkana, zajednički problem je isti – mreže koje su projektovane za drugačije obrasce proizvodnje i potrošnje moraju da se prilagode sistemu u kojem je proizvodnja sve više decentralizovana, a potrošnja sve elektrifikovanija.

To se posebno vidi kod obnovljivih izvora. Nekada je električna energija uglavnom išla jednosmerno, od velikih proizvodnih objekata preko prenosne i distributivne mreže do krajnjih potrošača. Danas se veliki broj manjih solarnih elektrana priključuje na distributivni sistem, a istovremeno se pojavljuju baterijska skladišta, električna vozila, toplotne pumpe i drugi novi potrošači. Deo korisnika istovremeno proizvodi i troši električnu energiju, pa se tokovi u mreži menjaju u zavisnosti od trenutne proizvodnje i potrošnje.

Zbog toga razvoj novih proizvodnih kapaciteta mora da prati razvoj mreže. Ukoliko se na određenom području izgradi veliki broj novih izvora, a mreža nema dovoljan kapacitet ili odgovarajuću opremu za upravljanje, nastaju ograničenja koja mogu usporiti priključenje novih korisnika i proizvođača.

Zapažen nastup kompanije ABB

Na panelu kompanije ABB govorilo se o tome kako digitalizacija trafostanica menja način njihovog projektovanja, testiranja i upravljanja. U fokusu je bila ABB Ability platforma, koja povezuje digitalne proizvode i usluge i omogućava praćenje stanja opreme na osnovu realnih podataka, uz veću pouzdanost i sigurnost sistema. Panelisti su predstavili i iskustva iz konkretnih projekata, koja pokazuju da se sve veći deo testiranja i provere funkcionalnosti može obaviti u laboratoriji, pre puštanja trafostanice u rad. Jedna od tema bila je i **edukacija stručne javnosti i prenošenje znanja**, od tehničkog nivoa do inženjera i istraživača. Kao važan izazov izdvojena je potreba da se iskustvo i znanje starijih generacija inženjera bolje prenose na mlađe, kako bi se očuvala stručna osnova i unapredila elektroenergetska praksa. Zaposleni u kompaniji ABB ovogodišnji CIRED iskoristili su i za promociju novog proizvoda u ponudi - **SSC600**, koji služi za centralizovanu zaštitu i upravljanje distributivnom trafostanicom, a koji je najavljen i u prošlom broju našeg časopisa. Posetioci ABB-ovog štanda mogli su da se zabave i oprobaju na pravom simulatoru e-formule, a za učešće su bile obezbeđene i lepe nagrade.



Predstavnik Ministarstva rudarstva i energetike Milan Aleksić govorio je na savetovanju i o investicionom ciklusu koji predstoji Srbiji. Kako je navedeno, u periodu od 2028. do 2035. godine planira se više od 14 milijardi evra ulaganja u energetski sektor, uključujući proizvodne kapacitete, prenosnu i distributivnu mrežu, skladištenje energije i nove kapacitete za balansiranje. Razvoj mreže u tom kontekstu predstavlja jedan od preduslova za realizaciju šireg investicionog ciklusa.

DIGITALIZACIJA MENJA NAČIN UPRAVLJANJA MREŽOM

Ako se ulaganja u fizičku infrastrukturu mogu smatrati jednom stranom modernizacije distributivnog sistema, druga je digitalizacija. Ona je bila prisutna kroz veliki broj tema na ovogodišnjem CIRED-u - od digitalnih trafostanica i daljinskog upravljanja do pametnih brojila, automatizacije, zaštite i monitoringa opreme.




30 godina sa Vama

UNICOM d.o.o.
Cerska 69, Vračar, 11000 Beograd, Srbija
+381 11 283 5635, +381 11 283 3936
info@unicom.rs, www.unicom.rs

UNICOM

Usluge koje nudimo:
- konsultacije, planiranje projekta, specifikacije funkcionalnog dizajna, izbor opreme
- hardware/software podršku, nadzor nad montažom, razradu specifičnih aplikacija, sistemsku konfiguraciju i integraciju
- puštanje u rad, trening, testiranje i predaju sistema, sistemsku optimizaciju i integraciju, servis u garantnom i van garantnom roku.




Jedna od osnovnih promena jeste to što distributivni sistem mora da dobije mnogo precizniju sliku sopstvenog stanja. U tradicionalnom sistemu veliki deo informacija dolazio je kroz periodične kontrole i intervencije na terenu. Savremeni sistemi omogućavaju da se podaci o stanju opreme i mreže prikupljaju kontinuirano, obrađuju i koriste za donošenje odluka.

Kod kvarova je to posebno značajno. Zoran Simendić je govorio i o tome da su kvarovi jedan od osnovnih uzroka prekida u distribuciji električne energije, zbog čega su redovni remonti i provera zaštite i dalje neophodni. Istovremeno, Elektrodistribucija Srbije uvodi savremenu opremu za daljinski nadzor i upravljanje, koja omogućava da se deo mreže sa kvarom izdvoji, dok se napajanje preusmeri drugim putem.

Ovakav pristup ne znači da će kvarovi nestati, već da se njihovo trajanje i posledice mogu smanjiti. Za distributivne kompanije to podrazumeva kombinaciju pouzdane primarne opreme, savremene zaštite, komunikacionih sistema i automatizacije.


Dodela plaketa

Na izložbenom delu savetovanja mogla su se videti brojna rešenja upravo iz tih oblasti. ABB je, zajedno sa kompanijom Typhoon HIL, predstavio rešenje za simulaciju i validaciju zaštite i upravljanja digitalnom trafostanicom u realnom vremenu, dok su u stručnom programu obrađivane teme digitalizacije trafostanica i testiranja sistema pre njihovog uvođenja u realan pogon.

Siemens je predstavio rešenja vezana za zaštitu i upravljanje elektroenergetskim postrojenjima i podršku procesima energetske tranzicije, dok je Schneider Electric kroz svoje prezentacije i panel otvorio pitanja digitalizacije distributivnih mreža, naprednog upravljanja i novih tehnologija koje se koriste u njihovom radu. U tom kontekstu, sve je više prostora i za primenu veštačke inteligencije, analitike podataka i prediktivnog održavanja.

Posebno mesto u programu imali su energetski transformatori. Panel „Energetski transformatori u elektrodistributivnim sistemima – izazovi, tehnologije i perspektive“ otvorio je pitanja novih tehnologija, monitoringa, digitalizacije, standarda i zahteva koji se pred transformatore postavljaju u uslovima promenjenog rada distributivnog sistema.

Transformator jeste jedna od najtradicionalnijih komponenti elektroenergetske mreže, ali način na koji se danas prati njegovo stanje značajno se promenio. Kontinuirani monitoring i analiza podataka mogu da ukažu na promene u radu opreme pre nego što dođe do ozbiljnog kvara, što otvara prostor za drugačiju organizaciju održavanja i bolje planiranje zamene opreme.

Slična promena događa se i u oblasti merenja. Pametna brojila više nisu samo sredstvo za daljinsko očitavanje potrošnje. Podaci koje prikupljaju mogu da budu deo šireg sistema upravljanja distributivnom mrežom, od detekcije prekida i analize kvaliteta električne energije do planiranja razvoja mreže i upravljanja distribuiranim izvorima.

Naravno, digitalizacija ne može da zameni fizičku infrastrukturu. Ako vod, trafostanica ili transformator nemaju dovoljan kapacitet, softversko rešenje neće rešiti problem. Zbog toga se na CIRED-u digitalizacija posmatrala zajedno sa investicijama u opremu, automatizaciju, zaštitu i komunikacionu infrastrukturu.



Siemens predstavio virtuelnu zaštitu trafostanica na CIRED-u

Kompanija Siemens predstavila je na ovogodišnjem CIRED-u savremena rešenja za digitalizaciju elektroenergetskih sistema, a jedno od zapaženijih predavanja bilo je posvećeno konceptu **virtuelne zaštite trafostanica** i rešenju **SIPROTEC V**. Za razliku od tradicionalnih sistema, u kojima se zaštitne i upravljačke funkcije realizuju pomoću većeg broja namenskih uređaja, kod virtuelne zaštite ove funkcije objedinjuju se kroz softver koji radi na industrijskim računarima. Podaci o strujama, naponima i drugim veličinama iz primarne opreme, preko merging units uređaja, pretvaraju se u digitalne signale i optičkom komunikacijom prosleđuju računarima na kojima se izvršavaju zaštitne funkcije. Komunikacija se zasniva na standardu IEC 61850. Ovakva arhitektura donosi veću fleksibilnost i jednostavnije proširivanje sistema, jer se nove zaštitne funkcije i polja mogu dodavati softverski. Istovremeno, veliki deo sistema moguće je pripremiti i testirati van same trafostanice, dok su građevinski radovi i instalacija primarne opreme još u toku. Virtuelizacija zaštite predstavlja tako još jedan korak u digitalizaciji trafostanica, ali otvara i potrebu za dodatnim znanjima iz oblasti računarskih mreža, komunikacionih protokola i sajber-bezbednosti. U izlagačkom delu CIRED-a, na štandu Siemensa, posetiocima je bio dostupan i **interaktivni ekran sa virtuelnom asistentkinjom Jovanom**, koja je mogla da ih posavetuje šta vredi pogledati i uraditi tokom ovogodišnjeg CIRED-a. Jovana je posetiocima zadavala i kratak kviz iz oblasti opšteg znanja iz energetike i srodnih grana industrije, a za učesnike su bile obezbeđene i brojne nagrade.

Srbija kao razvojni centar energetike budućnosti - Schneider Electric na CIRED-u



Na 15. jubilarnom CIRED-u, kompanija Schneider Electric predstavila je deo svog razvoja i aktivnosti u Srbiji i regionu, sa posebnim osvrtom na digitalizaciju elektroenergetskih sistema. Kako je istaknuto na panelu, energetska tranzicija već menja način na koji se planiraju, razvijaju i održavaju distributivne mreže, koje moraju postati fleksibilnije, pouzdanije i inteligentnije. Poseban značaj ima razvojni centar Schneider Electric-a u Novom Sadu, koji je od malog tima prerastao u centar sa više od 1.000 inženjera. U njemu se razvijaju ADMS rešenja, GIS i AI moduli, sistemi za upravljanje imovinom i performansama mreže, kao i druga softverska rešenja koja se primenjuju na tržištima širom sveta. Kao jedan od primera pomenuta su rešenja za upravljanje vegetacijom uz korišćenje satelitskih snimaka, 3D modela i prediktivne analitike. Panelisti su govorili i o ulozi digitalizacije u prediktivnom održavanju, energetskoj efikasnosti i smanjenju troškova, ali i o izazovu nedostatka stručnih kadrova koji istovremeno poznaju energetiku i savremene digitalne tehnologije. Schneider Electric, kako je navedeno, kroz saradnju sa obrazovnim institucijama, programe za mlade i kontinuirano usavršavanje zaposlenih ulaže u razvoj takvih kadrova. Posebno je predstavljena i uloga domaćih timova u projektima od regionalnog i globalnog značaja, uključujući modernizaciju i automatizaciju distributivne mreže u Srbiji. Upravo spoj lokalnog znanja, razvoja tehnologije i globalne primene bio je jedna od centralnih tema Schneider Electric panela na ovogodišnjem CIRED-u.

REGIONALNA SARADNJA I ISKUSTVA IZ PRAKSE

Regionalni karakter ovogodišnjeg CIRED-a bio je vidljiv i kroz sastav učesnika i kroz teme koje su obrađivane. Simendić je na otvaranju posebno istakao da zemlje regiona imaju brojne sličnosti, ali i sve veće razlike u oblasti distribucije električne energije, zbog čega je potrebno razmenjivati iskustva i zajednički razmatrati probleme koji se pojavljuju u različitim elektroenergetskim sistemima.

„Prisustvo ovako velikog broja stručnjaka iz regiona potvrđuje karakter regionalnog savetovanja. Nas povezuju brojne sličnosti, a sada i sve veće razlike u oblasti distribucije električne energije, što pokazuje da je neophodno da razmotrimo sve probleme koji su karakteristični za ovaj region“, rekao je Simendić.

Jedna od važnih tema bio je i razvoj mreža na Zapadnom Balkanu. Predseminar posvećen akcionom planu za mreže otvorio je pitanja razvoja prenosne i distributivne infrastrukture, priključenja novih obnovljivih izvora i investicija koje će biti potrebne u narednim godinama.

To je tema koja povezuje gotovo sve zemlje regiona. l ektroenergetski sistemi se razlikuju po strukturi proizvodnje, stepenu digitalizacije i regulatornom okviru, ali se svuda pojavljuje isti problem: kako prihvatiti sve veći broj novih izvora, a istovremeno održati pouzdanost sistema.

Pored stručnih radova, upravo su poslovno-tehnički paneli omogućili da se o tim pitanjima razgovara kroz konkretna iskustva kompanija i distributivnih sistema. U tome je i jedna od posebnosti CIRED-a – stručni radovi, iskustva iz eksploatacije i ponuda proizvođača nisu odvojeni jedni od drugih, već se susreću na istom mestu.

Simendić je na otvaranju podsetio i na dosadašnji rad Srpskog nacionalnog komiteta CIRED. Tokom gotovo tri decenije na savetovanjima je objavljeno više od 1.500 radova, koje je pisalo više od 1.700 inženjera, održano je 29 okruglih stolova, dok je kroz skupove prošlo više od 9.000 učesnika. Podršku savetovanjima pružile su 223 kompanije. Sledeće godine Srpski nacionalni komitet CIRED obeležava 30 godina rada.


Sva predavanja su bila odlično posećena

Ovogodišnji skup imao je i dodatnu simboliku jer se 2026. godine obeležava 170 godina od rođenja Nikole Tesle. Simendić je u svom obraćanju podsetio na Teslin doprinos razvoju elektroenergetike, ali i na činjenicu da su pojedine njegove ideje svoju široku primenu dobile tek mnogo decenija kasnije. Kao primer je naveo Teslinu demonstraciju daljinskog upravljanja brodom, podsećajući da je od tada prošlo više od jednog veka do široke primene tehnologija koje danas podrazumevamo.

Danas se sličan proces može pratiti u elektroenergetici mnogo bržim tempom. Tehnologije koje su do skoro bile deo pilot-projekata ulaze u svakodnevni rad distributivnih kompanija, dok se od sistema istovremeno očekuje da prihvati sve više novih tehnologija i korisnika.

Zato je Simendić na otvaranju ukazao i na potrebu da se u definisanje pravaca razvoja energetike u Srbiji više uključe struka, nauka i iskusni stručnjaci, uz rešavanje konkretnih operativnih problema koji se pojavljuju u radu sistema. Posebno je govorio o potrebi da se više mladih ljudi usmeri ka energetici.

OD STRUČNOG SKUPA DO MESTA ZA POSLOVNE SUSRETE

CIRED je tokom pet dana pokazao i koliko je teško danas razdvojiti stručni i poslovni deo elektroenergetskog sektora. Kompanije na ovakve skupove ne dolaze samo da bi predstavile proizvod, već i da bi razgovarale sa ljudima koji tu opremu projektuju, ugrađuju, koriste i održavaju. Sa druge strane, inženjerima je ovakav događaj prilika da na jednom mestu vide veliki broj novih tehnologija i da iskustva iz sopstvene prakse uporede sa onim što nude proizvođači.



Izlagački prostor je bio mesto za uspešne susrete

Zbog toga su izložbeni prostor, poslovne prezentacije, stručni paneli i neformalni razgovori tokom čitavog savetovanja bili praktično povezani. A kada se završi zvanični deo programa, CIRED dobija još jednu, neformalniju dimenziju.

Svaki dan je završen druženjem koje su organizovale velike kompanije učesnice. Schneider Electric, Siemens i ABB organizovali su večernje programe koji su okupili učesnike savetovanja, pa su se razgovori započeti tokom dana često nastavljali u mnogo opuštenijoj atmosferi. Bilo je to dobro mesto da se, posle celodnevnih panela, prezentacija i sastanaka, razgovara o poslu, ali i o svemu onome što nema mesta u zvaničnom programu.

ČASOPIS INDUSTRIJA NA CIRED-U

I ove godine časopis Industrija bio je na licu mesta, ali ovaj put ne samo kao medijski sponzor, već i kao učesnik događaja sa svojim štandom u izlagačkom delu. Bilo je veoma lepo iskustvo biti u društvu energetskih velikana iz Srbije i sveta. Štand časopisa Industrija bio je mesto gde se pričalo, družilo i dogovaralo, a na kraju dana se odatle često kretalo u provod ili, bar, na bazen i u saunu, kako bi se iskoristili svi kapaciteti hotela Grand, gde se najveći deo događaja i odvijao. Večernja druženja došla su kao jagoda na torti na kraju svakog uspešnog dana, a mnoge dobre ideje i planovi za nove saradnje nastajali su upravo u tim neformalnim razgovorima, uz čašu dobrog vina.


Žurke na CIREDU su bile poseban deo dana

Upravo se po tome CIRED izdvaja od mnogih drugih poslovnih i stručnih događaja. Ovde se stručni program, poslovni kontakti i druženje odvijaju praktično na istom mestu, pa učesnik može da provede nekoliko dana u intenzivnom radu, da upozna nove ljude i kompanije, razmeni iskustva, dogovori saradnju, a da istovremeno ima dovoljno vremena da se odmori i iskoristi ono što hoteli i Kopaonik nude. U tom smislu, CIRED zaista ima onu retku kombinaciju korisnog i prijatnog, zbog koje se sa ovakvog događaja često ne vraćate samo sa novim poznanstvima i kontaktima, već i sa konkretnim poslovnim idejama.

Da sve to funkcioniše na način na koji je funkcionisalo tokom ovogodišnjeg savetovanja, naravno, nije slučajno. Iza organizacije celog događaja stoji BBN Congress Management, kompanija koja se više od 30 godina bavi organizacijom konferencija, naučnih skupova, sastanaka, seminara, simpozijuma, promocija i drugih događaja. BBN je bio tehnički organizator ovogodišnjeg CIRED-a, a njihova uloga obuhvata čitav niz poslova – od prijave i obrade radova i tehničke pripreme do organizacije prostora, podrške učesnicima i realizacije samog događaja.

Ono što smo mi kao učesnici posebno mogli da primetimo jeste da je čitav tim BBN-a bio veoma prisutan i dostupan. Svaka naša želja, sugestija ili potreba rešavala se brzo i bez komplikovanja. Upravo takav odnos prema učesnicima pravi razliku između događaja koji je samo dobro pripremljen na papiru i događaja na kojem se zaista osećate kao gost.

Zato, ako ove godine niste imali priliku da budete na Kopaoniku, sledeći CIRED svakako treba planirati na vreme. A nije loše pogledati ni druge skupove koje organizuje BBN Congress Management, jer je CIRED još jednom pokazao da dobro organizovan stručni događaj može da bude mnogo više od nekoliko dana predavanja i prezentacija. Kada se na jednom mestu spoje kvalitetan stručni program, ozbiljne kompanije, dobra organizacija i dovoljno prostora za neformalno druženje, onda se sa takvog događaja zaista možete vratiti i sa novim znanjem, kontaktima, idejama i poslovima.

SMART NADZEMNI HIDRANT

PAMETNO REŠENJE ZA SIGURNIJU I EFIKASNIJU VODOVODNU MREŽU



SMART HIDRANT – više od hidranta

Smart hidrant predstavlja novu generaciju nadzemnih hidranata koja objedinjuje pouzdanu protivpožarnu funkciju i savremenu NB-IoT tehnologiju za inteligentan nadzor vodovodne mreže.
Integracijom Oculus uređaja, hidrant postaje aktivna merna tačka koja omogućava kontinuirano praćenje ključnih parametara i događaja u sistemu. Praćenjem pritiska, temperature i aktivnosti hidranta stvaraju se korisni podaci za pravovremeno reagovanje i efikasnije upravljanje mrežom.
Smart sistem omogućava rano otkrivanje curenja i pucanja cevi, kao i bolju kontrolu i optimizaciju pritiska. U slučaju prekoračenja definisanih vrednosti mogu se generisati automatska upozorenja, čime se skraćuje vreme potrebno za reakciju na kritične događaje. Analiza podataka po zonama pruža detaljniji uvid u ponašanje vodovodne mreže i pomaže u smanjenju gubitaka vode i otkrivanju neovlašćenog korišćenja. Prikupljeni podaci istovremeno predstavljaju kvalitetnu osnovu za planiranje, održavanje i donošenje odluka.

GLAVNE PREDNOSTI

Rano otkrivanje curenja
Pravovremeno otkrivanje curenja i pucanja cevi

Optimizacija pritiska
Poboljšana kontrola i optimizacija pritiska u vodovodnoj mreži

Automatska upozorenja
Trenutna upozorenja kada pritisak prekorači unapred definisane granice

Brza reakcija
Brže reagovanje na kritične događaje i probleme u mreži

Analiza po zonama
Detaljna analiza pritiska i događaja po zonama vodovodne mreže

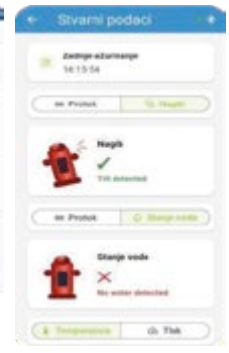
Manji gubici vode
Doprinosi smanjenju gubitaka vode i neovlašćenog korišćenja

Bolje upravljanje mrežom
Omogućava efikasniji nadzor i upravljanje vodovodnom mrežom

OCULUS PLATFORMA



Oculus Web aplikacija



Mobilna aplikacija

ŠTA PLATFORMA PRUŽA?

- ✓ Interaktivna mapa svih hidranata sa prikazom statusa u realnom vremenu
- ✓ Grafički prikaz pritiska sa mogućnošću podešavanja vremenskog perioda
- ✓ Evidencija aktivnosti hidranta: otvaranje, zatvaranje i detekcija protoka vode
- ✓ Alarm u slučaju pomeranja ili nagiba hidranta (udar vozila, krađa, vandalizam)
- ✓ Alarmi pri prekoračenju definisanih granica pritiska putem e-maila
- ✓ Pregled istorije alarma i statistička analiza merenja
- ✓ Daljinsko podešavanje uređaja i generisanje izveštaja
- ✓ Mobilna aplikacija za terenska očitavanja i dijagnostiku

KLJUČNE FUNKCIJE I PODACI

01 Pritisak u sistemu
Kontinuirano merenje pritiska (0–16 bar) direktno u vodovodnoj mreži. Detekcija pada pritiska i anomalija u realnom vremenu.

02 Merenje temperature
Kontinuirano merenje temperature vode u vodovodnom sistemu – praćenje rizika od smrzavanja i kontrola kvaliteta vode.

03 Položaj hidranta
Senzor nagiba registruje svako pomeranje ili udar u hidrant (npr. udar vozila). Alarm se aktivira trenutno – omogućavajući da odmah znate koji hidrant je oštećen i gde se nalazi.

04 Aktivnost hidranta
Evidentiranje svakog otvaranja i zatvaranja hidranta, kao i detekcija protoka vode – omogućava potpunu evidenciju korišćenja i otkrivanje neovlašćenog zahvatanja vode.

VALMAN
VALVE MANUFACTURING

VALMAN d.o.o.
Gospodara Vučića 35,
11000 Beograd, Srbija
Tel: +381 11 744 6094
E-mail:info@valman.rs
www.valman.rs

SVAKI KUBIK JE VAŽAN: ABB TEHNOLOGIJE ZA PAMETNIJE UPRAVLJANJE VODOM

Gubici vode u distributivnim mrežama predstavljaju jedan od važnih izazova savremenog vodosnabdevanja. Osim što dovode do rasipanja dragocenog prirodnog resursa, oni podrazumevaju i nepotrebnu potrošnju energije, povećane operativne troškove i dodatno opterećenje infrastrukture. Kompanija ABB, kroz naprednu merno-regulacionu opremu, automatizaciju i digitalna rešenja, pruža mogućnost pravovremenog otkrivanja curenja, efikasnijeg održavanja vodovodnih mreža i odgovornijeg upravljanja vodnim resursima.

Voda koja se izgubi na putu od izvorišta do krajnjeg potrošača predstavlja mnogo više od nenadoknadivog resursa. Sa svakim kubikom koji ne stigne do korisnika gubi se i energija utrošena na njegovo zahvatanje, prečišćavanje i distribuciju. Istovremeno, neotkrivena curenja mogu povećati opterećenje infrastrukture, izazvati dodatne troškove održavanja i ugroziti kontinuitet vodosnabdevanja. U uslovima sve izraženijih klimatskih izazova, rastuće potražnje za vodom i potrebe za racionalnijim korišćenjem energije, efikasnost vodovodnih sistema dobija sve veći značaj. Međutim, održivo upravljanje vodom ne podrazumeva isključivo ulaganje u nove izvore i kapacitete. Jednako je važno unaprediti postojeću infrastrukturu i obezbediti da se raspoloživi resursi koriste uz što manje gubitaka. Savremene tehnologije omogućavaju upravo takav pristup. Zahvaljujući preciznim merenjima, kontinuiranom nadzoru i analizi podataka, vodovodni sistemi mogu da pređu sa reagovanja na već nastale kvarove na njihovo ranije prepoznavanje i pravovremeno održavanje.

PRECIZNA MERENJA OTKRIVAJU ONO ŠTO SE NE VIDI

Prvi korak je pouzdano merenje protoka i pritiska. ABB-ovi elektromagnetni merači protoka AquaMaster4 namenjeni su, između ostalog, nadzoru distributivnih zona vodovodne mreže. Precizno mere i veoma male protoke, što je posebno korisno tokom noći, kada je uobičajena potrošnja najniža. Neočekivano povećanje protoka u tom periodu može biti jedan od prvih pokazatelja curenja koje još nije uočeno na terenu.

Poređenjem podataka sa različitih mernih mesta operateri mogu da identifikuju potencijalno problematične zone. AquaMaster4, u odgovarajućim konfiguracijama, objedinjuje merenje protoka i pritiska, beleženje podataka i njihovo daljinsko prenošenje. Zahvaljujući mogućnosti baterijskog napajanja, može se koristiti i na udaljenim lokacijama. Tako merenje postaje više od evidencije potrošnje – ono pomaže da se prepozna gde je intervencija najpotrebnija.





KADA PODACI POSTANU OSNOVA ZA ODLUKE

Prava vrednost prikupljenih informacija dolazi do izražaja kada se one povežu u sistem koji omogućava njihovu analizu. ABB je nedavno predstavio AquaMaster+, digitalnu platformu za pametnije upravljanje vodovodnim mrežama, koja objedinjuje podatke sa mernih uređaja, omogućava praćenje protoka i pritiska, analizu istorijskih podataka i nadzor stanja opreme. Povezani uređaji mogu se pratiti na geografskoj mapi, a određeni parametri podešavati na daljinu. Platforma podržava i modelovanje različitih scenarija rada mreže, a može se koristiti uz AquaMaster4 ili integrisati sa postojećim sistemima.

Ipak, prepoznavanje neuobičajenog protoka ne znači automatski i pronalaženje tačnog mesta kvara. Zato ABB rešenja za upravljanje gubicima vode (Leakage Management) povezuju podatke sa različitih mernih mesta, sisteme automatizacije i odgovarajuće hidrauličke modele. Analizom promena protoka i pritiska, a u pojedinim konfiguracijama i pritisnih talasa, moguće je prepoznati obrasce koji ukazuju na curenje ili pucanje cevovoda i suziti područje pretrage. Ekipe za održavanje tako mogu da usmere intervencije tamo gde su najpotrebnije, umesto da tragaju za problemom duž čitave trase.

MANJE IZGUBLJENE VODE, MANJE UTROŠENE ENERGIJE

Efikasnost vodovodnih sistema ne zavisi samo od detekcije curenja. Prekomeran pritisak dodatno opterećuje cevovode, dok pumpe koje rade bez prilagođavanja stvarnim potrebama mogu nepotrebno da troše električnu energiju.

ABB-ovi frekventni regulatori ACQ580 omogućavaju usklađivanje brzine rada pumpi sa potrebnim protokom i pritiskom, doprinoseći energetskoj efikasnosti i pouzdanosti sistema. Digitalno rešenje ABB Ability™ Condition Monitoring for powertrains omogućava praćenje stanja pogonske opreme i ranije prepoznavanje potencijalnih problema. Na taj način održavanje se postepeno pomera sa hitnih popravki na planirane intervencije, uz manje nepredviđenih zastoja i bolje korišćenje postojećih kapaciteta.

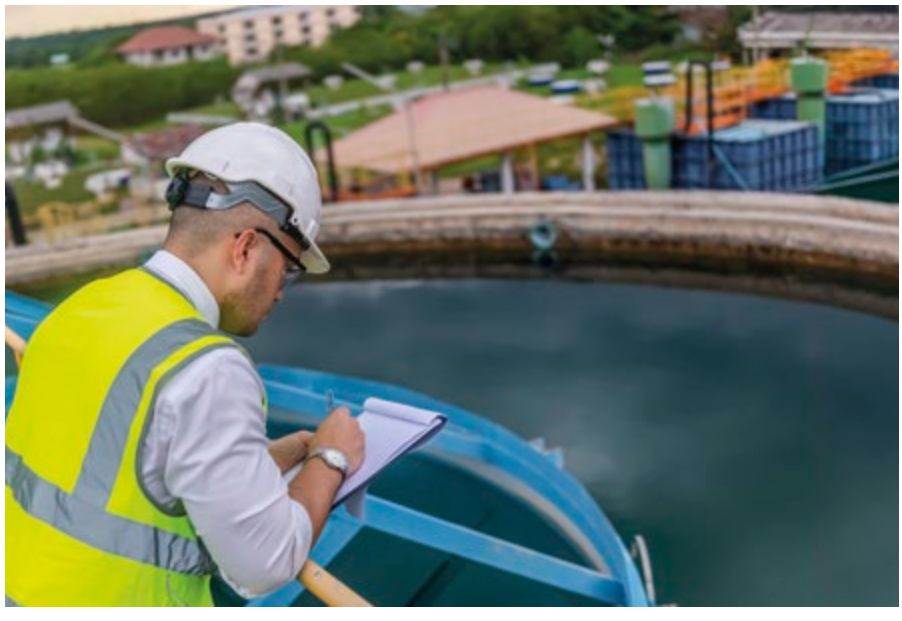


„Jedan od najvećih izazova savremenog vodosnabdevanja nije samo obezbeđivanje dovoljnih količina vode već i odgovorno upravljanje postojećim resursima. Svaki kubik izgubljene vode podrazumeva i nepotrebno utrošenu energiju, dodatne troškove i opterećenje infrastrukture. Verujem da budućnost vodovodnih sistema leži u prelasku sa reagovanja na kvarove na njihovo pravovremeno prepoznavanje i sprečavanje. Zato je važno da pouzdana merenja ne budu samo način praćenja potrošnje već osnova za donošenje kvalitetnijih odluka. U ABB-u nastojimo da korisnicima pružimo tehnologije koje im omogućavaju bolji uvid u stanje mreže, efikasnije održavanje i dugoročno održivo upravljanje vodnim resursima“, ističe Sonja Mladenović, inženjer prodaje u kompaniji ABB.

PRIMER IZ GRČKE: TEHNOLOGIJA U SLUŽBI ZAJEDNICE

Kako se savremene tehnologije mogu primeniti u praksi, pokazuje projekat modernizacije vodovodne infrastrukture u grčkoj opštini Zagori, u planinskom području severozapadne Grčke koje je uvršteno na listu svetske baštine UNESCO-a. Na prostoru poznatom po 46 tradicionalnih sela, pouzdano vodosnabdevanje potrebno je uskladiti sa očuvanjem prirodnog i kulturnog nasleđa.

Projekat obuhvata 31 kontrolnu i nadzornu stanicu širom mreže, uz primenu SCADA sistema za daljinski nadzor i upravljanje, programabilnih logičkih kontrolera (PLC), elektromagnetnih merača protoka, frekventnih regulatora za optimizaciju rada pumpi i opreme za praćenje kvaliteta vode. Cilj je centralizovan nadzor infrastrukture, pravovremeno otkrivanje curenja i racionalnije korišćenje vode i energije. Prema prvobitnom planu, realizacija projekta predviđena je tokom 2026. i 2027. godine. Ovaj primer pokazuje da modernizacija vodovodnih sistema nije samo pitanje tehnološkog napretka. Reč je o ulaganju u pouzdanije vodosnabdevanje, manje gubitke i očuvanje resursa od kojih zavise lokalne zajednice.



Kroz rešenja koja obuhvataju precizno merenje protoka, nadzor pritiska, detekciju curenja, regulaciju pumpnih sistema i naprednu analitiku, ABB doprinosi razvoju pouzdanijih i održivijih vodovodnih sistema. Uvek imamo na umu da budućnost upravljanja vodom ne zavisi samo od toga koliko ovog dragocenog resursa možemo da obezbedimo već i od toga koliko odgovorno umemo da ga sačuvamo.

Za više informacija kontaktirajte ABB u Srbiji:
ABB d.o.o.
Bulevar Peka Dapčevića 13, 11010 Beograd
sonja.mladenovic@rs.abb.com
RS-office@abb.com
www.abb.rs

VODA KOJA NE IDE NIZ CEV

KAKO INDUSTRIJA SMANJUJE POTROŠNJU VODE, VRAĆA JE U PROIZVODNI PROCES I OD OTPADNE VODE PRAVI RESURS

U fabrici voda retko ima samo jednu ulogu. Negde hladi opremu, negde pere sirovine ili proizvodne linije, negde učestvuje u samom procesu proizvodnje. U velikim industrijskim sistemima kroz postrojenja svakodnevno prolaze hiljade, pa i desetine hiljada kubnih metara vode. Ali pitanje se danas sve manje svodi samo na to koliko je vode potrebno fabrici. Mnogo važnije pitanje glasi: ***koliko puta ista voda može da se iskoristi pre nego što napusti proizvodni sistem****?*

Tekst priredio: Nikola Mirković

Upravo tu se nalazi jedna od velikih promena u industriji. Voda se sve manje posmatra kao potrošni materijal koji uđe u fabriku, obavi svoj posao i izađe kroz cev. Savremeni sistemi pokušavaju da je zadrže u procesu što je duže moguće – kroz recirkulaciju, prečišćavanje, filtraciju, ponovno korišćenje i precizno upravljanje svakim kubnim metrom. Iza toga nisu samo ekološki razlozi. Manja potrošnja vode znači manje troškove zahvatanja, pumpanja, zagrevanja, hlađenja i tretmana, ali često i manju potrošnju hemikalija i energije.



OD ZAHVATANJA DO RECIRKULACIJE

Dobar primer dolazi iz fabrike Titan u Kosjeriću. Industrijska voda u proizvodnji koristi se za hlađenje materijala, gasova i opreme, ali se nakon upotrebe ne posmatra kao voda za jednokratnu upotrebu. U fabrici je još 2014. godine uveden sistem recirkulacije industrijske vode, nakon izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. U sistem se, pored vode iz primarnog izvora, uključuju i prikupljena kišnica i drenažna voda. Drugim rečima, cilj nije samo da se voda prečisti kada završi svoj posao, već da se njen životni vek u okviru fabrike produži. To je logika koja se danas sve češće primenjuje u industriji: **ne pitati samo koliko vode proizvodnja troši, već gde voda može ponovo da se upotrebi.** Kod nekih procesa to je relativno jednostavno. Voda koja služi za hlađenje može se, uz odgovarajući tretman, vratiti u rashladni sistem. Kod drugih procesa voda mora proći kroz više faza filtracije i obrade kako bi ponovo zadovoljila zahteve proizvodnje. Granica između „sveže“ i „otpadne“ vode tako postaje mnogo manje jasna.


Zahvatanje vode iz reke za potrebe industrijskih procesa

KADA SE VODA VRATI U FABRIKU

Još veći sistemi postoje tamo gde su količine vode ogromne. U čeličani u Smederevu postavljen je sistem za tretman industrijske otpadne vode kapaciteta oko **48.000 kubnih metara dnevno**. Suština sistema nije samo da se otpadna voda prečisti pre ispuštanja. Obrađena voda vraća se u proizvodni sistem i koristi kao rashladna voda. To je važna razlika. Postrojenje za prečišćavanje u tom slučaju nije samo „poslednja stanica“ kroz koju voda prolazi pre nego što napusti fabriku. Ono postaje deo samog proizvodnog sistema. U takvom pristupu voda praktično dobija novi ciklus: koristi se u proizvodnji, odlazi na tretman, prolazi kroz proces obrade i ponovo se vraća tamo gde je potrebna. Što je proizvodni sistem veći, ovakav način razmišljanja postaje značajniji. Kod nekoliko stotina kubnih metara razlika može izgledati mala. Kod desetina hiljada kubika dnevno, svaka dodatna mogućnost recirkulacije postaje ozbiljna tehnološka i finansijska tema.

KOLIKO VODE JE POTREBNO ZA JEDAN PROIZVOD?

Da je voda postala deo priče o efikasnosti proizvodnje pokazuju i podaci iz industrije pića. Coca-Cola HBC Srbija navodi da je od 2007. do 2024. godine smanjila potrošnju vode po litru proizvedenog pića za oko **55 odsto**. Iza ovakvog podatka ne stoji jedna tehnologija. Uštede se najčešće grade kroz čitav niz manjih i većih intervencija: optimizaciju procesa, kontrolu potrošnje, recirkulaciju tamo gde je moguća, tretman otpadnih voda i ponovno korišćenje vode za određene namene. Upravo zato podatak o potrošnji vode po jedinici proizvoda može biti zanimljiviji od podatka o ukupnoj potrošnji fabrike. Fabrika može proizvoditi više nego ranije, a istovremeno trošiti manje vode po proizvedenoj jedinici. To je zapravo ista logika koja se već godinama primenjuje kod energije: nije dovoljno pitati koliko kilovat-sati fabrika troši, već koliko energije troši za proizvodnju jedne tone proizvoda. Ista logika sve više važi i za vodu.



Deo fabrike gde se iskorišćena voda prečišćava

ŠTA SE DEŠAVA KADA VODA NAPUSTI PROIZVODNI PROCES?

Kod velikih industrijskih sistema voda koja više ne može direktno da se vrati u proces mora da prođe kroz sopstveni „put“. Rafinerija je dobar primer koliko taj put može biti složen. U Rafineriji nafte u Pančevu voda se koristi za različite potrebe – od hlađenja i proizvodnje vodene pare do protivpožarne zaštite. Procesne otpadne vode prolaze kroz tretman koji uključuje, između ostalog, separaciju ulja i drugih zagađujućih materija. Tokom 2025. godine iz Rafinerije je na dalji tretman poslato više od **1,15 miliona kubnih metara otpadnih voda**. Kod ovakvih sistema cilj nije samo „očistiti vodu“. Potrebno je kontrolisati šta se u njoj nalazi, u kojoj koncentraciji, kako se ponaša u različitim fazama tretmana i da li nakon obrade zadovoljava propisane parametre. Zato savremeno upravljanje vodom u industriji sve više liči na upravljanje energijom ili sirovinama: meri se, kontroliše, analizira i optimizuje.







KOMPLETNA REŠENJA ZA TRETMAN VODE

CWG®
CLEAN WATER GROUP

CWG BALKAN DOO

WWW.CWG.RS

NAJSKUPLJI KUBNI METAR JE ONAJ KOJI SE NEPOTREBNO KORISTI

Kod velikih sistema čak i mala procentualna ušteda može da znači veliku apsolutnu količinu vode. Ali nije svaka ušteda ista. Nekada je dovoljno promeniti način pranja opreme. Nekada se najveći efekat dobija promenom rashladnog sistema. Negde je potrebno uvesti membransku filtraciju, ultrafiltraciju ili reverznu osmozu. U drugim fabrikama najveći problem mogu biti curenja, preveliki protoci ili zastarela oprema. Zbog toga se sve više koriste senzori i sistemi automatskog nadzora. Protok, pritisak, temperatura, pH, provodljivost, mutnoća i drugi parametri mogu se pratiti praktično u realnom vremenu. Ako sistem registruje da određena linija troši više vode nego što bi trebalo, problem može da se otkrije pre nego što postane veliki gubitak. Tu tehnologija vode izlazi iz domena klasičnog vodoprivrednog sistema i ulazi direktno u svet automatizacije i industrije 4.0.


Prečišćena voda posle tretmana se vraća u vodotok

FABRIKA BUDUĆNOSTI NEĆE NUŽNO TROŠITI MANJE VODE SAMO ZATO ŠTO IMA NOVU OPREMU

Nova pumpa sama po sebi neće rešiti problem ako je sistem pogrešno projektovan. Najskuplja membrana neće pomoći ako se voda prethodno nepotrebno zagađuje. Ni najbolji sistem za prečišćavanje ne može da nadoknadi loše upravljanje procesom. Zato se pravi pomak najčešće događa tek kada se voda posmatra kao deo kompletnog proizvodnog sistema. Od mesta na kojem ulazi u fabriku, preko proizvodne linije, rashladnih sistema i pranja, pa sve do postrojenja za tretman – svaki korak utiče na to koliko će vode na kraju morati da bude uzeto iz prirodnog izvora. I možda upravo tu leži najvažnija promena. Industrija više ne mora da bira između proizvodnje i štednje vode. Efikasnija proizvodnja sve češće podrazumeva i efikasnije korišćenje vode. Ali postoji još jedno pitanje koje se nameće kada govorimo o industrijskoj potrošnji vode.

DA LI INDUSTRIJA SMANJUJE VODOSTAJ REKA?

Kada govorimo o potrošnji vode u industriji, prirodno se nameće i pitanje koje je mnogo šire od same fabrike: **da li industrija utiče na smanjenje vodostaja naših reka?** Kratak odgovor glasi – može da utiče, ali odgovor nije tako jednostavan. Industrijska postrojenja koja vodu zahvataju direktno iz reka svakako mogu uticati na raspoloživu količinu vode, posebno na manjim vodotocima i tokom dugih sušnih perioda. Međutim, kada se posmatra ukupna slika, mnogo je važnije razlikovati **zahvatanje vode od stvarne potrošnje vode**. To nije isto. Veliki deo vode koju industrija zahvati koristi se za hlađenje. Ona prolazi kroz sistem, zagreva se, a zatim se vraća u vodotok ili se kroz rashladne sisteme ponovo koristi. Takva voda jeste bila zahvaćena, ali nije nestala. Podaci Republičkog zavoda za statistiku to vrlo dobro pokazuju. U Srbiji je tokom 2025. godine u industrijskim sektorima evidentirano oko **4,5 milijardi kubnih metara korišćene vode**. Na prvi pogled, broj deluje ogroman. Međutim, čak 97,8 odsto te količine odnosi se na sektor snabdevanja električnom energijom, gasom i parom, gde najveći deo čini voda povezana sa energetikom i rashladnim sistemima. Zato se ne može jednostavno reći da je svih 4,5 milijardi kubnih metara „potrošeno“ i zauvek izgubljeno za rečni sistem. Još jedan podatak je zanimljiv. Od ukupne količine vode koju je industrija zahvatila u Srbiji 2024. godine, **98,7 odsto bila je površinska voda**, dok je 0,9 odsto dolazilo iz podzemnih voda. To znači da su reke i akumulacije zaista važan izvor industrijske vode. Ali upravo zbog toga kod velikih potrošača nije dovoljno gledati samo količinu zahvaćene vode. Mora se posmatrati šta se sa njom dešava nakon korišćenja.

NIJE ISTO UZETI VODU I POTROŠITI JE

Upravo ovde nastaje razlika između **zahvatanja, korišćenja i potrošnje vode**. Ako elektrana zahvati veliku količinu vode za hlađenje i nakon toga je vrati u vodotok, uticaj na raspoloživu količinu vode nije isti kao kada se ista količina vode ugradi u proizvod, ispari ili se na drugi način trajno ukloni iz lokalnog sistema. Kod nekih industrijskih procesa gubici su, naravno, stvarni. Voda može ispariti, biti ugrađena u proizvod, završiti u mulju ili drugim nusproizvodima, odnosno napustiti lokalni sliv. Kod takvih sistema recirkulacija i smanjenje zahvatanja imaju direktan značaj. Posebno je važno šta se događa u periodima ekstremno niskih vodostaja kao što je slučaj sa tekućom godinom. Ista količina zahvaćene vode nema isti uticaj kada reka ima visok protok i kada se nalazi na istorijskom minimumu. Zato se pitanje ne bi smelo postavljati samo kao: **„Koliko fabrika uzima vode?“** Pravo pitanje glasi: **„Koliko vode fabrika uzima, koliko je vraća, koliko zaista potroši i koliki je taj zahvat u odnosu na prirodni protok reke?“**

KADA PROBLEM POSTAJE OZBILJAN?

Uticaj industrijskog zahvatanja može biti mnogo značajniji na manjim rekama i tokom sušnih perioda. Ako se iz vodotoka uzima velika količina vode u trenutku kada je prirodni dotok mali, zahvat može predstavljati značajan procenat raspoloživog protoka. Zbog toga se kod izdavanja vodnih dozvola ne posmatra samo potreba korisnika, već i raspoloživost vodnog resursa, režim protoka i uslovi pod kojima se voda sme zahvatati. Kod velikih reka slika je drugačija. Dunav, Sava ili Tisa imaju ogromne protoke u odnosu na pojedinačne industrijske zahvate, pa je uticaj jednog korisnika potrebno posmatrati u mnogo širem hidrološkom kontekstu. Drugim rečima, **nije svaka fabrika koja uzima vodu iz reke istovremeno i faktor njenog opadanja**. Ali to ne znači da industrija nema odgovornost. Naprotiv. Što su sušni periodi duži, a potrebe za vodom veće, to postaje važnije da industrija smanjuje količinu sveže vode koju zahvata. Recirkulacija, zatvoreni rashladni sistemi, korišćenje prečišćene otpadne vode i kišnice, kao i precizno merenje potrošnje, mogu da smanje pritisak na prirodne izvore. I tu se ponovo vraćamo na početak priče.

Cilj nije da voda nikada ne ode niz cev. Cilj je da pre nego što ode – uradi svoj posao više puta.

SCHIEBEL

Leading in Electric Spring Return Technology

Voda je jedan od najvažnijih resursa za održanje života na Zemlji. Savremeni način života umnogome je doprineo smanjenju količine pijaće vode tako da je racionalno korišćenje i upravljanje veoma važno za normalno funkcionisanje ljudi. Nove tehnologije i njihova primena svakako mogu pomoći da se ovaj resurs očuva i sačuva za buduće naraštaje. Firma SCHIEBEL se trudi da svojim znanjem, koje implementira u proizvode vrhunskog kvaliteta, olakša dovođenje pijaće vode do korisnika i omogući lako i bezbedno upravljanje.

Tokom 12 godina, koliko firma SCHIEBEL Aktuatori postoji u Srbiji, naša pažnja je usmerena na vodovodne i kanalizacione sisteme. Nastojimo da krajnjim korisnicima obezbedimo optimalno rešenje po prihvatljivoj ceni. Kroz nekoliko realizovanih projekata želimo da vam prikažemo naše mogućnosti.



Regionalni vodovod Rzav
Regulacioni aktuator CM serije sa solarnim napajanjem



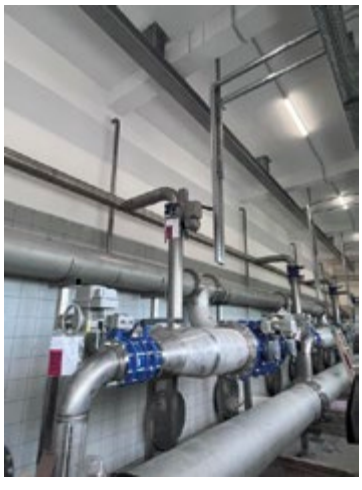
Beogradski vodovod
Sigurnosni aktuator CM06 FSQT 100 Zatvaranje ventila oprugom usled nestanka napajanja



Sistem za prečišćavanje otpadnih voda Subotica
Automatizacija tablastih zatvarača



Vodovod Užice - fabrika vode
Instalirano 16 regulacionih aktuatora rCM serije umesto pneumatskih aktuatora



Vodovod Temerin nova fabrika vode
Instalirano 50 aktuatora (r)AB serije



Vodovod Soko Banja
Automatizacija leptir ventila aktuatorima (r)AB serije na izvorištu Lepterija

VAŠ USPEH – NAŠ POGON

SCHIEBEL Aktuatori doo, Italijanska 23, 35000 Jagodina, Tel: +381 (0)35 882 09 15, Mob: +381 (0)63 628 687
e-mail: g.dzelatovic@schiebel-actuators.com Web: www.schiebel-actuators.com

HACH RTC VS SCADA

U ovom izdanju predstavljamo pregled funkcionalnosti sistema za upravljanje i optimizaciju procesa na postrojenjima za preradu otpadnih voda, sa posebnim osvrtom na ulogu sistema Hach RTC (Real Time Control) u odnosu na postojeći SCADA sistem.

SCADA predstavlja centralnu platformu za nadzor i upravljanje postrojenjem. Putem SCADA sistema operateri imaju uvid u rad celokupnog procesa, prate stanje opreme, analiziraju trendove, podešavaju radne parametre, upravljaju alarmima i vrše puštanje sistema u rad. SCADA obezbeđuje jedinstvenu tačku kontrole i predstavlja osnovu za svakodnevno upravljanje postrojenjem.

Hach RTC ne zamenjuje SCADA sistem niti preuzima njegove osnovne funkcije nadzora i upravljanja. Umesto toga, RTC predstavlja dodatni sloj napredne procesne optimizacije koji koristi podatke sa postojećih senzora, instrumenata, PLC i SCADA sistema kako bi automatski optimizovao rad pojedinačnih procesa u realnom vremenu.

Dok operateri i dalje definišu osnovne radne strategije, prate rad postrojenja i donose ključne operativne odluke putem SCADA sistema, RTC kontinuirano analizira stanje procesa i vrši automatske korekcije upravljačkih veličina kao što su intenzitet aeracije, recirkulacija mulja ili doziranje hemikalija. Na taj način se postojeća automatizacija podiže na viši nivo bez potrebe za značajnim izmenama osnovnog upravljačkog sistema.

Prednost RTC-a se zato ne ogleda u tome da predstavlja "bolji" sistem od SCADA rešenja, već u tome što je razvijen kao specijalizovan alat za optimizaciju procesa prerade otpadnih voda. U njemu su objedinjeni dokazani algoritmi upravljanja, procesna ekspertiza i iskustva sa velikog broja postrojenja, čime se postižu dodatne uštede, stabilniji rad procesa i manja potreba za ručnim intervencijama operatera.

PREDNOSTI RTC HACH-A

Smanjenje operativnih troškova

Kod velikog broja postrojenja za preradu otpadnih voda najveći deo operativnih troškova potiče od:

- aeracije (duvaljke i difuzioni sistemi),
- hemikalija za uklanjanje fosfora,
- recirkulacije mulja,
- odvodnjavanja mulja,
- potrošnje električne energije.

U klasičnom režimu rada operateri najčešće koriste fiksne zadate vrednosti koje moraju da pokriju i prosečne i vršne uslove rada. Zbog toga se sistemi često eksploatišu sa dodatnom rezervom kako ne bi došlo do narušavanja kvaliteta prečišćene vode.

RTC koristi podatke sa online senzora i u realnom vremenu prilagođava rad procesa stvarnom opterećenju postrojenja. Kada je ulazno opterećenje manje, sistem automatski smanjuje intenzitet aeracije, doziranje hemikalija ili druge upravljane veličine. Kada opterećenje poraste, sistem pravovremeno povećava potrebne kapacitete.

Na taj način se izbegava:

- prekomerna aeracija,
- prekomerno doziranje hemikalija,
- nepotrebni rad pumpi,
- nepotrebna potrošnja električne energije.

Rezultat su direktne finansijske uštede bez ugrožavanja kvaliteta procesa. Proizvođač navodi da se na određenim postrojenjima ostvaruju uštede od 10% do 30%, u zavisnosti od početnog stanja procesa.

Aeracija često predstavlja 50-70% ukupne potrošnje električne energije postrojenja. Klasični sistemi obično rade sa konzervativnim zadatim vrednostima kako bi se obezbedio stabilan proces u svim uslovima rada. RTC kontinuirano prilagođava količinu vazduha trenutnom opterećenju postrojenja, čime se smanjuje nepotrebna potrošnja energije uz zadržavanje zahtevanog kvaliteta prečišćavanja.

Olakšavanje rada operatera

U tradicionalnom sistemu rada operater mora:

- pratiti veliki broj procesnih parametara,
- analizirati trendove,
- procenjivati stanje procesa,
- menjati zadate vrednosti regulatora,
- reagovati na promene opterećenja postrojenja.

Takav pristup zahteva značajno iskustvo i dobro poznavanje biologije procesa prerade.

RTC preuzima veliki deo tih aktivnosti. Sistem neprekidno prati procesne veličine, analizira ih i vrši korekcije bez potrebe za ručnim intervencijama operatera. Operater više ne mora da odlučuje da li treba povećati količinu kiseonika ili smanjiti doziranje hemikalija, već nadzire rad sistema i interveniše samo u vanrednim situacijama.

Praktično, uloga operatera prelazi sa: **aktivnog upravljanja procesom na nadzor i potvrdu rada sistema.**

To značajno smanjuje mogućnost ljudske greške i povećava konzistentnost rada postrojenja.

Rad sa manjim brojem zaposlenih

Jedan od najvećih izazova mnogih komunalnih preduzeća danas jeste nedostatak stručnog kadra.

Kod klasičnog načina rada kvalitet procesa često zavisi od iskustva pojedinaca koji:

- poznaju karakteristike postrojenja,
- znaju kako proces reaguje na promene,
- imaju iskustvo u optimizaciji rada.

Ako takvi zaposleni napuste organizaciju, deo tog znanja odlazi zajedno sa njima.

RTC značajan deo tog iskustva "ugrađuje" u svoje upravljačke algoritme. Umesto da operater svakodnevno analizira proces i donosi korektivne odluke, sistem te odluke donosi automatski na osnovu unapred definisanih procesnih modela i pravila upravljanja.

Zbog toga je moguće:

- upravljati većim delom procesa sa manjim brojem operatera,
- smanjiti potrebu za angažovanjem procesnih specijalista na dnevnom nivou,
- lakše organizovati rad u smenama,
- pojednostaviti obuku novozaposlenih.

RTC, naravno, ne eliminiše potrebu za stručnim osobljem, ali značajno smanjuje količinu vremena koju stručnjaci moraju da posvete svakodnevnoj optimizaciji procesa.

Stabilniji rad postrojenja

Prerada otpadnih voda predstavlja veoma promenljiv proces.

Tokom dana mogu se pojaviti:

- promene protoka,
- promene koncentracije amonijaka,
- promene opterećenja organskim materijama,
- vremenske nepogode i padavine,
- industrijski ispusti.

Klasični sistemi često reaguju tek nakon što je promena već uticala na proces.

RTC koristi kontinuirana merenja i koriguje proces praktično odmah nakon detekcije promene. Time se smanjuju oscilacije u radu sistema i postiže stabilniji kvalitet izlazne vode.

Za operatera to znači manje alarmnih stanja, manje hitnih intervencija i predvidljiviji rad postrojenja.

Očuvanje procesnog znanja

Kod mnogih postrojenja značajan deo upravljačke logike postoji samo u iskustvu određenih operatera.

Na primer:

- "kada amonijak poraste, povećaj aeraciju za određeni procenat",
- "tokom kišnog perioda promeni režim rada",
- "kod povećanog fosfora koriguj doziranje koagulanta".

RTC pretvara ovakva iskustva i procesna pravila u formalizovane algoritme. Na taj način znanje prestaje da bude vezano za pojedinca i postaje deo sistema upravljanja.

To je naročito značajno za organizacije koje imaju problem sa smenom generacija operatera ili nedostatkom kvalifikovanog kadra.

Lakše održavanje kvaliteta izlazne vode

Cilj svakog postrojenja nije samo da radi efikasno, već i da konstantno ispunjava regulatorne zahteve za:

- amonijak,
- azot,
- fosfor,
- suspendovane materije,
- rastvoreni kiseonik.

Pošto RTC neprekidno prilagođava proces trenutnom opterećenju, manja je verovatnoća da će parametri na izlazu izaći iz dozvoljenih granica.

To smanjuje:

- rizik od prekoračenja dozvoljenih vrednosti,
- potrebu za korektivnim merama,
- potencijalne regulatorne i finansijske posledice.

U praksi se često kaže da je RTC gotov proizvod za optimizaciju procesa, dok je SCADA platforma za razvoj proizvoda. SCADA može teorijski da postigne sve što RTC radi, ali neko mora da razvije, testira i održava tu funkcionalnost. RTC to već donosi „u paketu".

RTC ne predstavlja zamenu za postojeći SCADA sistem, već nadogradnju postojećeg sistema automatizacije. SCADA ostaje centralna platforma za nadzor i upravljanje postrojenjem, dok RTC obezbeđuje dodatni nivo inteligentne procesne optimizacije. Kombinacijom ova dva sistema moguće je ostvariti niže operativne troškove, stabilniji rad procesa, manju zavisnost od operaterskih intervencija i efikasnije korišćenje raspoloživih ljudskih i energetskih resursa.

Tijana Ocokoljić, Siemens Srbija, Digital Industries

SIEMENS

Kriterijum	Hach RTC
Osnovna namena	Gotov proizvod za optimizaciju procesa prerade voda
Vreme implementacije	Kratko, uglavnom parametrizacija postojećih modula
Procesni algoritmi	Već ugrađeni i provereni na mnogim postrojenjima
Fleksibilnost	Ograničena na funkcije koje RTC podržava
Potrebno procesno znanje	Manje, jer je veliko znanje ugrađeno u proizvod
Rizik projekta	Nizak, koristi dokazano rešenje
Održavanje	Jednostavnije, podrška proizvođača
Optimizacija aeracije	Gotov modul
Optimizacija nitrifikacije i denitrifikacije	Gotov modul
Optimizacija doziranja hemikalija	Gotov modul
Integracija sa PLC/SCADA	Standardizovana
Trošak inicijalnog razvoja	Niži
Dugoročna prilagodljivost	Srednja
Vendor lock-in	Veća vezanost za Hach ekosistem

KADA IZABRATI HACH RTC?

- Standardno postrojenje za preradu otpadnih voda
- Potreban brz rezultat
- Cilj je smanjenje energije i hemikalija uz minimalan razvoj
- Nema velikog razvojnog tima
- Nizak projektni rizik je prioritet
- Gotovi procesni algoritmi su dovoljni
- Manje interne ekspertize za procesnu regulaciju

TRETMAN VODA UZ POMOĆ CO_2

Messer Tehnogas AD je vodeća kompanija za proizvodnju i promet industrijskih, medicinskih i specijalnih gasova, prateće opreme, kao i opreme za sečenje i zavarivanje u Srbiji. Proizvodi naše kompanije primenjuju se u gotovo svim granama industrije.



Kiseonik (O_2) i ugljen-dioksid (CO_2) našli su primenu u različitim procesima prerade pijaćih, procesnih i otpadnih voda jer podstiču prirodne procese prečišćavanja i na taj način ne zagađuju životnu sredinu. Ovi gasovi su sastavni delovi prirodnih procesa i njihovom upotrebom je, u velikoj meri, izbegnuto korišćenje otrovnih i korozivnih hemikalija. Prilikom tretmana voda, pH vrednost mora se regulisati u tačno određenom opsegu (6,5–9), kao i pre ispuštanja prerađene vode u recipijent ili životnu sredinu. Uobičajeni reagensi za regulaciju pH vrednosti bili su sumporna (H_2SO_4) i hlorovodonična kiselina (HCl), međutim, u poslednje vreme sve više se koristi CO_2, pomoću kojeg se vrši jednostavnije i efikasnije regulisanje pH vrednosti, uz smanjen rizik po životnu sredinu. Zamena mineralnih kiselina ugljen-dioksidom predstavlja efikasan, pouzdan, samokontrolišući i ekonomičan način podešavanja pH vrednosti. Prednosti korišćenja ugljen-dioksida (CO_2) za korekciju pH vode su:

1. Doziranje ugljen-dioksida je danas standardno priznata metoda za sigurniju, efikasniju i jeftiniju kontrolu pH vrednosti vode za piće, otpadnih i procesnih voda.

2. Izbor ugljen-dioksida obezbeđuje jednostavan i precizan način za postizanje željenog pH. Upotreba CO_2 osigurava da pH vode ne padne ispod 6,0 i da voda ne postane salinizovana zbog povećanih koncentracija hlorida (Cl^-) i sulfata (SO_4^{2-}).

3. Korozija je svedena na relativni minimum.

4. Upotreba ugljen-dioksida za regulisanje pH vode predstavlja ekološki i ekonomski prihvatljiv način regulisanja pH vrednosti vode.

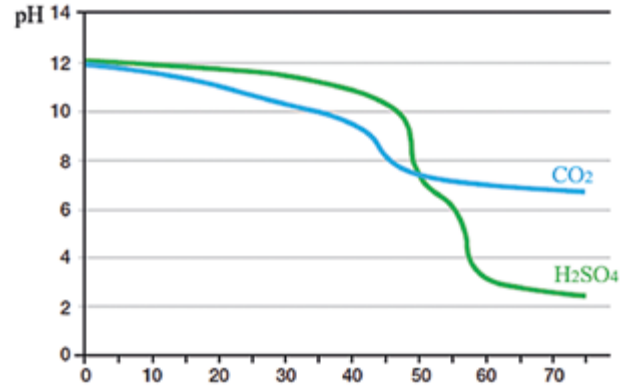
Upotreba CO_2 omogućava, kao što se može videti na grafikonu (Grafik 1.), znatno precizniju kontrolu pH vrednosti. Doziranjem mineralnih kiselina, u određenom momentu u sistemu dolazi do naglog pada pH vrednosti, što onemogućava preciznu kontrolu pH u dozvoljenim granicama. S druge strane, promena pH pri doziranju CO_2 odvija se gotovo linearno do pH 7, nakon čega su promene ka nižim vrednostima pH minimalne, što stvara uslove za precizniju kontrolu. Na ovaj način, pri podešavanju pH vrednosti vode uz pomoć ugljen-dioksida, pH vrednost veoma teško pada ispod 7, čak i pri doziranju velikih količina gasa. Za razliku od CO_2, upotrebom većih količina mineralnih kiselina od dozvoljenih može doći do pada pH vrednosti na 3 ili niže. Istovremeno, CO_2 je daleko manje korozivan u odnosu na mineralne kiseline koje se danas široko koriste i koje mogu oštetiti instalacije postrojenja.

Još neke od prednosti CO_2 su jednostavno i bezbedno skladištenje i rukovanje (što nije slučaj sa mineralnim kiselinama). CO_2 je inertan gas i nema štetnih isparenja, kao kod upotrebe mineralnih kiselina, niti dolazi do zasoljavanja usled povećanih koncentracija hlorida (Cl^-) i sulfata (SO_4^{2-}). U Tabeli 1. navedene su ciljne grupe industrije u kojima se pH vrednost može podešavati uz pomoć CO_2 umesto mineralnih kiselina.

Za uvođenje i rastvaranje CO_2 u vodi, Messer koristi različite sisteme:

1. **cevne reaktore,**
2. **mlazne sisteme,**
3. **statičke miksere,**
4. **ejektore,**
5. **aeracione rešetke (sa perforiranim crevima).**

Grafik 1. Titraciona kriva CO_2 i H_2SO_4.



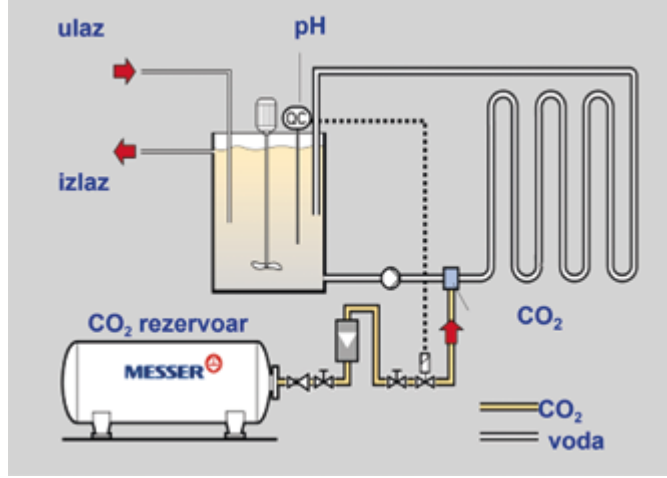


Tabela 1. Ciljne grupe

Hrana	Metalurgija	Hemija	Ostalo
Mlekare	Čeličane	Hemijska proizvodnja	Gradilišta
Bezalkoholna pića	Aluminijum	Elektrane	Perionice
Čokolada	Cink	Rafinerije	Prerada betona
Skrob	Bakar	Industrija celuloze i papira	Prerada kamena
		Farmaceutska industrija	Prerada stakla
		Tekstilna industrija	Proizvodnja limenki
		Hlor–alkalna elektroliza	Banje i bazeni
		Proizvodnja litijuma	

Izbor tehnologije zavisi od kvaliteta vode (na primer, tvrdoće vode) i lokalnih uslova. Messer svakom korisniku obezbeđuje optimalan, namenski prilagođen proces koji omogućava najbolje iskorišćenje CO_2, a time i najveću ekonomičnost. Sve komponente, od rezervoara za CO_2 do dozirnih sistema, izrađene su za dug radni vek, uz minimalno održavanje i nadgledanje od strane rukovaoca. Messer Tehnogas AD ima inženjere i servisere koji svojim znanjem i iskustvom mogu da odgovore na sve specifične zahteve za kontrolu pH vrednosti vode i pruže tehničku podršku tokom rada gasne instalacije.

O NAMA

Messer Tehnogas je vodeća kompanija za proizvodnju i promet industrijskih, medicinskih i specijalnih gasova i prateće opreme, kao i opreme za sečenje i zavarivanje na teritorijama Srbije i Crne Gore. Od 1997. godine postaje deo Messer Grupe. Kompanija poseduje proizvodne pogone i punionice u Beogradu, Smederevu, Boru, Pančevu, Nišu, Kraljevu, Novom Sadu u Srbiji i Petrovcu u Crnoj Gori, kao i više od 70 prodajnih centara širom zemlje. Messer Tehnogas poseduje sopstvenu službu inženjeringa, ekipe za montažu i tehnički servis i preko 50 cisterni i kamiona, garantujući tako svojim kupcima tehničku i logističku podršku 24 sata dnevno, 365 dana u godini.

MESSER
Gases for Life

Messer Tehnogas AD
Banjički put 62
11090 Beograd, Srbija
Tel: +381 11 35 37 266
www.messer.rs

KAESER DUVALJKE I KOMPRESORI ZA EFIKASAN TRETMAN OTPADNIH VODA

POUZDANO SNABDEVANJE VAZDUHOM I REGULACIJA PREMA STVARNIM POTREBAMA PROCESA PREDSTAVLJAJU OSNOVU EKONOMIČNE AERACIJE



Aeracioni bazeni postrojenja u Lineburgu, Nemačka. Foto: KAESER KOMPRESSOREN.

VAZDUH U SLUŽBI BIOLOŠKOG PROCESA

U biološkom tretmanu otpadnih voda kiseonik omogućava mikroorganizmima razgradnju organskih materija. Duvaljke dovode vazduh do difuzora u aeracionim bazenima, pa njihov rad neposredno utiče na stabilnost procesa i potrošnju električne energije.

Potrebe za vazduhom menjaju se sa dotokom i opterećenjem postrojenja. Zbog toga izbor opreme treba zasnivati na profilu potrošnje, potrebnom pritisku i uslovima rada tokom cele godine. Važan je i rad pri delimičnom opterećenju, kada postrojenje provodi značajan deo vremena.

IZBOR TEHNOLOGIJE PREMA PRIMENI

KAESER nudi vijčane i turbo duvaljke, kao i njihovu kombinaciju. Analiza minimalnog i maksimalnog protoka, radnog pritiska i načina upravljanja omogućava izbor rešenja prilagođenog postrojenju. Posebnu pažnju zaslužuje usklađivanje više jedinica, kako bi se izbegao njihov neefikasan paralelni rad.

LINEBURG KAO PRIMER IZ PRAKSE

Postrojenje u Lineburgu, projektovano za približno 325.000 ekvivalentnih stanovnika, tražilo je preciznije snabdevanje vazduhom pri promenljivim vremenskim uslovima. Postojećim turbo duvaljkama pridružena je KAESER vijčana duvaljka sa regulacijom broja obrtaja.



KAESER vijčana duvaljka u postrojenju u Lineburgu. Foto: KAESER KOMPRESSOREN.

Upravljanje je prilagođeno tako da se turbo jedinice uključuju i isključuju u skladu sa radnim opsegom vijčane duvaljke. Prema objavljenoj KAESER studiji, kombinovani sistem ostvario je godišnju uštedu od približno 250.000 kWh, odnosno 10–15%, uz precizniju regulaciju dovoda vazduha. Rezultat se odnosi na ovo postrojenje; potencijal drugih sistema utvrđuje se pojedinačnom analizom.

Izvor teksta: KAESER KOMPRESSOREN, „A rotary screw blower for the wastewater treatment plant at Lüneburg“. Tekst preveden i prilagođen za ovu objavu. © KAESER KOMPRESSOREN.

KAESER PILLAERATOR TURBO DUVALJKE ZA AERACIJU

VELIKI PROTOCI I EFIKASAN POGON SA MAGNETNIM LEŽAJEVIMA

PillAerator turbo duvaljke namenjene su primenama sa velikim potrebama za procesnim vazduhom pri niskom pritisku, uključujući aeraciju u komunalnim i industrijskim postrojenjima za tretman otpadnih voda.

Direktno spregnuti motor velike brzine koristi aktivne magnetne ležajeve. Rotor se održava bez kontakta tokom redovnog rada, pa nije potrebno podmazivanje ležajeva uljem. Takvo rešenje smanjuje mehaničko habanje i obim održavanja pogona, uz bezuljnu kompresiju vazduha.

Frekventna regulacija prilagođava protok trenutnim potrebama procesa. PLC nadzire radne parametre, a povezivanje sa nadređenim SCADA sistemom omogućava daljinski nadzor i razmenu podataka putem industrijskih komunikacionih protokola. Sistem hlađenja motora i frekventnog pretvarača doprinosi stabilnim radnim uslovima.

PillAerator se proizvodi u KAESER pogonu u Getingenu, koji radi od kraja 2023. godine. Izbor jedinice i procenu potrošnje treba uskladiti sa stvarnom radnom tačkom i profilom opterećenja postrojenja.

Izvor KAESER teksta: KAESER KOMPRESSOREN, „PillAerator turbo blowers“ i brošura PillAerator Series. Tekst preveden i prilagođen za ovu objavu. © KAESER KOMPRESSOREN.



Postrojenje za tretman otpadnih voda Treis Karden, Nemačka. Foto i izvor: KAESER KOMPRESSOREN.

BPP GROUP

Vaš lokalni partner za KAESER rešenja

BPP Group je ovlašćeni distributer kompanije KAESER KOMPRESSOREN za Srbiju. Korisnicima pružamo podršku u izboru opreme, analizi potreba i razvoju sistema komprimovanog vazduha, uz servis i redovno održavanje.

Naša ponuda obuhvata kompresore, duvaljke, opremu za pripremu vazduha, rezervoare i sisteme upravljanja. Realizujemo i kompresorske stanice po principu „ključ u ruke“, uz prilagođavanje uslovima lokacije i zahtevima korisnika.

Kod novih projekata i modernizacije postojećih postrojenja, polazna tačka je razumevanje procesa. Za primene u tretmanu otpadnih voda to znači sagledavanje potrebnog protoka i pritiska, promena opterećenja i povezivanja opreme sa upravljanjem postrojenja. Cilj je pouzdano snabdevanje vazduhom uz racionalne troškove tokom radnog veka sistema.

Podršku nakon isporuke obezbeđujemo kroz obuku korisnika, tehničku dokumentaciju, redovno održavanje i originalne KAESER rezervne delove i potrošni materijal. Naš stručni tim i podrška proizvođača omogućavaju kontinuitet saradnje od izbora rešenja do svakodnevne eksploatacije.

Za razgovor o novom postrojenju ili unapređenju postojeće stanice duvaljki, obratite se timu BPP Group.

KAESER KOMPRESSOREN

BPP GROUP

BPP Group d.o.o.
Viline vode 47, 11060 Beograd
+381 11 3820 295
info@kompresorisrbija.rs
www.kompresorisrbija.rs

VODA – STRATEŠKI RESURS INDUSTRIJE BUDUĆNOSTI

OD PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA DO VEŠTAČKE INTELIGENCIJE, DIGITALNIH BLIZANACA I PROIZVODNJE ENERGIJE: KAKO NOVE TEHNOLOGIJE MENJAJU NAČIN NA KOJI INDUSTRIJA KORISTI, ČUVA I PONOVO UPOTREBLJAVA VODU

Voda je dugo bila jedan od resursa koje je industrija podrazumevala, dostupna kada je potrebna, relativno jeftina i često posmatrana kao neizbežan trošak proizvodnje. Takav pristup, međutim, sve teže opstaje u svetu u kojem klimatske promene, rast potrošnje, zagađenje i sve veći zahtevi za održivom proizvodnjom menjaju pravila industrijskog poslovanja. Danas pitanje vode više nije samo stvar očuvanja prirodnih resursa i ispunjavanja zakonskih normi. Ono postaje pitanje kontinuiteta proizvodnje, investicija, energetske efikasnosti i konkurentnosti na međunarodnom tržištu.

≡ **Razgovor vodio: Stevan Jovičić**

Odgovor na ove izazove donosi nova generacija tehnologija koje menjaju samu filozofiju upravljanja vodom. Membranski sistemi, napredni postupci prečišćavanja, recirkulacija i ponovna upotreba vode, izdvajanje vrednih materija iz otpadnih tokova, kao i primena veštačke inteligencije, senzora i digitalnih blizanaca, omogućavaju industriji da vodu sve manje posmatra kao potrošnu sirovinu, a sve više kao resurs kojim se može planski i efikasno upravljati. Istovremeno, postrojenja za prečišćavanje dobijaju novu ulogu: pored zaštite životne sredine, ona mogu da doprinesu proizvodnji energije, povraćaju hranljivih materija i smanjenju zavisnosti od svežih izvora vode.

Poseban izazov donosi ubrzana digitalizacija privrede. Razvoj veštačke inteligencije i izgradnja velikih data centara otvaraju novo pitanje, kako obezbediti hlađenje sve snažnijih računarskih sistema, a da se pritom ne stvara dodatni pritisak na lokalne vodne resurse? Prema proceni kompanije Rystad Energy, direktna potrošnja vode data centara za hlađenje mogla bi da poraste sa oko 222 milijarde litara u 2025. na gotovo 644 milijarde litara godišnje do 2030. godine, ukoliko se ne primene značajnije mere za povećanje efikasnosti. To pokazuje da će odnos između vode, energije i digitalnih tehnologija biti jedno od važnih pitanja budućeg industrijskog razvoja.

Ulaganja u savremene sisteme ne bi trebalo posmatrati samo kao trošak usklađivanja sa propisima, već i kao mogućnost da se smanje operativni troškovi, spreče zastoji u proizvodnji i obezbedi dugoročna održivost poslovanja.

O tome gde se danas nalazi svetska industrija voda, koje tehnologije imaju najveći potencijal, koliko digitalizacija može da unapredi rad postrojenja i zašto otpadna voda postaje mogući izvor energije i vrednih sirovina, razgovarali smo sa profesorkom Draganom Tomašević Pilipović, čiji istraživački rad obuhvata tretman sedimenta, kvalitet voda i procenu rizika u životnoj sredini, a koja je učestvovala i u evropskom projektu **SmartWaterTwin GA101060110**, posvećenom savremenom upravljanju otpadnim vodama u okviru cirkularne ekonomije.

U razgovoru otvaramo i pitanje koje će u narednim godinama biti sve važnije za domaću privredu: da li će dostupnost vode, efikasnost njenog korišćenja i sposobnost industrije da zatvori vodene i energetske cikluse postati jedan od odlučujućih faktora za izbor lokacije novih fabrika i opstanak kompanija na zahtevnim međunarodnim tržištima.



Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović

Časopis Industrija: Voda se danas sve manje posmatra samo kao prirodni resurs, a sve više kao strateški resurs za industriju. Kada pogledamo globalno tržište i razvoj tehnologija voda, koji su danas najvažniji pravci koji menjaju način na koji industrija koristi, prečišćava i ponovo upotrebljava vodu?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Posmatranje vode kao strateškog resursa označava koreniti prelazak sa linearnog na cirkularni model upravljanja resursima. Decenijama je prečišćavanje otpadnih voda u fabrikama tretirano kao nužan namet i čist trošak na kraju cevi koji ne donosi nikakav povrat. Danas se taj pristup iz korena menja. Na globalnom tržištu danas dominiraju tri ključna pravca: Prvi je transformacija postrojenja u „fabrike resursa“ – otpadna voda i mulj više se ne posmatraju kao balast koga se treba rešiti, već kao nosioci sekundarnih sirovina iz kojih anaerobnim procesima

dobijamo zelenu energiju (biogas), a izdvajanjem nutrijenata dragocena đubriva poput struvita. Drugi pravac je kaskadno i namensko korišćenje vode (Fit-for-Purpose), gde industrija napušta neracionalnu naviku da se pijaća voda troši za rashladne sisteme, kotlove ili pranje pogona. Treći pravac je integracija naprednih tehnologija sa pametnim vođenjem procesa, gde modularni membranski sistemi i automatizacija u realnom vremenu omogućavaju stabilan kvalitet prečišćene vode uz minimalan utrošak hemikalija i energije. Suština je da voda više nije sporedna komunalna tema, već strateški činilac koji direktno utiče na stabilnost proizvodnje i troškove poslovanja.


Foto: iStock

Časopis Industrija: Sve više se govori o zatvaranju vodenog ciklusa u industriji, odnosno o tome da voda nakon tretmana ne bude otpad već da se vraća u proizvodni proces. Koliko su savremene tehnologije danas omogućile da jedna fabrika značajno smanji potrebu za novim zahvatanjem vode?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Danas savremene tehnologije omogućavaju industriji smanjenje zahvatanja sveže vode za 60% do preko 90%. Međutim, ključno saznanje našeg projekta **SmartWaterTwin** koje smo publikovali kroz **Fact sheet za prehrambenu industriju**, jeste da zatvaranje ciklusa ne počinje na postrojenju, već preventivnim merama u samoj proizvodnji. Glavni zaključci svode se na tri koraka: Prevencija na izvoru bez skupih ulaganja - naša analiza u industriji mesa pokazuje da suvo čišćenje pre pranja, visokopritisne mlaznice i odvajanje krvi i masti odmah smanjuju potrošnju vode i zapreminu otpadnih tokova za 25% do 50%. Kaskadna upotreba (Fit-for-Purpose) - Za rashladne kule, kotlove i pranje krugova pogona nije potrebna voda za piće. Preusmjeravanjem efluenta za ove sekundarne namene eliminiše se veći deo zahvatanja sveže vode.

CANTONI MOTOR ®
www.cantonigroup.com
Industrial electric motors from 0,04 kW up to 7000 kW
e.g. for pump industry

Integrisani membranski sistemi (MBR i RO) - Omogućavaju sigurno vraćanje stabilne vode u tehnološki proces, ali uz traženje ekonomskog optimuma, jer forsiranje 100% recirkulacije eksponencijalno povećava potrošnju električne energije. Zatvaranje vodenog ciklusa više nije ekološki imidž, već direktno smanjenje operativnih troškova i osiguranje kontinuiteta rada fabrike.


Foto: iStock

Časopis Industrija: Koje tehnologije trenutno imaju najveći potencijal, membranske tehnologije, MBR, napredni oksidacioni i elektrohemijski procesi, Zero Liquid Discharge sistemi ili neke potpuno nove tehnologije koje tek ulaze u industrijsku primenu?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Teško je izolovati jednu tehnologiju kao „najbolju“, jer u inženjerskoj praksi svaka ima svoje prednosti i ograničenja. Izbor uvek diktiraju tri ključna faktora: karakteristike ulazne otpadne vode (nivo organskog opterećenja, prisustvo masti, soli ili toksičnih materija), zahtevani kvalitet na izlazu (da li se voda ispušta u recipijent ili vraća u pogon) i ekonomska cena energije i održavanja. Zato najveći potencijal zapravo ima pametno kombinovanje tehnologija, gde svaka rešava specifičan segment zagađenja. Suština nije u traženju „magične tehnologije“, već u optimalnom inženjerskom lancu tretmana: dobar primarni predtretman na početku koji štiti sistem, efikasna biološka/membranska separacija u sredini, i selektivno poliranje na kraju – tačno onoliko koliko zahteva krajnja namena te vode.

Časopis Industrija: Koliko će veštačka inteligencija, IoT i digitalni blizanci promeniti upravljanje vodom u industriji? Da li možemo očekivati potpuno automatizovane sisteme koji u realnom vremenu prate kvalitet vode, predviđaju probleme i optimizuju potrošnju energije i hemikalija?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Kada govorimo o veštačkoj inteligenciji i digitalnim blizancima, u praksi to nije naučna fantastika niti tehnologija koja menja inženjera, već izuzetno moćan digitalni „kopilot“. Za razliku od klasičnih sistema koji samo pasivno beleže trenutno stanje, digitalni blizanac u realnom vremenu simulira procese i omogućava prediktivno vođenje. On operateru odgovara na ključno pitanje: šta će se u biološkom reaktoru desiti za nekoliko sati ako iz proizvodnje naglo stigne talas visoko opterećene vode. Time prelazimo sa stalnog „gašenja požara“ na pravovremeno sprečavanje problema. To ima i vrlo direktnu ekonomsku računicu. Najveći pojedinačni potrošač struje na postrojenjima jeste aeracija. Kada uvedete automatsko vođenje u realnom vremenu prema rastvorenom kiseoniku samo na radu duvaljki ostvarujete oko 30% uštede električne energije.

Zanimljivo je da evropski **BREF dokumenti** formalno ne forsiraju termin „veštačka inteligencija“, ali kroz BAT zaključke traže upravo njene temelje: precizne masene bilanse, kontinuirani online monitoring i automatsko reagovanje na incidentne tokove kako bi se zaštitio biološki tretman. Kroz najnoviju reviziju Direktive o industrijskim emisijama (IED), digitalni alati za optimizaciju resursa se već prepoznaju kao standardne tehnike u nastajanju.

Razumem skepsu domaćih privrednika, jer ne možete digitalizovati proces koji ne merite, a na terenu još uvek imamo fabrike bez elementarnih merača protoka. Ipak, digitalizaciju ne treba posmatrati kao luksuz, već kao najbržu prečicu da nadoknadimo zaostatak: ugradnja pametnih sondi i softverska optimizacija postojećih linija traže neuporedivo manje novca od novih betonskih bazena, a donose 20 do 30% uštede i garantuju rad u zakonskim okvirima. Potpuni autopilot možda jeste dalja budućnost, ali pametna automatizacija je tehnologija koju naša industrija može i treba da primeni odmah.

Časopis Industrija: PFAS, farmaceutici, mikroplastika i drugi mikropolutanti postaju veliki izazov u svetu. Da li su klasične tehnologije prečišćavanja dovoljne za nove vrste zagađenja ili je potrebna nova generacija sistema za tretman vode?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Klasične tehnologije prečišćavanja – poput taloženja i aktivnog mulja – apsolutno nisu dovoljne za mikropolutante nove generacije. Ova postrojenja su projektovana za uklanjanje osnovnih organskih materija i nutrijenata, dok jedinjenja poput PFAS-a, ostataka lekova, pesticida i mikroplastike kroz njih prolaze nepromenjena ili se vezuju za mulj, čime ga kontaminiraju i onemogućavaju njegovu bezbednu primenu u poljoprivredi. Zbog toga se kroz reviziju Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda (UWWTD) uvodi obavezan četvrti (kvaternarni) stepen obrade na postrojenjima, dok se kroz strože BREF standarde od same industrije zahteva napredni predtretman i uklanjanje mikropolutanata na samom izvoru. Nova generacija sistema oslanja se na napredne kombinovane tehnike. Za postojane „večne hemikalije“ klasične metode samo prebacuju problem iz jedne faze u drugu. Zato je industrijski fokus na njihovom uklanjanju i destrukciji na samom izvoru u fabrici (point-source), pre nego što se efluenti razblaže i uđu u kanalizacioni sistem.

Industrija više ne može da računa na jednostavno ispuštanje otpadnih tokova uz bazični predtretman. Rešenje je u ciljanom uvođenju naprednih separacionih barijera na samom izvoru zagađenja, čime se štite recipijenti i omogućava bezbedno zatvaranje ciklusa vode i mulja.

Časopis Industrija: AI donosi ogroman rast potrebe za data centrima, a sa njim i rast potrebe za njihovim hlađenjem. Procene pokazuju da bi globalna direktna potrošnja vode data centara za hlađenje mogla porasti sa oko 222 milijarde litara u 2025. na gotovo 644 milijarde litara godišnje do 2030. Koliko ovaj trend predstavlja novi izazov za tehnologije voda i koje se tehnologije razvijaju da bi se ta potrošnja smanjila, od recirkulacije i ponovne upotrebe vode do zatvorenih sistema i direktnog tečnog hlađenja? Da li će biti moguće graditi AI data centre sa minimalnom ili gotovo nultom potrošnjom sveže vode?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: To je zaista jedan od najvećih ekoloških paradoksa današnjice – razvijamo veštačku inteligenciju da bi nam pomogla u optimizaciji industrije i očuvanju resursa, dok infrastruktura koja je pokreće stvara ogroman pritisak na lokalne izvore vode. Klasični sistemi hlađenja, koji se oslanjaju na isparavanje miliona litara vode u otvorenim rashladnim kulama, jednostavno više ne mogu da prate toplotno opterećenje novih procesora. Zbog toga se tehnologija ubrzano okreće direktnom tečnom hlađenju samog čipa, što omogućava rad na višim temperaturama i prelazak na suvo hlađenje spoljašnjim vazduhom, potpuno bez gubitka vode. Pored toga, pijaća voda se u rashladnim krugovima sve više zamenjuje prečišćenom otpadnom vodom, dok se višak toplote preusmerava u sisteme daljinskog grejanja. Tehnički gledano, danas je apsolutno moguće projektovati i graditi data centre sa nultom potrošnjom sveže vode. Za Srbiju je to izuzetno važna lekcija. Ako želimo da privučemo velike tehnološke investicije, moramo kroz zakonske i vodne dozvole odmah postaviti jasna pravila: novi data centri ne smeju trošiti pijaću vodu iz gradskih vodovoda niti iscrpljivati podzemne akvifere, već moraju od prvog dana primenjivati zatvorene petlje i nekonvencionalne izvore vode.


Foto: pixabay

Časopis Industrija: Desalinizacija se dugo posmatrala prvenstveno kao način da dobijemo novu količinu slatke vode, dok se koncentrisani slani ostatak, odnosno brina, tretirao kao problem koji treba zbrinuti. Danas se razvijaju tehnologije koje iz brine i industrijskih slanih voda pokušavaju da izdvoje litijum, magnezijum i druge vredne materijale. Da li ulazimo u period u kojem će postrojenja za tretman vode istovremeno proizvoditi i vodu i sirovine, odnosno da li „otpadna voda“ može postati nova industrijska sirovina?

Tehnosam
PREČIŠĆAVANJE VODE
PROIZVODNJA, SERVIS I ODRŽAVANJE SISTEMA ZA PREČIŠĆAVANJE VODE
Kompletna rešenja za industriju, poljoprivredu, HORECA sektor i domaćinstva – od analize vode do puštanja sistema u rad.
30+ GODINA ISKUSTVA
INDUSTRIJA
KLIMATIZACIJA, GREJANJE, HLAĐENJE
HORECA
POLJOPRIVREDA
DOMAĆINSTVA
FILTRACIJA
OMEKŠAVANJE VODE
REVERZNA OSMOZA
UKLANJANJE GVOŽĐA I MANGANA
DEZINFEKCIJA I DOZIRANJE
KUĆNI SISTEMI
PROJEKTOVANJE I MONTAŽA
SERVIS I ODRŽAVANJE
www.tehnosam.rs
tehnosam@eunet.rs
tehnosam.office@gmail.com
024 567 431
063 503 951
Jelene Čović 22
24106 Subotica

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Apsolutno da, mi već uveliko ulazimo u eru koncepta takozvanog „rudarstva iz vode“, gde postrojenja prestaju da budu samo pasivni prečistači i postaju prave rafinerije sekundarnih sirovina. Zbrinjavanje koncentrovanih ostataka tradicionalno je stvaralo ogroman teret za životnu sredinu i finansije, dok se danas, pod pritiskom evropske regulative o kritičnim sirovinama, na te iste tokove gleda kao na tečnu rudu. Međutim, ta filozofija ima mnogo širi značaj. Otpadna voda je zapravo rezervoar esencijalnih nutrijenata i energije. Kroz anaerobnu digestiju mulja i kontrolisano luženje i taloženje dobijamo struvit i stabilisani organski digestat bogat azotom i fosforom, čije hranljive materije biljke usvajaju i do četiri puta bolje u poređenju sa klasičnim mineralnim đubrivima. Time se pojam „otpadne vode“ suštinski briše iz rečnika – ona postaje strateška sirovina koja direktno zatvara krug između industrije, energetike i poljoprivrede.


Foto: iStock

Časopis Industrija: Da li će buduća postrojenja za prečišćavanje vode moći da budu energetski neutralna, pa čak i da proizvode energiju kroz biogas, povrat toplote i druge oblike energetske rekuperacije? Gde smo danas na tom putu?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Energetska neutralnost postrojenja više nije nikakva teorijska pretpostavka, već dokazana inženjerska činjenica. Organska materija u otpadnoj vodi i mulju nosi u sebi znatno više hemijske i toplotne energije nego što je samom postrojenju uopšte potrebno za rad. To najbolje potvrđuje evropska praksa. Centralno postrojenje u Beču je kroz optimizaciju anaerobne obrade mulja postalo neto proizvođač energije – oni danas kroz biogas i kogeneraciju pokrivaju preko 100% sopstvenih potreba za strujom i toplotom, a viškove predaju u gradsku mrežu.

Za Srbiju je ova tema od presudnog značaja jer imamo ogromnu prednost takozvanog „naknadnog starta“. Zapadna Evropa je decenijama ulagala stotine milijardi evra u konvencionalne, energetski rasipne sisteme koje sada mora mukotrpno i skupo da rekonstruiše. Mi tek treba da izgradimo postrojenja i imamo istorijsku šansu da tu zastarelu fazu jednostavno preskočimo. Naša nova postrojenja ne smemo projektovati po obrascima iz 20. veka – samo kao bazene sa intenzivnom aeracijom koja troši ogromne količine skupe struje. Linija mulja od prvog dana mora biti srce sistema. Kada odmah u startu integrišemo neophodnu tehnologiju dobijamo energetski stabilne i finansijski održive sisteme koji štite i reke i budžete opština i fabrika. Ipak, ključni preduslov da ovaj tehnološki skok uspe jesu ljudi – jer bez stručno osposobljenih procesnih inženjera i operatera na terenu, i najnaprednije postrojenje brzo postaje skup i neiskorišćen pogon.


Foto: iStock

Časopis Industrija: Podaci za 2025. godinu pokazuju da je od ukupno 108 miliona m³ industrijskih otpadnih voda u Srbiji 78,8 miliona m³ bilo neprečišćeno, dok je 29,6 miliona m³ bilo prečišćeno. Šta je, po Vašem mišljenju, ključni razlog takvog stanja i gde je najveći prostor za unapređenje?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Podatak da se blizu tri četvrtine industrijskih otpadnih voda u Srbiji ispušta neprečišćeno jeste poražavajući, ali je zapravo direktna posledica toga što se tretman vode decenijama posmatrao isključivo kao namet i čist trošak. Zbog toga su fabrička postrojenja često gašena, rokovi su se godinama prolongirali, a otpadne vode su puštane direktno u kanalizaciju jer je privredi decenijama bilo isplativije da plati simboličnu kaznu nego da vodi postrojenje. Ako hitno ne promenimo taj pristup, svi ti industrijski efluenti uništiće novu kanalizacionu infrastrukturu i blokirati rad budućih centralnih postrojenja koja država tek planira da izgradi. Izlaz iz ove situacije leži u četiri jasna pravca: uvođenje obaveznog predtretmana na samom izvoru, pretvaranje mulja u sopstvenu energiju, rešavanje statusa prestanka otpada kao i ESG izveštavanje. U narednih nekoliko godina domaće kompanije koje izvoze u Evropsku uniju moraće transparentno da dokazuju svoj vodeni i ugljenični otisak pod novim evropskim direktivama o korporativnoj održivosti. Preduzeće koje ispušta neprečišćenu vodu ili nekontrolisano troši resurse jednostavno će izgubiti status dobavljača velikih sistema.

Kada preduzećima omogućimo da kroz energiju, nutrijente i recirkulaciju vode vide jasnu računicu, a istovremeno shvate da im od toga zavisi opstanak na izvoznim tržištima, prečišćavanje vode više neće biti ekološka kazna koja se izbegava, već osnovni uslov njihovog poslovanja. Naravno, država tu mora pomoći kroz povoljne zelene kredite i grantove, kako mala i srednja preduzeća ne bi bila prepuštena sama sebi pred početnim investicionim troškom.


Foto: iStock

Časopis Industrija: Ako bismo gledali narednih pet do deset godina, koje bi tehnologije i promene u načinu upravljanja vodom mogle da naprave najveću razliku za srpsku industriju?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Ako posmatramo narednih pet do deset godina, najveću razliku u našoj industriji napraviće konačni prelazak sa pasivnog prečišćavanja na kraju cevi na pametno i cirkularno upravljanje vodom. Naša privreda ima veliku prednost što ne mora da prolazi kroz decenijske zablude zapadnih sistema, već može odmah da usvoji najefikasnija rešenja. Najbrži i najjeftiniji skok napravićemo kroz pametnu automatizaciju: ugradnja pouzdanih senzora i vođenje aeracije u realnom vremenu donose uštedu struje od 20 do 30 procenata i sprečavaju skupe havarije na postrojenjima.Istovremeno, industrijski mulj mora prestati da bude otpad koji skupo odlažemo na deponije a zapravo možemo da ga koristimo. Na kraju, ključni zamajac promenama biće sama ekonomska održivost. Domaće fabrike više ne ulaze u ove procese samo zbog evropskih regulativa, već zato što skupa industrijska energija, komunalne takse i lokalni prekidi u vodosnabdevanju direktno ugrožavaju njihovu profitabilnost. Fabrike koje na vreme zatvore svoje vodene i energetske krugove obezbediće niže proizvodne troškove, stabilan rad bez zastoja i dugoročnu konkurentnost na tržištu.

Časopis Industrija: Da li će voda u budućnosti za industriju biti samo pitanje zaštite životne sredine i zakonskih obaveza ili će postati jedan od ključnih faktora konkurentnosti, troškova proizvodnje i odlučivanja o tome gde će se graditi nove fabrike?

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović: Voda je već danas prestala da bude samo stavka održivosti u izveštajima ili administrativna taksa koju preduzeće mora da plati – ona je postala direktan faktor poslovnog opstanka, troškova proizvodnje i privlačenja novih investicija.


Foto: pixabay

Doba u kome se dostupnost vode podrazumevala kao neograničena i jeftina nepovratno je prošlo. Ozbiljni industrijski investitori danas ne biraju lokacije za gradnju pogona samo na osnovu poreskih olakšica ili cene radne snage, već pre svega kroz rigoroznu analizu vodnog rizika. Srbija se prema međunarodnim procenama, uprkos opštem utisku da imamo dovoljno reka, svrstava u vodno nesigurna područja zbog izrazito neravnomerne prostorne raspodele i sve dužih sušnih perioda. Fabrika ne može da rizikuje prekid proizvodnje zbog pada nivoa podzemnih voda ili lokalnih restrikcija, pa regioni sa hidrološkim deficitom jednostavno otpadaju sa mape ulaganja.

S druge strane, prava ekonomska cena vode u samoj fabrici nikada nije samo račun za utrošeni kubik. Prava cena obuhvata električnu energiju utrošenu na pumpanje, toplotnu energiju za zagrevanje ili hlađenje, troškove skupe hemijske pripreme i demineralizacije, kao i prečišćavanje pre ispuštanja. Pogoni koji kroz preventivne mere i zatvorene krugove recirkulišu 80% vode direktno obaraju jediničnu cenu sopstvenog proizvoda, dok oni koji se oslanjaju na linearno trošenje gube bitku sa troškovima.

Kada se tome dodaju strogi zahtevi evropskih partnera i principi Zelene agende, jasno je da preduzeća koja nekontrolisano iscrpljuju resurse ili ispuštaju neprečišćene efluente više neće moći da dobiju povoljne kredite niti da opstanu u lancima snabdevanja velikih sistema.

Zato cirkularno upravljanje vodom i muljem više nije stvar dobre volje ili ekološkog marketinga, već osnovna polisa osiguranja za kontinuitet i profitabilnost moderne industrije: otpadna voda više nije problem koga se treba rešiti, već strateški resurs iz koga obezbeđujemo i stabilno vodosnabdevanje, i energiju, i konkurentsku prednost na tržištu.

Prof. dr Dragana Tomašević Pilipović je redovni profesor na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu (Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine). Sa više od 15 godina iskustva, bavi se zaštitom kvaliteta voda, remedijacijom sedimenata, prečišćavanjem otpadnih voda i primenom principa cirkularne ekonomije u upravljanju resursima. Rukovodilac je i učesnik brojnih nacionalnih i međunarodnih naučnih i primenjenih projekata (Horizon Europe, EIT, Fond za nauku RS), usmerenih na održiva rešenja zaštite životne sredine. Autorka je preko 50 radova u međunarodnim časopisima sa preko 800 citata.

ENERGETSKA INFRASTRUKTURA BUDUĆNOSTI:

OD INDUSTRIJSKIH PRIKLJUČAKA DO SISTEMA KOJI POKREĆU GRADOVE

Kada kompanija odlučuje gde će izgraditi novu fabriku, cena energije više nije jedino pitanje. Jednako su važni sigurnost snabdevanja, raspoloživi kapaciteti, mogućnost proširenja proizvodnje i sposobnost energetskog sistema da odgovori na promene koje tek dolaze. Iza svake velike industrijske investicije zato stoji mnogo šire pitanje: da li infrastruktura koju danas gradimo može da podrži industriju budućnosti?

Razgovor vodio: Stevan Jovičić

Ovaj izazov ne završava se na fabričkim kapijama. Gradovi već raspolažu energetskim mrežama koje bi, uz odgovarajuću transformaciju, mogle da dobiju mnogo značajniju ulogu od tradicionalne isporuke toplote. Savremeni sistemi daljinske energetike mogu da povežu toplotne pumpe, obnovljive izvore, velike akumulatore toplote i otpadnu energiju iz industrije, data centara i drugih postrojenja. Time se otvara mogućnost da energija koja se na jednom mestu odbacuje postane koristan resurs na drugom, dok se proizvodnja, skladištenje i potrošnja sve više planiraju kao delovi istog sistema.

Međutim, između tehnološki mogućeg i stvarno izgrađenog sistema nalazi se čitav niz izazova: od analize postojećeg stanja i kvalitetne pripreme projekata do finansiranja, organizacije realizacije i očuvanja pouzdanosti tokom energetske tranzicije. Nove tehnologije same po sebi nisu cilj. Njihova vrednost zavisi od toga da li su dobro uklopljene u postojeću infrastrukturu, da li donose merljive koristi i da li sistemu ostavljaju mogućnost da se prilagodi budućim potrebama.

O tome kako bi Srbija trebalo da planira energetsku infrastrukturu za naredne decenije, kakvu ulogu u tom procesu mogu da imaju sistemi daljinske energetike i zašto je dugoročno energetsko planiranje važno za konkurentnost industrije razgovaramo sa prof. dr Aleksandrom Anđelkovićem, redovnim profesorom Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, šefom Katedre za toplotnu tehniku i direktorom Centra za energetske inovacije. Oslanjajući se na iskustvo u pripremi i realizaciji velikih energetskih projekata, profesor Anđelković govori o povezivanju energetskih sistema, postepenoj modernizaciji postojeće infrastrukture, pretvaranju stručnih rešenja u ostvarive investicije i znanjima koja će biti potrebna budućim inženjerima.

Jer energetska tranzicija nije samo zamena jednog energenta drugim ili ugradnja nove opreme. Ona podrazumeva promenu načina na koji planiramo, povezujemo i razvijamo sisteme od kojih zavise industrija, gradovi i dugoročna konkurentnost privrede.

Časopis Industrija: Koliko kvalitet i pouzdanost energetske infrastrukture danas utiču na konkurentnost industrije i odluke kompanija o investiranju? Da li Srbija, kada razvija industrijske zone i privlači nove proizvodne kapacitete, dovoljno razmišlja o tome kakav energetski sistem će tim kompanijama biti potreban za deset ili dvadeset godina?

Prof. dr Aleksandar Anđelković: Energetska infrastruktura danas je jedan od osnovnih elemenata konkurentnosti industrije. Za ozbiljnog investitora više nije dovoljno da na određenoj lokaciji postoji priključak na električnu energiju ili gas. Važni su raspoloživi kapacitet, pouzdanost snabdevanja, kvalitet električne energije, mogućnost obezbeđenja potrebnih temperaturnih nivoa za tehnološke procese, hlađenje, rezervno napajanje, ali i mogućnost da se budući proizvodni kapacitet proširi bez potpune rekonstrukcije energetskog sistema.



Profesor dr Aleksandar Anđelković

Posebno je važno što se kriterijumi investitora menjaju. Pored cene energije i sigurnosti snabdevanja, sve veći značaj imaju ugljenični otisak proizvodnje, mogućnost korišćenja obnovljivih izvora, poreklo električne energije, energetska fleksibilnost i sposobnost kompanije da ispuni sopstvene ciljeve dekarbonizacije. Zbog toga kvalitet energetskog sistema industrijske zone neposredno utiče i na dugoročnu ekonomiku investicije.

Mislim da kod razvoja industrijskih zona moramo više da pređemo sa pristupa „obezbediti dovoljno energije za današnje potrebe“ na pitanje kakav energetski sistem toj zoni treba za narednih dvadeset ili trideset godina. To znači da energetska infrastruktura mora da se planira scenarijski: šta se dešava ako se proizvodnja udvostruči, ako značajan deo procesa pređe sa fosilnih goriva na električnu energiju, ako se uvedu velike toplotne pumpe, fotonaponski sistemi, skladištenje energije ili korišćenje otpadne toplote između različitih industrijskih korisnika.

Industrijska zona zato ne bi trebalo da bude samo skup pojedinačnih priključaka, već planski razvijen energetski sistem. Ako energetsku infrastrukturu počnemo da tretiramo kao deo investicione strategije zone, a ne kao nešto što se rešava nakon što investitor već dođe, možemo istovremeno povećati sigurnost snabdevanja, smanjiti buduće troškove i učiniti lokaciju znatno konkurentnijom za nove investicije.

Časopis Industrija: Daljinsko grejanje u Srbiji najčešće se posmatra kroz cenu grejanja, energente i stanje distributivne mreže. Ako ga posmatramo kao deo šireg energetskog sistema grada, kakvu bi ulogu savremeni sistemi daljinskog grejanja trebalo da imaju u budućem razvoju naših gradova? Da li oni mogu postati jedna od ključnih energetskih infrastruktura grada, a ne samo sistem za isporuku toplote?

Prof. dr Aleksandar Anđelković: Apsolutno mogu, i upravo u tom pravcu se razvijaju savremeni sistemi daljinske energetike.

Tradicionalno smo toplanu posmatrali kao mesto gde se proizvodi toplota, a mrežu kao infrastrukturu kojom se ta toplota doprema do potrošača. Budući sistem je mnogo složeniji: on treba da bude energetska platforma grada koja povezuje različite izvore, skladištenje i različite kategorije potrošača.

Takav sistem može istovremeno koristiti kogeneraciju, velike toplotne pumpe, geotermalnu energiju, solarnu termalnu energiju, biomasu, otpadnu toplotu iz industrije, data centara, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili drugih urbanih procesa. Posebno važnu ulogu imaće veliki akumulatori toplote, jer omogućavaju da se proizvodnja i potrošnja vremenski razdvoje i da čitav sistem radi fleksibilnije.

Tu dolazimo i do veze sa elektroenergetskim sistemom. Kada postoji višak električne energije iz obnovljivih izvora, velike toplotne pumpe ili drugi „power-to-heat" sistemi mogu tu energiju pretvoriti u toplotu i skladištiti je. Na taj način sistem daljinskog grejanja ne rešava samo pitanje grejanja zgrada, već pomaže i balansiranju elektroenergetskog sistema.

Sledeći korak je povezivanje grejanja i hlađenja. U gradovima sa velikim potrebama za hlađenjem, poslovnim kompleksima, bolnicama, hotelima i javnim objektima, daljinsko hlađenje može postati jednako značajno kao daljinsko grejanje. Zato sve više govorimo o „district energy", a ne samo o „district heating" sistemima.

Po mom mišljenju, najveća vrednost postojeće infrastrukture daljinskog grejanja upravo je u tome što već posedujemo veoma značajnu energetsku mrežu kroz grad. Pitanje nije da li ćemo je zadržati u sadašnjem obliku, već kako ćemo je postepeno transformisati u niskotemperaturni, fleksibilni i višezvorski energetski sistem sposoban da prihvati tehnologije koje danas možda još nisu dominantne.

Časopis Industrija: Da li će u budućnosti biti dovoljno da se energetski sistemi planiraju na nivou pojedinačne zgrade ili industrijskog objekta, ili će gradovi morati mnogo ozbiljnije da razvijaju sopstvene energetske strategije, sa povezivanjem proizvodnje, distribucije i potrošnje energije?

Prof. dr Aleksandar Anđelković: Planiranje na nivou pojedinačne zgrade ili industrijskog objekta ostaće neophodno, ali više neće biti dovoljno. Energetski sistem grada mora sve više da se posmatra kao celina u kojoj su proizvodnja, distribucija, skladištenje i potrošnja međusobno povezani.


Ilustracija: AI

Dobar primer je otpadna toplota. Pojedinačna fabrika ili data centar mogu imati velike količine toplote koje za njih nemaju ekonomsku vrednost, dok nekoliko kilometara dalje postoji potrošač kojem je upravo ta energija potrebna. Ako svaki objekat analiziramo izolovano, jedan će tu energiju odbacivati u okolinu, a drugi će istovremeno trošiti gas ili električnu energiju da bi proizveo istu količinu toplote. Tek gradsko ili regionalno energetsko planiranje omogućava da se takvi tokovi povežu.

Slično je sa električnom energijom, grejanjem, hlađenjem, mobilnošću, otpadnim vodama i komunalnim sistemima. Buduće energetske strategije gradova moraće zato da se zasnivaju na veoma dobrom poznavanju gde, kada i u kom obliku energija nastaje i gde se troši. Nije dovoljno poznavati samo godišnju potrošnju; potrebno je razumeti dnevne i sezonske profile i način na koji će se oni menjati tokom narednih decenija.

To će zahtevati ozbiljnije energetsko mapiranje gradova i povezivanje energetskog planiranja sa urbanizmom. Kada se planira nova stambena zona, industrijski kompleks ili veliki javni objekat, energetsko rešenje ne bi trebalo da se razmatra tek na kraju projektovanja. Ono mora biti deo koncepta razvoja prostora od samog početka.

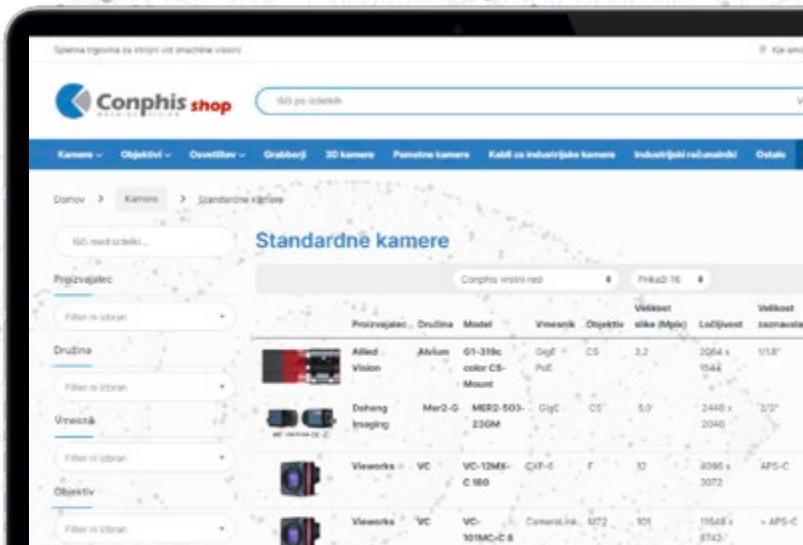
Gradovi koji budu imali kvalitetne dugoročne energetske strategije biće u znatno boljoj poziciji da kontrolišu troškove infrastrukture, integrišu obnovljive izvore, povećaju otpornost sistema i donose racionalne investicione odluke.

Conphis
MACHINE VISION

Ništa ne previđamo!
www.shop.machinevision.si

Na **Conphis**-ovoj novoj veb stranici, specijalizovanoj za **mašinski vid**, možete pronaći **više od 2.000 proizvoda**. Veb stranica omogućava **filtriranje proizvoda** i **preuzimanje tehničkih listova i STEP datoteka**.

Za lakšu pretragu proizvoda, brži pristup specifikacijama i jednostavniju primenu u vašoj aplikaciji.



Kersnikova 27, 1234 Mengeš, Slovenija **E-pošta:** info@conphis.si
M: 041 617 108 **W:** www.conphis.si **www.shop.machinevision.si**

Časopis Industrija: Između dobro urađene stručne analize i stvarne investicije često postoji veliki put. Iz Vašeg iskustva rada na velikim energetskim projektima, šta je najčešće presudno da bi se jedna dobra stručna ideja zaista pretvorila u realizovan projekat?

Prof. dr Aleksandar Anđelković: Iz mog iskustva, najčešće nije problem da se pronađe tehnički dobro rešenje. Mnogo veći izazov je da se to rešenje pretvori u projekat koji je tehnički izvodljiv, finansijski opravdan, organizaciono moguć i dovoljno dobro pripremljen da investitor može da donese odluku.

Između studije i gradilišta postoji čitav niz koraka. Potrebno je jasno definisati šta se zapravo gradi, kolika je investicija, koji su očekivani efekti, kakvi su rizici, na koji način će sistem biti finansiran, ko će njime upravljati, kako će se uklopiti u postojeću infrastrukturu i kako će se realizovati bez ugrožavanja postojećeg sistema. Dobra stručna ideja mora, dakle, da bude prevedena na jezik investicione odluke.

Posebno je važna kvalitetna pripremna faza. Mnogo problema na velikim projektima nastaje zato što se prerano prelazi u nabavku ili izgradnju, dok ključna tehnička pitanja još nisu zatvorena. Što više nepoznatih rešimo u fazi studije, idejnog rešenja i projektovanja, to je rizik tokom realizacije manji.

Drugi ključni faktor jeste kontinuitet. Veliki energetski projekti često traju više godina i prolaze kroz različite faze, institucije, izvore finansiranja i učesnike. Ako ne postoji jasna odgovornost za projekat i neko ko od početka do kraja čuva njegovu tehničku logiku, vrlo lako dolazi do gubitka osnovne ideje.

Zato bih rekao da realizaciju ne određuje samo kvalitet početne ideje, već kvalitet celog procesa kojim se ideja pretvara u investiciju. Najuspešniji projekti su oni kod kojih su struka, investitor, finansiranje, projektovanje, izvođenje i buduća eksploatacija povezani od samog početka.

Časopis Industrija: Kako, po Vašem mišljenju, treba da izgleda proces prilagođavanja postojećih energetskih sistema novim potrebama i novim izvorima energije, a da se pritom ne izgubi njihova pouzdanost i ekonomska održivost?

Prof. dr Aleksandar Anđelković: Energetska tranzicija ne znači da postojeći sistem treba preko noći zameniti novim. Naprotiv, kod velikih energetskih sistema najvažnije je obezbediti kontrolisanu i faznu transformaciju, jer pouzdanost snabdevanja mora biti očuvana tokom čitavog procesa.

Prvi korak mora biti ozbiljna analiza postojećeg stanja. Moramo znati šta u sistemu dobro funkcioniše, gde su ograničenja, koji elementi su pri kraju životnog veka, kakvi su stvarni režimi rada i gde postoje najveći gubici. Tek nakon toga treba definisati ciljno stanje sistema i put kojim se do njega dolazi.

Drugi princip je da nove tehnologije ne treba uvoditi zato što su nove, već zato što rešavaju konkretan problem i donose merljivu tehničku, ekonomsku ili ekološku korist. Toplotna pumpa, fotonaponski sistem, akumulator energije ili novi sistem automatizacije imaju smisla samo ako su dobro integrisani sa ostatkom sistema.

Posebno je važna modularnost. Ako danas projektujemo sistem koji može prihvatiti samo jedan energent ili jedan način rada, stvaramo novi problem za deset godina. Potrebno je ostaviti mogućnost kasnijeg dodavanja novih izvora, skladištenja energije, promena režima rada i naprednijeg upravljanja.

Pri tome se ekonomska održivost ne može posmatrati samo kroz početnu investiciju. Potrebno je analizirati trošak životnog ciklusa – energiju, održavanje, rezervne delove, očekivani vek opreme, pouzdanost, troškove zastoja i buduće regulatorne i tržišne rizike.

Drugim rečima, cilj nije napraviti sistem sa najvećim brojem novih tehnologija. Cilj je napraviti sistem koji je efikasan, fleksibilan, održiv i pouzdan, i koji će moći da se menja zajedno sa energetskim tržištem i potrebama svojih korisnika.



Ilustracija: AI

Časopis Industrija: Kako će se, po Vašem mišljenju, u narednoj deceniji menjati zahtevi koji se postavljaju pred inženjere u oblasti energetike i termotehnike? Da li će sve veća povezanost različitih energetskih sistema zahtevati i širi interdisciplinarni pristup obrazovanju i stručnoj praksi?

Prof. dr Aleksandar Anđelković: Mislim da se ta promena već događa. Inženjer termotehnike više ne može da posmatra kotao, rashladno postrojenje, toplotnu pumpu ili sistem klimatizacije kao izolovan uređaj. Sve češće mora da razume kako taj sistem komunicira sa elektroenergetskom mrežom, obnovljivim izvorima, skladištenjem energije, automatikom, digitalnim sistemima upravljanja i, na kraju, sa samim korisnikom.

To, međutim, ne znači da će fundamentalna inženjerska znanja postati manje važna. Upravo suprotno. Što su sistemi složeniji, to je važnije dobro razumeti termodinamiku, prenos toplote i mase, mehaniku fluida i procese konverzije energije. Softver može veoma brzo da izračuna rezultat, ali inženjer mora da zna da li taj rezultat fizički ima smisla.

Ono što se menja jeste širina znanja koja je potrebna oko te osnovne discipline. Budući inženjeri moraće mnogo bolje da razumeju automatiku, elektrotehniku, analizu podataka, digitalne blizance, optimizaciju, veštačku inteligenciju, energetsku ekonomiju i upravljanje projektima. Moraće takođe da razumeju emisije, životni ciklus sistema i posledice svojih tehničkih odluka na ukupnu održivost projekta.

Zbog toga će interdisciplinarni rad postati pravilo, a ne izuzetak. Ne očekujem da jedan inženjer bude stručnjak za sve oblasti, ali mora dovoljno dobro da razume interfejse između sistema da bi mogao da radi u timu sa elektroinženjerima, mašinskim inženjerima, arhitektama, stručnjacima za automatiku, ekonomistima i IT stručnjacima.

I obrazovanje mora da prati tu promenu. Studentima, pored snažne teorijske osnove, treba omogućiti rad na realnim energetskim sistemima, projektima, laboratorijskim postrojenjima i industrijskim problemima. Najvažnija kompetencija budućeg energetskog inženjera biće sposobnost da ne vidi samo pojedinačni uređaj, već ceo sistem i posledice odluke koju donosi na sistem kao celinu.

Prof. dr Aleksandar Anđelković redovni je profesor Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, na Departmanu za energetiku i procesnu tehniku, gde rukovodi Katedrom i Laboratorijom za termotehniku. Od 2018. godine obavlja i funkciju direktora Centra za energetske inovacije. Njegov naučnoistraživački i stručni rad usmeren je na energetsku efikasnost, sisteme grejanja, ventilacije i klimatizacije (KGH/HVAC), obnovljive izvore energije i modernizaciju energetskih sistema. Učestvovao je u brojnim domaćim i međunarodnim projektima, a autor je i koautor više desetina naučnih i stručnih radova. Više od 15 godina aktivan je u međunarodnoj stručnoj organizaciji ASHRAE. Prof. dr Anđelković je i glavni i odgovorni urednik časopisa KGH, stručnog i naučnog izdanja Saveza mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS), posvećenog razvoju, promociji i unapređenju znanja i prakse u oblasti grejanja, klimatizacije i ventilacije.

Svetski bestseller, napokon preveden i na srpski jezik, a od nedavno je dobio i svoj nastavak.

Samo preko časopisa Industrija možete doći do kompleta knjiga Tojotin način i Tojotin način 2 po jedinstvenoj ceni od 5.500,00 dinara sa PDV-om + trošak dostave. Poručite knjigu na 011/305-88-22 ili nam pišite na office@industrija.rs. Za veće količine dodatne pogodnosti.



Komplet knjiga možete kupiti po ceni od:

5.500,00 din

+ troškovi dostave.

Porudžbine putem e-maila:
office@industrija.rs

Ili nas pozovite: **011/305-88-22**

VENTILACIJA I ODIMLJAVANJE U PODZEMNIM SAOBRAĆAJNICAMA

Bezbednost u drumskim tunelima i podzemnim saobraćajnim sistemima spada među ključne izazove savremenog projektovanja infrastrukture. Pored građevinskih i organizacionih mera koje je potrebno preduzeti, naročito važnu ulogu imaju ventilacija tunela i odimljavanje, kako bi se u vanrednim situacijama – na primer, u slučaju da se zapale vozila – osigurali bezbedni uslovi za evakuaciju i spasavanje. Bitan deo ovih sistema čine izuzetno pouzdane tunelske i protivpožarne klapne, koje se koriste za ciljano upravljanje protokom vazduha i dima.

ZAHTEVI ZA SAVREMENU VENTILACIJU TUNELA

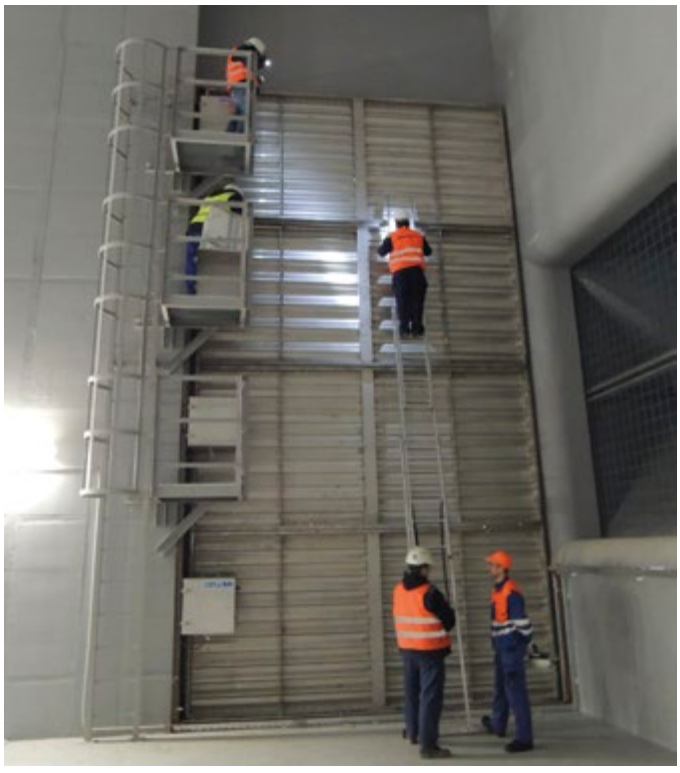
Ventilacija drumskih tunela ima dva osnovna cilja:

- Operativna ventilacija u cilju obezbeđenja prihvatljivog kvaliteta vazduha tokom normalnog rada.
- Ventilacija za odimljavanje u cilju kontrolisanog odvođenja dimnih gasova u slučaju požara.



Komponente ventilacionih sistema moraju izdržati ekstremne uslove, uključujući visoke temperature, opterećenja usled pritiska koji se stvara i dugoročnu pouzdanost rada. U Nemačkoj projektovanje i eksploatacija, između ostalog, počiva na Smernicama za opremanje i korišćenje drumskih tunela (RABT – Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln).

Tunelske klapne su bezbednosno kritični elementi posebno razvijeni za podzemne saobraćajne sisteme. One omogućavaju precizno upravljanje strujanjem vazduha u složenim ventilacionim mrežama i moraju pouzdano funkcionisati i u uslovima požara.



IZUZETNO POUZDANE TUNELSKE KLAPNE KOMPANIJE TROX

Kompanija TROX u vidu sklopova tunelskih klapni tipa JF i JFZ nudi specijalno razvijena rešenja za ventilaciju i odimljavanje u sistemima podzemnih železnica i saobraćajnih tunela. Ove klapne visokog integriteta namenjene su primeni u bezbednosno kritičnim zonama i odlikuju se sledećim karakteristikama:

- visoka otpornost na temperature u uslovima požara radi obezbeđenja prihvatljivog kvaliteta vazduha tokom normalnog rada;
- robustna konstrukcija za velike razlike u pritisku;
- pouzdano zaptivanje i minimalna propuštanja;
- dug radni vek uz minimalno održavanje.

Sistemi su projektovani za primenu u podzemnoj saobraćajnoj infrastrukturi, kao što su drumski tuneli, metro sistemi i železnički tuneli, i ispunjavaju međunarodne bezbednosne standarde.

TUNELSKI KOMPLEKS BLANKA U PRAGU

Izuzetan primer moderne tunelske infrastrukture je tunelski kompleks Blanka u Pragu. Sa ukupnom dužinom od oko 5,5 km, Blanka tunel je najduži drumski tunel u Češkoj i najduži gradski drumski tunel u Evropi.

Kompleks se sastoji od tri deonice – Brusnicki, Dejvicki i Bubenečski – i deo je unutrašnjeg gradskog prstena Praga. Cilj projekta bio je rasterećenje istorijskog centra grada od tranzitnog saobraćaja, uz istovremeno stvaranje efikasne saobraćajne veze.

Realizacija ovog projekta postavila je visoke zahteve u pogledu projektovanja, izgradnje i tehničke opreme. Veliki deo trase prolazi kroz gusto izgrađeno urbano područje blizu istorijskog centra, kao i duž prirodnog rezervata Kralovska obora – Stromovka. Kako bi se smanjio uticaj na okolinu, veći deo infrastrukture izgrađen je pod zemljom.

Za ventilaciju tunela TROX je, između ostalog, isporučio tunelske klapne iz serije proizvoda JF (period isporuke oko 2013–2014). Ove komponente omogućavaju preciznu kontrolu protoka vazduha u ventilacionom sistemu i značajno doprinose bezbednosti tunela.





METRO PROJEKAT U RIMU – LINIJA C

Pouzdane tunelske klapne vrhunskog kvaliteta koriste se i u urbanim podzemnim železničkim sistemima. Primer za to je metro linija C u Rimu, jedan od najznačajnijih infrastrukturnih projekata u javnom prevozu Italije, koja je rađena fazno i kompletno završena u decembru 2025. godine.

U okviru ovog projekta ugrađene su, između ostalog, tunelske klapne visokog integriteta iz serije JF-S kompanije TROX, kako bi se obezbedilo efikasno odimljavanje i upravljanje vazduhom u podzemnim stanicama i tunelskim deonicama. Zahtevi za ovakve sisteme su izuzetno visoki, jer, pored situacija požara, moraju se uzeti u obzir i radni uslovi sa velikim brojem putnika.

Tokom gradnje ove linije metroa u Rimu radnici su naišli na veliki broj arheoloških artefakata, koji su potom izloženi u javnim prostorima, kako bi svi mogli da uživaju u njima i da im se dive.

Pred sobom imamo pravi spoj savremenog inženjerstva i bogate istorije.

ZAKLJUČAK

Projektovanje savremenih sistema ventilacije tunela zahteva integrisani pristup koji obuhvata građevinsko planiranje, aerodinamiku i bezbednosnu opremu. Klapne visokog integriteta, kao što su proizvodi serija JF i JFZ kompanije TROX, predstavljaju ključnu komponentu ovih sistema.

Njihova pouzdana funkcija u ekstremnim uslovima omogućava kontrolisano odvođenje dima, održavanje prohodnosti evakuacionih puteva i stvaranje bezbednih uslova za evakuaciju u slučaju požara. Međunarodni referentni projekti poput tunela Blanka u Pragu ili metro linije C u Rimu pokazuju kako savremeni sistemi za odimljavanje doprinose bezbednosti i efikasnosti urbane saobraćajne infrastrukture.

TROX Austria + CEE GmbH
Predstavništvo Srbija, Luke Ćelovića Trebinjca 18, 11000 Beograd
trox-rs@troxgroup.com
www.trox.rs

TROX



REŠENJA ZA
BEZBEDNE TUNELE

TUNELSKE KLAPNE

> Visoka otpornost na koroziiju
> Jednostavna instalacija i održavanje
> Personalizovana rešeja
> Međunarodno iskustvo i standardi

www.trox.rs

KGH SISTEMI PRED NOVIM IZAZOVIMA:

OD TEHNOLOŠKIH INOVACIJA DO STVARNIH ENERGETSKIH UŠTEDA

Grejanje, hlađenje i ventilacija danas imaju mnogo širu ulogu od obezbeđivanja komfora u objektima. U industriji, gde energetska efikasnost direktno utiče na troškove i konkurentnost proizvodnje, savremeni KGH sistemi postaju važan deo strategije racionalnog korišćenja energije. Toplotne pumpe, iskorišćenje otpadne toplote, termalno skladištenje, automatizacija i veštačka inteligencija otvaraju nove mogućnosti za smanjenje potrošnje, ali istovremeno postavljaju pitanja o isplativosti investicija, praktičnoj primeni i spremnosti industrije da prihvati nova rešenja.

≡ **Razgovor vodio: Stevan Jovičić**

O tome gde se danas nalaze KGH tehnologije, koje mogućnosti za uštede industrija još ne koristi dovoljno i kako će digitalizacija, veštačka inteligencija i digitalni blizanci promeniti projektovanje i upravljanje energetskim sistemima razgovaramo sa profesorkom dr Majom Todorović, stručnjakinjom koja se bavi ovom oblašću. U intervjuu razmatramo i uticaj novih propisa o rashladnim fluidima, značaj skladištenja toplotne energije i prepreke koje usporavaju primenu energetski efikasnih rešenja.


Prof. dr Maja Todorović

Kroz razgovor sa profesorkom Todorović otvaramo i ključno pitanje: kako da savremene tehnologije ne ostanu samo potencijal za uštede, već postanu konkretno i ekonomski opravdano unapređenje industrijskih procesa?

Časopis Industrija: KGH sistemi odavno nisu samo pitanje komfora i obezbeđivanja odgovarajućih uslova u objektima, već sve više postaju važan deo ukupnog energetskog sistema. Kako biste ocenili gde se danas nalazi razvoj KGH tehnologija i šta je najveća promena koju je struka napravila u poslednjih nekoliko godina?

Prof. dr Maja Todorović: Razvoj uređaja, opreme i sitema u oblasti KGH je veoma intenzivan. U poslednjoj deceniji je veliki broj proizvođača ponudio nove modele, koji su efikasniji u radu, imaju bolju regulaciju, daljinski pristup upravljanju i detekciji grešaka, bolje uklapanje u različite vrste enterijera i dostupnost na našem tržištu. Takođe je važno reći i to da je servisna podrška sve bolja, jer postoji konkurentnost koja korisnicima omogućava izbor prema različitim kriterijumima.

Ono što je vidno u poslednjih nekoliko godina jeste veća zastupljenost toplotnih pumpi i hibridnih sistema. Sada se izvode sistemi koji mogu integrisati obnovljive izbore energije i imati objedinjene funkcije grejanja, hlađenja, pripreme potrošne tople vode, a po potrebi i funkciju mehaničke ventilacije i održavanje kvaliteta unutrašnjeg vazduha. Takvi kombinovani sistemi su povoljniji i sa aspekta investicionih, kao i sa aspekta eksploatacionih troškova.

Časopis Industrija: Kada govorimo konkretno o industriji, gde danas vidite najveći prostor za smanjenje potrošnje energije u KGH sistemima? Da li najveći potencijal leži u modernizaciji opreme, boljoj regulaciji i upravljanju sistemima, smanjenju gubitaka ili u drugačijem projektovanju i povezivanju energetskih sistema?

Prof. dr Maja Todorović: Upravo sve što je navedeno u pitanju je važno kada govorimo o smanjenju bruto proizvedene energije, pogotovo kada se radi o korišćenju električne energije. Najveći potencijal za uštedu je u renovaciji postojećeg građevinskog fonda, ali su potrebna ulaganja izuzetno velika. Dakle, najbolje je prvo smanjiti potrebe potrošača, a zatim modernizovati sisteme i prilagoditi ih novonastalim uslovima. Naravno, prilične uštede se mogu ostvariti i niskobudžetskim merama - kroz saniranje postojećih sistema, kroz balansiranje sistema, popravku izolacije, ulaganjem u opremu za automatsku regulaciju rada i redovno održavanje. Kada je u pitanju novo projektno rešenje, bilo da se radi o novoj zgradi ili postojećoj koja se energetski sanira, mašinski inženjeri svakako imaju na umu da ponude efikasna rešenja. Često se investitoru mogu dati i varijante, sa uvidom u investicione i eksploatacione troškove.

Časopis Industrija: Toplotne pumpe se danas sve više posmatraju i kao tehnologija za industrijsku primenu, a ne samo za grejanje zgrada. IEA u svojim najnovijim analizama navodi da su toplotne pumpe već konkurentno rešenje za oko 40% niskotemperaturne industrijske toplote u EU. U kojim industrijskim procesima one danas imaju najveći potencijal i gde vidite najveći prostor za njihovu primenu u Srbiji?

Prof. dr Maja Todorović: Svuda gde u industriji imate potrošače niskotemperaturne toplote, a istovremeno i potrebe za hlađenjem, toplotne pumpe su dobro rešenje. One mogu koristiti i otpadnu toplotu u industriji, kako za potrebe grejanja, tako i za potrebe hlađenja. Izbor vrste toplotne pumpe zavisi od svakog potrošača - dakle, prvo je potrebno sagledati taj aspekt, a zatim birati izvor i ponor za rad toplotne pumpe, koji će biti najpovoljniji.

Časopis Industrija: Velika količina energije u industriji odlazi kroz otpadnu toplotu iz proizvodnih procesa, kompresora, rashladnih sistema i drugih postrojenja. Koliko je upravo iskorišćenje otpadne toplote danas jedan od najvećih, a još uvek nedovoljno korišćenih potencijala za smanjenje potrošnje energije i troškova u industriji?

Prof. dr Maja Todorović: Potencijal otpadne toplote nije dovoljno iskorišćen, a veoma je značajan. Prema toplotnoj energiji se još uvek ne odnosimo kao prema resursu koji je potrebno brižljivo koristiti. Međutim, i u tom domenu su potrebna ulaganja, kako bi se na najbolji način mogla iskoristiti otpadna toplota. Često je potrebno ugraditi skladišta toplotne energije ili rashladne energije, zbog disproporcije u raspoloživosti i potrebama potrošača. Međutim, kada se jednom osete svi benefiti, primena takvih rešenja će biti veća, baš kao što je trebalo da prođe cela jedna decenija da se omasovi primena toplotnih pumpi.

Časopis Industrija: U svom radu objavljenom ove godine u časopisu KGH bavili ste se konceptom 4E – Energija, Efikasnost, Ekologija i Ekonomija. Kada se bira KGH sistem, investitor često prvo gleda energetsku efikasnost i očekivanu uštedu. Međutim, visoka efikasnost sama po sebi ne mora da znači i najbolje ukupno rešenje. Kako bi, prema vašem istraživanju, trebalo istovremeno sagledati energetsku potrošnju, emisije CO_2, troškove eksploatacije i period povraćaja investicije?


Foto: Pixabay

Prof. dr Maja Todorović: Ono što je dobro rešenje za jedan objekat, ne mora nužno biti najpovoljnije za neki drugi sličan. Ima puno uticajnih faktora koji utiču na ukupnu performansu primenjenog rešenja. Ti faktori su, na primer, lokacija objekta, dostupnost energije i energenata na lokaciji, izbor integracije nekog od obnovljivih izvora, mogućnosti primene pasivnih sistema (pasivnog hlađenja ili pasivnih solarnih toplotnih sistema), zatečeno stanje objekta i servisi koji su neophodni za funkcionisanje objekta i režimi korišćenja itd. Svest o tome da moramo više povesti računa o zaštiti životne sredine i smanjiti zagađenje vazduha, voda i zemljišta je svakako porasla, tako da želimo da naši KGH sistemi budu što više i ekološki prihvatljiviji. Svaki od indikatora, tj. pokazatelja performansi sitema - energetski, ekološki i ekonmski su važni. Želimo što veći udeo obnovljive energije, sisteme sa velikim stepenom korisnosti (kogeneracijska i trigeneracijska postojenja, korišćenje otpada i otpadne toplote). Zato često u analizama dodeljujemo "težinske" faktore, kako bi se odabralo optimalno rešenje. Gotovo uvek računamo period povraćaja investicije, kako bi izabrali onu opciju koja daje optimum.

Časopis Industrija: KGH sistemi ulaze u period u kojem senzori, automatizacija, obrada podataka i veštačka inteligencija omogućavaju da sistem ne samo reaguje na promene, već i predviđa potrebe i optimizuje rad. Koliko su inteligentni KGH sistemi danas zaista spremni za širu primenu i šta je potrebno da bi iz demonstracionih projekata prešli u svakodnevnu industrijsku praksu?

Prof. dr Maja Todorović: Veliki broj proizvođača uređaja i opreme odavno koristi više senzora, automatski rad uređaja i postrojenja, prikupljanje podataka, korisničke aplikacije koje su "user frendly", na način da svaki korisnik može lako i jednostavno da upravlja radom sistema. Nove generacije proizvoda imaju integrisane "AI" protokole, koji "uče" i smanjuju angažovanje korisinika na minimum. To je apsolutno nešto je je budućnost u mnogim sferama, tako da je svakako nešto što će odlikovati i KGH struku. Ne vidim bitne prepreke, samo je potrebno da dostupnost na tržištu i cena budu prilagođeni široj primeni.



Časopis Industrija: Najnovija istraživanja iz 2026. godine pokazuju veoma značajne potencijalne uštede primenom AI u upravljanju KGH sistemima, u jednom velikom pregledu istraživanja prosečne prijavljene uštede bile su oko 40%, a u pojedinim studijama i više od 50%. Međutim, isti pregled ukazuje i na veliki jaz između rezultata iz simulacija i stvarne primene u objektima. Koliko su ovakvi rezultati danas realno dostižni u praksi i šta je najveća prepreka njihovoj primeni u industriji?



Ilustracija: AI

Prof. dr Maja Todorović: Primena AI u upravljanju KGH sistemima je novi segment koji, trenutno, prolazi fazu prilagođavanja i testiranja u praksi. Korisnici još uvek imaju glavnu ulogu i mogu uticati na režime rada koji odstupaju od standardnih. Možete menjati zadate vrednosti temperature grejanog ili hlađenog objekta na način kako vam odgovara i tako uticati na povećanu potrošnju. Potrebno je vreme da prihvatimo da standardi koji su postavljeni nisu loši i da steknemo potpuno poverenje u autonomni rad sistema, bez naše intervencije. Subjektivni doživljaj komfora i dalje igra ulogu u našim životima, jer smatramo da sami znamo šta nam najviše odgovora. Najbolji primer za to je sledeći: korisnicima je ostavljeno da podešavaju željenu temperaturu u prostoru u većem opsegu - na primer: leti mogu da zadaju temperaturu prostora od 20°C, a zimi temperaturu od 25°C. Međutim, ograničenje temperature je sistemski podešeno na način da leti u prostoru temperatura ne može ići ispod 24°C, a zimi ne može biti viša od 22°C. Korisnici su zadovoljni postignutim termičkim komforom, ne znajući za sistemsko ograničenje, a verujući da u prostoru imaju temperaturu koju su izabrali.

Časopis Industrija: Evropska regulativa značajno menja pravila za korišćenje fluorisanih gasova u KGH i rashladnoj tehnici, uz postepeno uvođenje ograničenja za gasove sa visokim GWP-om i sve veći značaj prirodnih rashladnih fluida kao što su R290 i CO_2. Kako će ove promene uticati na proizvođače opreme, projektante, servisere i industrijske korisnike u Srbiji, posebno imajući u vidu povezanost našeg tržišta sa evropskim?

Prof. dr Maja Todorović: Tačno je da je regulativa promenjena i da su dati rokovi za zamenu pojedinih rashladnih fluida koji imaju visok GWP (Global Warming Potential). To, naravno, zadaje muke proizvođačima, jer je propan (R290) zapaljiv i eksplozivan, pa je potrebno uraditi modifikacije uređaja na način da budu bezbedni za korisnike.

Sada u primeni imamo različite rashladne fluide, kao mešavine freona, sa oznakama R 410A i R407C, koji ne utiču na razgradnju ozonskog omotača, odnosno imaju ODP (Ozone Deplition Potential) jednak nuli, ali se smatra da i dalje imaju viskok GWP. Na isti način, kao što je izvedena supstitucija freona sa molekulima Cl, F, Br (hlora, fluora i broma) ići će i supstitucija trenutno aktuelnih rashladnih fluida. Doći će nove generacije proizvoda, koje će, vremenom, zameniti postojeće.

Časopis Industrija: Toplotna energija sve više se posmatra kao energija koja može da se proizvede u jednom trenutku, uskladišti i iskoristi kada je potrebna. Koliko termalno skladištenje, u kombinaciji sa toplotnim pumpama, otpadnom toplotom i obnovljivim izvorima, može da promeni način na koji industrija upravlja vršnim opterećenjima i potrošnjom energije? Da li skladištenje toplote može postati jednako važan element industrijskog energetskog sistema kao što su danas baterije u elektroenergetici?

Prof. dr Maja Todorović: Kao što sam već pomenula, kada je bilo reči o otpadnoj toploti, skladištenje toplotne i rashladne energije je ključno za smanjenje vršnih opterećenja i generalno umanjuje potrošnju energije. Mnogo znači uskladištiti raspoloživu toplotu i koristiti je kada je potrebna, nego je "baciti" u okolinu kao višak, pa kasnije potrošiti neki od resursa za njeno dobijanje. Naučni radovi iz ove oblasti su u ekspanziji i nedvosmisleno ukazuju na značaj toplotnih skladišta, pogotovo kod velikih potrošača. Ono na čemu se radi jesu različiti pristupi u načinu skladištenja, kako bi rešenja mogla da budu u široj primeni.

Časopis Industrija: Kada pogledate stanje u Srbiji, gde smo trenutno u odnosu na savremene KGH tehnologije i energetsku efikasnost? Da li domaća industrija dovoljno koristi mogućnosti koje već postoje, ili i dalje postoji veliki jaz između tehnologija koje su dostupne na tržištu i njihove stvarne primene u industrijskim postrojenjima?

Prof. dr Maja Todorović: Moje lično mišljenje je da nam znanje, informisanost i ponuda na tržištu nisu nešto što nedostaje. Finansiranje ulaganja u efikasna rešenja je još uvek bolna tačka. Kreditne linije nisu povoljne, ESCO pristup nije dovoljno zastupljen, tako da donošenje odluke o ulaganjima u projektnu dokumentaciju i izvođenje radova kasni. Izvođenje radova na projektu nekada znači i zaustavljanje proizvodnje, što umanjuje prihode i zaradu, tako da se još uvek čeka na neku bolju priliku.

Časopis Industrija: Ako pogledamo pet do deset godina unapred, šta će, po Vašem mišljenju, najviše promeniti način na koji industrija proizvodi, distribuira i koristi toplotnu i rashladnu energiju, napredne toplotne pumpe, iskorišćenje otpadne toplote, inteligentno upravljanje i AI, digitalni blizanci, novi rashladni fluidi, termalno skladištenje ili njihova međusobna integracija?

Prof. dr Maja Todorović: Ja sam sigurna da će se sve odvijati simultano. Sada već dosta znamo šta i na koji način može da se primeni. Projektovanje je napredovalo, simulacioni alati su dostupni, kao i razvoj digitalnih blizanaca. Upravo je prihvaćen jedan konferencijski rad, koji je pripremljen zajedno sa kolegama sa Katedre za automatsko upravljanje Mašinskog fakulteta. Rad se bavi prednostima digitalnog blizanaca sistema klima komore i klimatizovanog objekta. Evidentno je, kroz različite scenarije zimskog i letnjeg režima, broja ljudi koji se nalazi u klimatizovanom prostoru i zadatih željenih temperatura vazduha, kako se sistem ponaša. Mogu se uočiti kritične tačke, promeniti pojedini elementi u sistemu, analizirati rad sa rekuperativnim ili regenerativnim razmenjivačina toplote, varirati protok vazduha i dobiti efikasnija rešenja, pre nego što se odlučite za primenu na fizičkom objektu. Ovo je pogotovo značajno za razvoj novih projektnih rešenja, a u cilju dobijanja optimuma, kako u pogledu energetskih karakteristika, tako i u pogledu finansijskih pokazatelja.

Prof. dr Maja Todorović redovni je profesor na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, na Katedri za termotehniku. Bavi se istraživanjem sistema grejanja i klimatizacije, energetskom efikasnošću zgrada, termičkim komforom i primenom obnovljivih izvora energije. Rukovodilac je Laboratorije za racionalno korišćenje energije Mašinskog fakulteta i član nacionalnog uređivačkog odbora međunarodnog naučnog časopisa Thermal Science. Autorka je više od 80 naučnih i stručnih radova, četiri knjige i dva priručnika, a učestvovala je u realizaciji brojnih domaćih i međunarodnih istraživačkih projekata.

TECOSESA

Technical Consulting Services Sales

VAŠA INDUSTRIJA RADI BOLJE UZ NAŠE SISTEME

TROAX

MAKING YOUR WORLD SAFE

SISTEMI ZAŠTITNIH OGRADA





DES-CASE BY TIMKEN

DRY. CLEAN. RELIABLE

SISTEMI ZA FILTRACIJU I PRAĆENJE STANJA ULJA

GROENEVELD-BEKA

LUBRICATION SYSTEMS BY TIMKEN



SISTEMI ZA PODMAZIVANJE

www.tecosesa.com

Tecosesa d.o.o.
Momčila Gavrića 2
34204 Kragujevac, Srbija
Tel: +381 64 2751255
e-mail: office@tecosesa.com

FATEK®

Fox Electronics
www.fox.rs

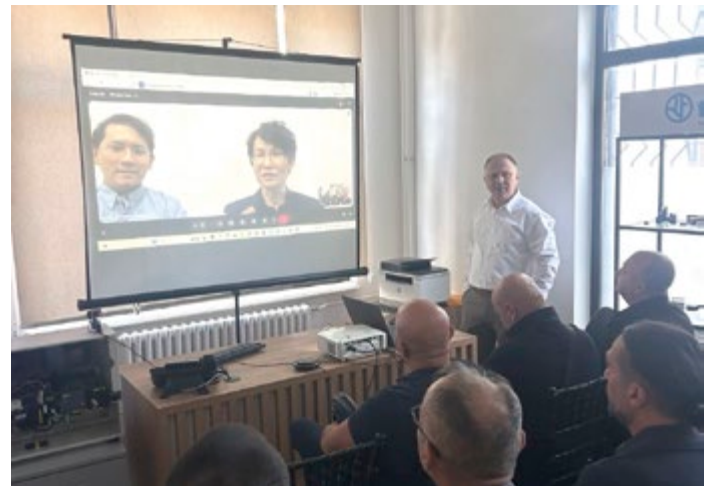
FATEK DAN U KOMPANIJI FOX ELECTRONICS – TEHNOLOGIJA, AUTOMATIZACIJA I PARTNERSTVO

Kompanija Fox Electronics organizovala je novi Home Event posvećen brendu Fatek, jednom od dugogodišnjih partnera u oblasti industrijske automatizacije. Događaj je okupio poslovne partnere i stručnjake iz industrije sa ciljem predstavljanja savremenih rešenja za automatizaciju, kao i novih mogućnosti Fatek proizvoda.

Fox Electronics je već više od dve decenije glavni distributer brenda Fatek na domaćem tržištu. Dugogodišnja saradnja zasnovana je na kvalitetu i pouzdanosti opreme, dostupnosti proizvoda i stručnom tehničkom znanju, sa fokusom na potrebe savremenih industrijskih sistema. Upravo su razmena iskustava i direktan kontakt sa partnerima bili među glavnim ciljevima Home Eventa „Fatek Dan u Fox-u“, održanog u prostorijama kompanije Fox Electronics. Učesnici su imali priliku da obiđu magacin, showroom i kancelarije kompanije, kao i da se upoznaju sa načinom na koji Fox Electronics organizuje podršku klijentima – od dostupnosti opreme i logistike do tehničke podrške i implementacije rešenja.



Centralni deo događaja bila je stručna prezentacija glavnog inženjera kompanije Fox Electronics, Igora Markovića, koji je predstavio portfolio Fatek proizvoda i mogućnosti njihove primene u savremenoj industrijskoj automatizaciji. Poseban akcenat stavljen je na M seriju PLC-a, uz predstavljanje rešenja iz oblasti IoT-a, HMI sistema, servo upravljanja i prateće opreme. Kombinovanje ovih tehnologija omogućava projektovanje fleksibilnih i povezanih sistema, prilagođenih različitim zahtevima industrijske proizvodnje.



Deo programa bila je i online prezentacija Hanka Tsenga, menadžera prodaje kompanije Fatek (Manager of Sales Department), koji se učesnicima obratio putem video-poziva. Tom prilikom predstavio je planove za budućnost i dalji razvoj kompanije, sa posebnim osvrtom na kontinuirano ulaganje u kvalitet i inovacije kao osnovu na kojoj Fatek gradi svoju poziciju na međunarodnom tržištu.

TEHNIČKA PODRŠKA KAO DEO KOMPLETNOG REŠENJA

Za Fox Electronics distribucija opreme je samo jedan deo poslovanja. Jednako važan segment predstavlja tehnička podrška korisnicima – od izbora odgovarajućih komponenti i pronalaženja optimalnog rešenja do implementacije opreme u konkretnom industrijskom okruženju. Kompanija je tokom godina razvila stručni tim koji korisnicima pruža podršku pri rešavanju različitih tehničkih zahteva iz oblasti industrijske elektronike i automatizacije. Cilj je da partnerima budu dostupni ne samo kvalitetni proizvodi već i znanje i iskustvo potrebno za njihovu pravilnu primenu. Ovakav pristup predstavlja važan deo dugogodišnje saradnje kompanije Fox Electronics sa partnerima i krajnjim korisnicima. Pravo partnerstvo ne završava se isporukom proizvoda – ono tada počinje.



Organizacijom događaja poput „Fatek Dana“, Fox Electronics nastoji da svojim partnerima predstavi nove tehnologije, omogući razmenu iskustava i otvori prostor za razgovor o budućnosti industrijske automatizacije. U vremenu kada industrijski sistemi postaju sve povezaniji i kompleksniji, kombinacija kvalitetne opreme, stručnog znanja i pouzdane tehničke podrške predstavlja osnovu za uspešnu primenu automatizacionih tehnologija.

ABB NA CIRED SAVETOVANJU 2026.

DIGITALIZACIJA TRAFOSTANICA KROZ ISKUSTVA IZ PRAKSE

Na Kopaoniku se ovog septembra o digitalnim trafostanicama razgovaralo kroz iskustva iz konkretnih projekata. ABB Srbija je na 15. savetovanju o elektrodistributivnim mrežama Srbije sa regionalnim učešćem predstavila rešenja za njihov razvoj i ispitivanje, zajedno sa partnerom Typhoon HIL. Savetovanje je održano od 21. do 25. septembra u hotelu Grand.

CIRED je međunarodni forum posvećen distribuciji električne energije, a njegovo savetovanje u Srbiji godinama okuplja elektrodistributivne kompanije, proizvođače opreme, projektante i istraživače. ABB tradicionalno učestvuje u ovoj razmeni znanja i iskustava, pa je i ove godine podržao skup kao zlatni sponzor. Na svečanom otvaranju Nenad Dlačić, komercijalni direktor lokalne poslovne jedinice Electrification, primio je u ime ABB-a plaketu za zlatnu sponzorsku podršku savetovanju.

Na ABB štandu posetioci su mogli da vide kako izgleda ispitivanje digitalne trafostanice pre njenog puštanja u rad. Demonstracioni test-bed prikazao je mogućnosti ABB SSC600 sistema za centralizovanu zaštitu i upravljanje, uz primenu Typhoon HIL simulatora za reprodukciju različitih pogonskih stanja elektroenergetskog sistema. Posetioci su imali priliku da vide način verifikacije zaštitnih funkcija i odziva sistema na poremećaje i kvarove pre primene u stvarnom postrojenju.

Kako se takve provere uklapaju u razvoj postrojenja bila je tema dobro posećenog panela „Digitalizacija trafostanica: od simulacije do pouzdanog rada“. O tome su razgovarali Milorad Jovičić i Vojislav Mor, menadžeri prodaje u ABB-u, i Simiša Simić, Technical Account Manager kompanije Typhoon HIL, uz moderaciju Marijele Ristić, specijalistkinju za marketing i komunikacije u ABB-u.

U središtu diskusije našla su se iskustva sa ABB rešenjem SSC600 za centralizovanu zaštitu i upravljanje. Ono objedinjuje funkcije koje su tradicionalno raspoređene na više zaštitnih uređaja i koristi podatke iz različitih polja trafostanice. Inženjer tako dobija pregled rada celog postrojenja, što olakšava analizu poremećaja i prilagođavanje zaštite promenama u mreži. Milorad Jovičić osvrnuo se na pomak u odnosu na prethodno savetovanje: danas iza ovih tehnologija stoje konkretni projekti i iskustva iz eksploatacije.

Posebno je važna provera kako svi delovi sistema rade zajedno. Simiša Simić približio je ulogu Typhoon HIL simulacija u modernizaciji postrojenja, gde nova digitalna oprema često treba da se poveže sa uređajima koji su u radu decenijama. Simulacija omogućava da se planirane izmene ispitaju pre ugradnje, greške otkriju ranije, a osoblje pripremi za različite radne situacije. Vojislav Mor proširio je razgovor na savremene senzore i praćenje stanja opreme, odnosno na korišćenje podataka za bolje planiranje održavanja. Panel je otvorio i pitanje edukacije i poverenja ljudi koji će ove sisteme koristiti.









ABB je u stručnom programu učestvovao i kroz okrugli sto o distribuiranim energetskim resursima i izazovima njihovog priključenja i upravljanja u elektrodistributivnim sistemima. Kompaniju je u ovoj diskusiji predstavljao Milorad Jovičić.

Uz stručni deo, veliko interesovanje privukao je ABB Formula E simulator, uz podršku NSpeed tima. Posetiocima je ponudio iskustvo virtuelne vožnje na trkačkim stazama FIA Formula E šampionata, čiji je ABB glavni globalni sponzor. Razgovori sa štanda i panela nastavili su se i na tradicionalnom ABB zabavnom druženju u „Garden baru“. Takvi susreti ostaju važan deo CIRED-a: prilika da se saradnici susretnu, uporede iskustva i razgovaraju o mogućnostima budućih projekata.

TESYS DECA ADVANCED SNAP-IN:
NOVI STANDARD U UPRAVLJANJU MOTORIMA

Savremeni pristup upravljanju motorima kroz bržu montažu, veću fleksibilnost i unapređenu pouzdanost sistema.

Digitalizacija industrije, veća automatizacija procesa i rastući zahtevi za pouzdanošću postrojenja postavljaju nove standarde pred proizvođače opreme za upravljanje motorima. Kao odgovor na ove izazove, Schneider Electric je razvio **TeSys Deca Advanced Snap-In**, inovativno rešenje koje unapređuje način instalacije, upravljanja i održavanja motorskih sistema u savremenim industrijskim okruženjima.

Namenjen primeni u proizvodnim pogonima, HVAC sistemima i različitim industrijskim postrojenjima, **TeSys Deca Advanced Snap-In** kombinuje jednostavnu instalaciju sa visokim nivoom pouzdanosti. Rešenje omogućava pristup dijagnostici u realnom vremenu, što predstavlja značajan korak ka prediktivnom održavanju. Na taj način korisnici mogu pravovremeno identifikovati potencijalne probleme i preduzeti odgovarajuće mere pre nego što dođe do neplaniranih zastoja i gubitaka u proizvodnji.

Jedna od ključnih prednosti novog sistema jeste inovativna Snap-In tehnologija priključivanja. Za razliku od klasičnih rešenja koja zahtevaju upotrebu alata i dodatno vreme za proveru ispravnosti priključka, terminali su dizajnirani tako da pružaju jasnu vizuelnu i mehaničku potvrdu pravilne instalacije. Provodnik se jednostavno ubacuje u terminal, a karakterističan „klik“ potvrđuje da je veza ostvarena na ispravan način.

Takav pristup značajno smanjuje mogućnost greške pri montaži, posebno u situacijama kada radove izvode manje iskusni instalateri ili kada se rad odvija u ograničenom prostoru unutar komandnih ormara. Dodatno, fleksibilni i kruti provodnici mogu se povezivati direktno, bez potrebe za upotrebom kablovskih završnica, uz zadržavanje visokog kvaliteta električnog kontakta.

Posebnu vrednost donosi mogućnost direktnog PLC upravljanja, koja pojednostavljuje izbor komponenti i upravljanje zalihama. Prema podacima proizvođača, složenost izbora proizvoda i upravljanja inventarom može biti smanjena za čak 80%, što doprinosi efikasnijem projektovanju i održavanju sistema.

Pored toga, rešenje omogućava smanjenje vremena instalacije do 75%, što je od izuzetnog značaja u projektima gde je brzina puštanja sistema u rad jedan od ključnih faktora uspeha. U industrijama u kojima svaki minut zastoja predstavlja značajan trošak, ovakva ušteda vremena direktno utiče na produktivnost i raspoloživost opreme.

TeSys Deca Advanced Snap-In nije samo kontaktor, već deo kompletnog sistema za izgradnju motornih upravljačkih ormara. Širok asortiman pribora uključuje spojne blokove za direktno povezivanje motorskih zaštitnih prekidača i kontaktora, kao i kontaktne blokove, sabirnice, mostove, adaptere i druge pomoćne elemente.



Zahvaljujući tome, kompletna montaža i ožičenje komandnih ormara postaju brži, sigurniji i intuitivniji.

Dodatna fleksibilnost obezbeđena je mogućnošću rada sa upravljačkim naponima od 24 V do 500 V AC/DC, čime se pokriva širok spektar industrijskih aplikacija i omogućava jednostavnija standardizacija opreme.

U vremenu kada industrija sve više teži digitalizaciji, optimizaciji troškova i povećanju raspoloživosti proizvodnih kapaciteta, nova generacija rešenja za upravljanje motorima pokazuje da se značajna unapređenja mogu postići ne samo kroz napredne funkcije već i kroz pojednostavljenje svakodnevnih instalacionih i servisnih aktivnosti. TeSys Deca Advanced Snap-In predstavlja upravo takav iskorak, postavljajući nove standarde u oblasti efikasnosti, pouzdanosti i jednostavnosti primene.

Za više informacija posetite **www.se.com/rs**
ili kontaktirajte:
Schneider Electric Srbija d.o.o. Beograd
Bulevar Milutina Milankovića 11v, Novi Beograd
E-mail: podrska.klijentima@se.com
Telefon kontakt centra: +381 11 43 00 460

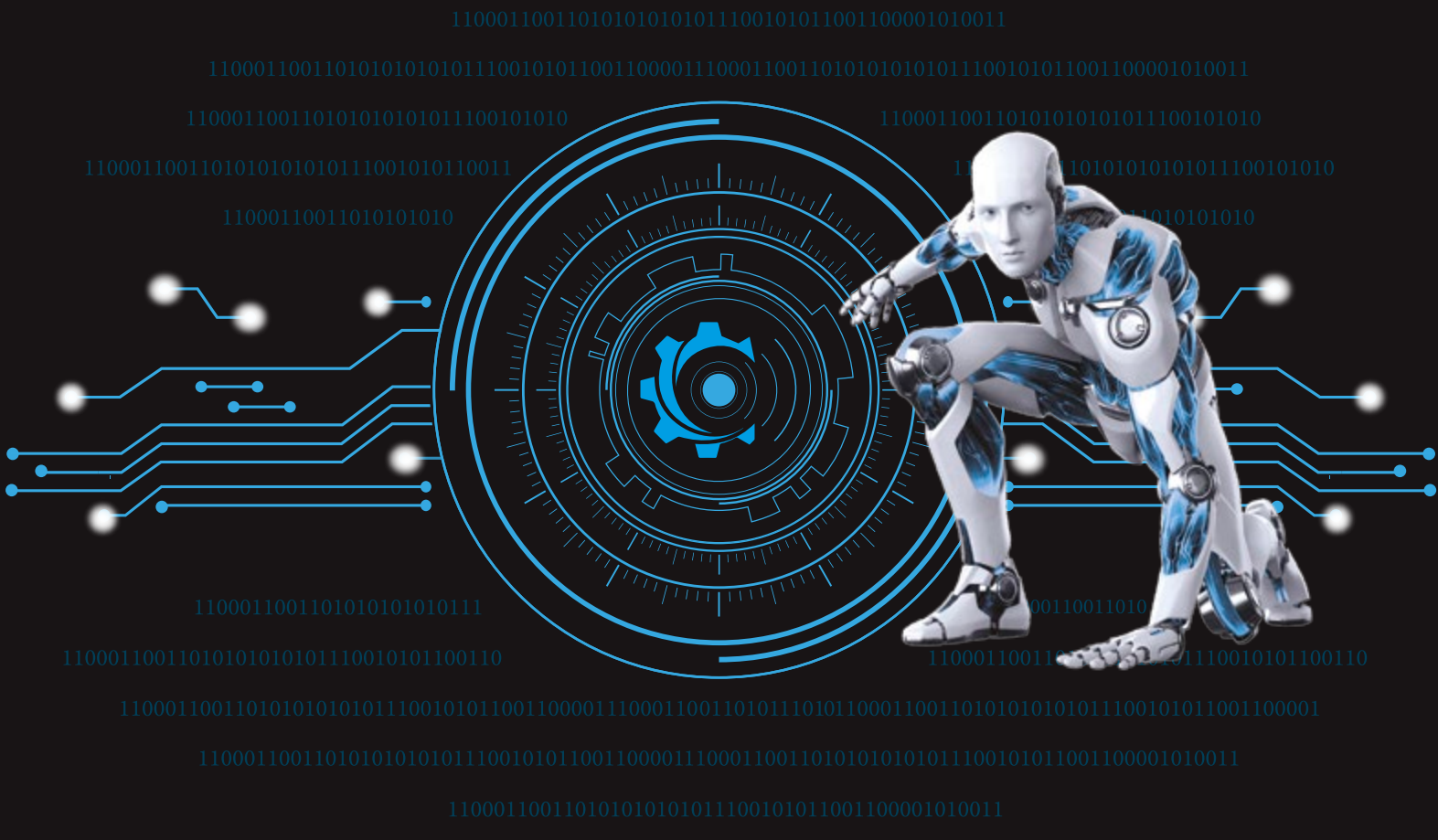
Schneider Electric

iCm

IFAM INTRONIKA ROBOTICS MTE

26-28.1.2027.

Ljubljana

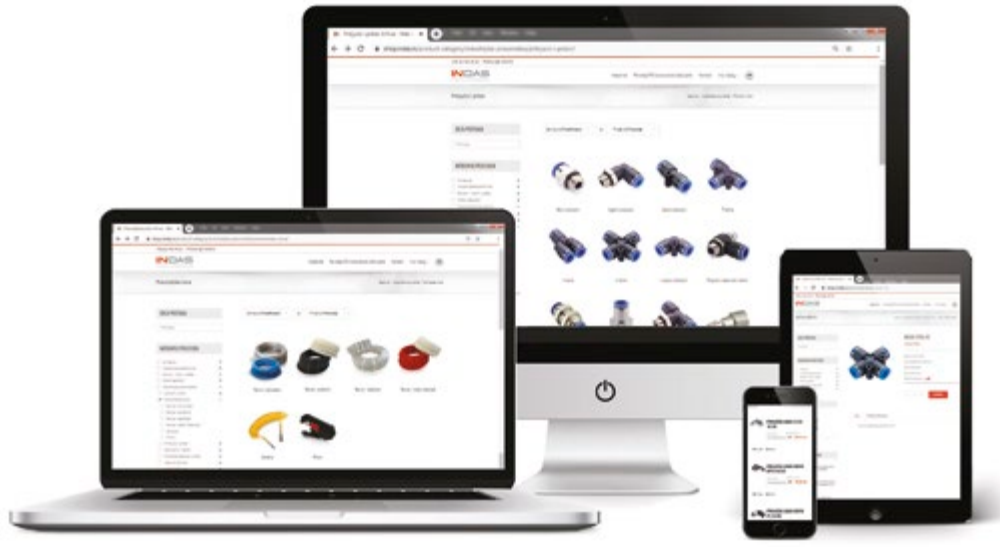


www.icm.si

INDAS DOO – OPREMA I REŠENJA ZA AUTOMATIZACIJU U INDUSTRIJI

Naš rad se temelji na bogatom iskustvu i nadahnjuje nas da budemo najbolji izbor našim klijentima za rešavanje problema u oblasti industrijske automatizacije.

Kompanija INDAS d.o.o. Novi Sad osnovana je 1992. godine. Zahvaljujući dugogodišnjem iskustvu i stručnom timu, INDAS objedinjuje **proizvodnju, distribuciju tehničke opreme i edukaciju** stručnjaka iz oblasti industrijske automatizacije. Povezivanjem proizvodnje, prodaje, tehničkog znanja i podrške, kompanija odgovara na različite potrebe industrijskih korisnika, od izbora odgovarajuće opreme do stručne podrške i edukacije.

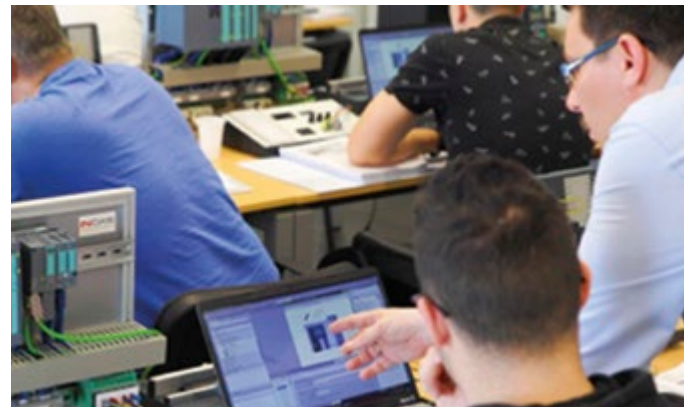


Sopstvena proizvodnja pneumatskih cilindara predstavlja važan deo poslovanja kompanije INDAS. Proizvodni program obuhvata standardne i specijalne izvedbe za različite industrijske primene, uključujući cilindre sa nestandardnim hodom, posebnim klipnjačama i linearnim vođicama. Fleksibilnost u proizvodnji omogućava prilagođavanje konkretnim zahtevima kupaca i potrebama njihovih proizvodnih procesa.

Pored sopstvene proizvodnje, INDAS distribuira **komponente i opremu renomiranih svetskih proizvođača** za industrijsku automatizaciju, među kojima su SIEMENS, DANFOSS, NIVELCO i drugi poznati brendovi. Ponuda obuhvata opremu za različite industrijske primene, uz stručnu podršku pri definisanju zahteva, izboru odgovarajućih komponenti i njihovoj primeni.

Dostupnost opreme dodatno je unapređena putem **INDAS online prodavnice**, koja omogućava kupovinu 24 sata dnevno, sedam dana u nedelji. Korisnicima su na jednom mestu dostupne informacije o proizvodima, cenama, raspoloživosti i tehničkoj dokumentaciji. B2B korisnici imaju i pristup pregledu porudžbina, isporuka, finansijskih kartica i prethodnih kupovina, što olakšava praćenje nabavke i upravljanje poslovnim aktivnostima.

INDAS je i **ovlašćeni servisni partner za Danfoss frekventne regulatore i soft startere**, pružajući stručnu servisnu podršku za ovu opremu. Uz dostupnost prodajnog asortimana u Novom Sadu, Beogradu i Subotici, kompanija korisnicima obezbeđuje lokalnu podršku i lakši pristup potrebnim komponentama.



Posedujemo i **INDAS Trening centar** u okviru koga održavamo kurseve i in-house obuke iz oblasti programiranja SIEMENS PLC uređaja, SCADA i pogona.

INDAS Trening centar postoji više od 17 godina. Tokom svih ovih godina, kroz savremen pristup edukacije u simuliranom industrijskom okruženju, fokusiran je na potrebe polaznika i zahteve kompanija. Sa preko 150 održanih kurseva i preko 15 in-house obuka, uz stručne predavače sa Fakulteta tehničkih nauka, predstavljamo sinonim za edukaciju tehničkog osoblja koje usvojena nova znanja i kompetencije odmah primenjuje u radnom okruženju.

INDAS d.o.o.
Zrenjaninski put 4
21000 Novi Sad, SRBIJA
Tel: +381 21 480 4900
E-mail: office@indas.rs
shop.indas.rs

INDAS
industry assistance

INDAS
industry assistance



INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA



FREKVENTNI REGULATORI



SENZORI I MERNI UREĐAJI



INDUSTRIJSKA PNEUMATIKA



MOTOR REDUKTORI



ARMATURE

SIEMENS BECKHOFF Danfoss NIVELCO

pneumatica Bauer Gear Motor MEBRA CDC PNEUMATICS

Vaš pouzdan partner za industrijsku automatizaciju

shop.indas.rs

VELIKI LAGER

BRZA ISPORUKA

OVLAŠĆENI SERVIS

TEHNIČKA PODRŠKA

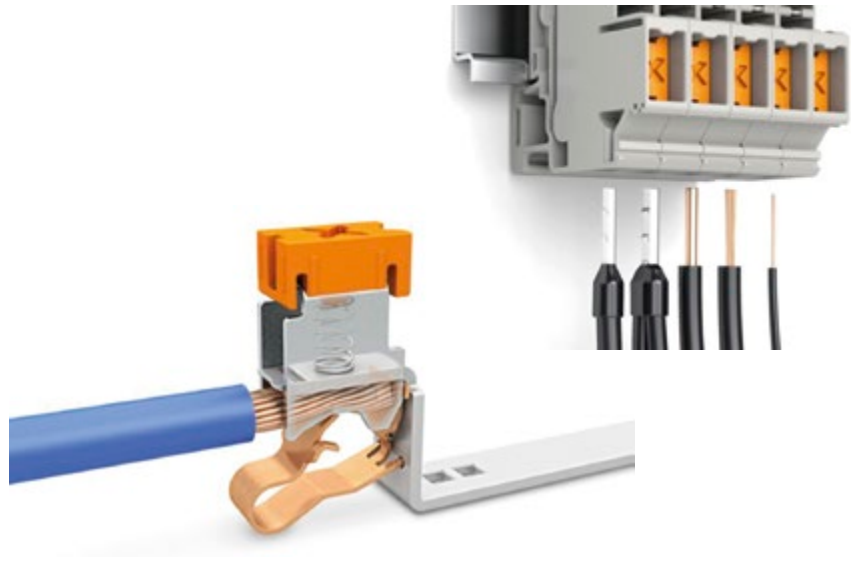
KONEKCIJA SA POVRATNOM INFORMACIJOM

Konekcija dva provodnika predstavlja naizgled jednostavnu stvar, neki stezni element prihvati provodnike, ostvari čvrstu fizičku vezu i struja može da teče. Međutim, da nije sve baš tako jednostavno, dokazuje jedna kompanija koja se već 103 godine bavi ovom tematikom.

Razvoj, testiranja i brojni patenti zaokružuju višedecenijsko iskustvo i predstavljaju kompaniju Phoenix Contact kao globalnog lidera na polju tehnologije povezivanja. Nedavno su tržištu prikazali najnoviju konekciju – Push-X.



Push-X funkcioniše na osnovu jasno definisanog principa. Priključni kavez je prilikom isporuke otvoren, a kontaktna opruga je već prethodno zategnuta. Nije potrebna nikakva priprema. Jednostavno se umetne provodnik i gurne do kraja. Tek tada se aktivira prethodno zategnuta kontaktna opruga, koja čvrsto steže provodnik. Dobija se vizuelna i zvučna potvrda da je veza uspostavljena. Provodnik je uvek u punom kontaktu sa strujnom šinom celom svojom dužinom. Mehanizam je precizno kalibrisan. Detektuje se celokupna dužina provodnika i uspostavlja se pouzdana veza. Uvek ista. Uvek sigurna. Bez obzira na korisnika, primenjenu silu ili alat. Nema prostora za grešku, samo definisana veza koja se može ponoviti.



Push-X konekcija ne pravi razlike – bilo da je reč o provodnicima punog poprečnog preseka, finožičnim, fleksibilnim ili onima na koje su postavljene hilzne. Tehnologija prepoznaje provodnike i obezbeđuje sigurno i pouzdano povezivanje, čak i kod najsitnijih fleksibilnih provodnika. Push-X tehnologija već je implementirana na dve serije rednih stezaljki, XT sa čeonim prihvatom provodnika i XTV sa bočnim prihvatom. Način rada je isti kod obe serije, a osnovni razlog za predstavljanje bočnog prihvata je smanjenje radijusa savijanja prilikom ožičavanja, budući da se XTV redne stezaljke uglavnom koriste za provodnike većih preseka, od 4 mm² do 25 mm². XT i XTV redne stezaljke, u kombinaciji sa PTV i PTPOWER rednim stezaljkama, upotpunjuju portfolio firme Phoenix Contact u energetskim aplikacijama.

Da li ste ih već probali?

Ekskluzivni zastupnik brenda **Phoenix Contact** za tržište Srbije:
Konvex Electric d.o.o.
Autoput za Novi Sad 110b, 11080 Beograd, Zemun
Telefon: +381 11 4145 900
E-mail: office@konvex.rs
Web: www.konvex.rs

Posetite naš web shop: b2b.konvex.rs/shop

Tehnologija kompaktnih pogona: Sistematski integrisan i moćan



Tehnologija kompaktnih pogona:

- direktna integracija svih konvencionalnih pogonskih tehnologija u Beckhoff I/O sistem
- ekstremno nizak napon do 48 V
- visoko skalabilni portfolio: kompaktni dizajn za svaku primenu
- univerzalne varijante u IP 20 i IP 65/67: za rešenja u upravljačkim ormanima, razvodnim kutijama ili za aplikacije bez upravljačkih ormana
- kompatibilan sa širokim spektrom motora i menjača
- jednostavan dizajn sa TwinCAT-om
- širok izbor dodatne opreme: od unapred montiranih kablova do spoljnih umetaka za ventilator za povećane performanse

Beckhoff Avtomatizacija d.o.o.
Zbiljska cesta 4, 1215 Medvode
Slovenija
Telefon: +386 1 36130-80
info@beckhoff.si

Skenirajte i naučite sve o tehnologiji kompaktnih pogona

New Automation Technology **BECKHOFF**

AUTOMATIZACIJA STEGA SNIŽAVA PRAG ZA UVOĐENJE AUTOMATIZACIJE

Novi SCHUNK sistem za automatizaciju stega omogućava jednostavan početak automatizovanog utovara i istovara alatnih mašina. Precizno pozicioniranje i stezanje, jednostavno programiranje robota i prihvatljiva ulaganja obezbeđuju pouzdane procese i duži rad mašina.



VERO-S 1-way stezna stanica u konzolnoj izvedbi omogućava visoko precizno pozicioniranje i stezanje stega u jednom postupku.
Izvor fotografije: SCHUNK SE & Co. KG

Zahtevi za automatizaciju mašina razlikuju se u zavisnosti od obratka, veličine serije, proizvodnog procesa i željenog nivoa fleksibilnosti. Zato SCHUNK ne primenjuje univerzalni pristup, već nudi različite nivoe automatizacije – od jednostavnih početnih rešenja do naprednih sistema visokih performansi. Na osnovu bogatog iskustva u različitim primenama i širokog portfolija komponenti za stezanje i automatizaciju, SCHUNK omogućava razvoj prilagođenih rešenja koja su usmerena na konkretan proizvodni proces.

Novi sistem za automatizaciju stega proširuje ovaj portfolio posebno jednostavnim rešenjem za početak automatizacije. Kompanijama omogućava da brzo, ekonomično i uz minimalne zahteve za integraciju automatizuju procese utovara, uz mali rizik i bez složenih zahvata na postojećoj opremi.

POZICIONIRANJE I STEZANJE U JEDNOM POSTUPKU

Automatizacija stega zasniva se na jednostavnom konceptu: obratci se ručno stežu u posebno pripremljene stege izvan mašine, a zatim odlažu u skladišni stalak. Robot, opremljen specijalnim prihvatnim prstima, preuzima pripremljene stege i precizno ih pozicionira na podignutu VERO-S 1-way steznu stanicu, postavljenu na radni sto alatne mašine. Nakon obrade, robot vraća stegu zajedno sa obratkom u skladišni stalak. Ponovno stezanje radi obrade donje strane obratka moguće je obaviti i izvan i unutar skladišnog stalka.

U središtu sistema za automatizaciju stega nalazi se VERO-S stezna stanica u konzolnoj izvedbi. Ona predstavlja vezu između robota i alatne mašine i omogućava precizno pozicioniranje i stezanje stega u jednom postupku.



Robot pomoću specijalnih prihvatnih prstiju preuzima stege sa obratcima iz skladišnog stalka i nakon obrade ih vraća na isto mesto.
Izvor fotografije: SCHUNK SE & Co. KG

Zahvaljujući velikim silama povlačenja i interfejsu sistema za brzu izmenu paleta, sa preciznošću na nivou mikrometra, robot pouzdano preuzima i menja stezne uređaje uz visoku ponovljivost pozicioniranja. Podignuta konzolna izvedba omogućava optimalan pristup za obradu pet strana obratka. Istovremeno, modul za brzu izmenu paleta u potpunosti je prekriven steznim uređajem. Na taj način sprečava se nakupljanje strugotine i obezbeđuje visoka pouzdanost procesa.

U zavisnosti od tipa mašine, konzolnom izvedbom može se upravljati direktno preko mašine ili putem robota.

Kritični postupak stezanja ostaje pod kontrolom operatera. Robot je zadužen isključivo za pouzdano rukovanje kompletnom stegom. Budući da uvek koristi isti, definisani interfejs i kreće se prema unapred određenim pozicijama, programiranje se svodi na jednostavna kretanja od tačke do tačke. Time se značajno smanjuje složenost automatizacije i olakšava njena integracija u postojeće proizvodne sisteme.

Pošto na strani mašine nije potreban dovod radnih medija, sistem za automatizaciju može fleksibilno da se koristi praktično sa svim tipovima mašina.

DUŽI RAD MAŠINE UZ MANJA ULAGANJA

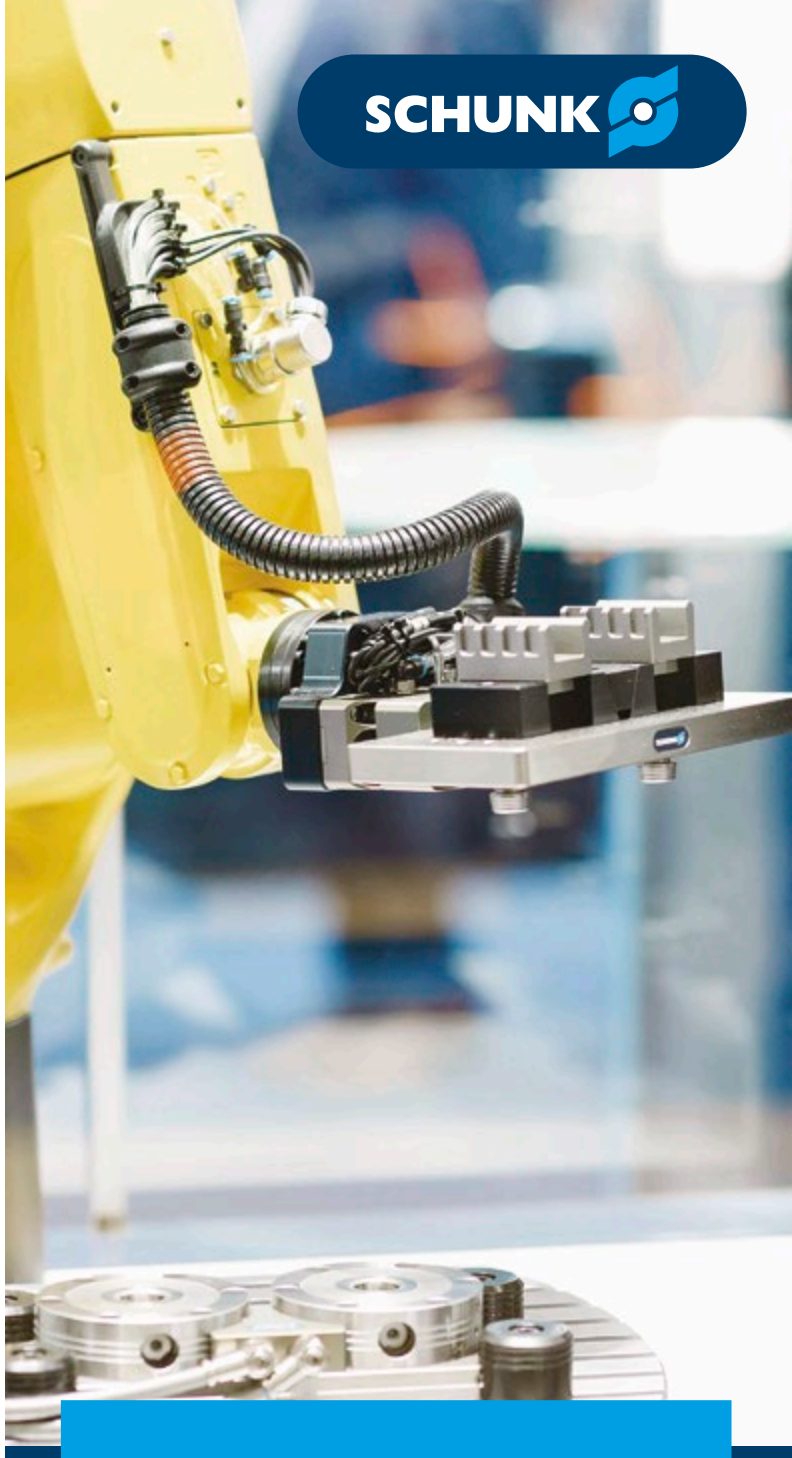
Automatizacija stega može značajno da produži vreme rada mašine. Pre završetka smene, operateri mogu da pripreme više stega sa obratcima i postave ih u skladišni stalak. Mašina nakon toga može autonomno da nastavi rad i po završetku radnog vremena. Na taj način kompanije mogu da povećaju produktivnost bez potrebe za angažovanjem dodatnog osoblja.

Istovremeno, sistem zahteva relativno mala početna ulaganja. Čitavo rešenje sastoji se od standardizovanih komponenti, a zahvaljujući jasno definisanim interfejsima jednostavno je za programiranje i omogućava pouzdan rad.

Kombinacija male složenosti, visoke pouzdanosti procesa i ekonomične implementacije čini automatizaciju stega pristupačnim načinom za uvođenje automatizovanog opsluživanja alatnih mašina.

schunk.com

SCHUNK



Održavanje mašina

Zajedno ćemo pronaći optimalnu vrstu automatizacije za Vas.

schunk.com/machine-tending →

Hand in hand for tomorrow

PRVI KOLABORATIVNI ROBOT SA ATEX SERTIFIKATOM

FANUC CRX-10iA/L Paint objedinjuje bezbednost, jednostavno programiranje i fleksibilnost, omogućavajući kompanijama lakšu automatizaciju procesa farbanja i lakiranja.

Industrijsko farbanje i lakiranje spadaju među zahtevnije proizvodne procese za automatizaciju. Pored visokih zahteva u pogledu kvaliteta nanošenja premaza, kompanije se suočavaju i sa nedostatkom kvalifikovanog kadra, potrebom za ponovljivim kvalitetom, kao i strogim bezbednosnim zahtevima usled prisustva zapaljivih materija i čestica prašine. Uprkos tome, upravo lakirnice predstavljaju jednu od najvećih prilika za savremenu robotizaciju.

Značajan korak u tom pravcu predstavlja novi FANUC CRX-10iA/L Paint, prvi kolaborativni robot sa ATEX sertifikatom, koji omogućava upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama. Na taj način objedinjuje prednosti kolaborativne robotike i nivo bezbednosti koji zahtevaju savremeni procesi farbanja i lakiranja.

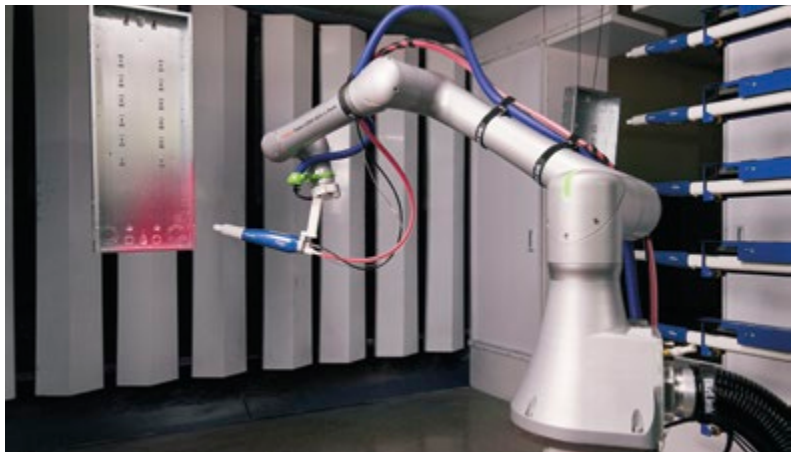
AUTOMATIZACIJA LAKIRANJA POSTAJE DOSTUPNIJA

Iako su industrijski roboti već dugo prisutni u automatizovanim lakirnicama, njihova primena često je bila povezana sa zahtevnim programiranjem, složenim integracijama i izdvojenim robotskim ćelijama. Novi pristup kolaborativne robotike donosi znatno veću fleksibilnost, jer omogućava jednostavnije uvođenje automatizacije čak i tamo gde je to do sada bilo ekonomski ili organizaciono teže izvodljivo.

Posebna prednost robota CRX-10iA/L Paint jeste intuitivno programiranje. Korisnici mogu kreirati radne sekvence putem grafičkog interfejsa na operaterskom terminalu, bez potrebe za složenim programiranjem. Putanja kretanja može se definisati i direktnim vođenjem robotske ruke duž željene putanje, pri čemu sistem automatski pretvara pokrete u program. Ovakav način rada značajno skraćuje vreme puštanja novih aplikacija u rad i omogućava brzo prilagođavanje različitim proizvodima.

KVALITET NANOŠENJA BEZ KOMPROMISA

Kod ručnog lakiranja na krajnji rezultat utiču brojni faktori, od iskustva operatera do zamora i ponovljivosti pokreta. Roboti omogućavaju dosledno izvođenje programiranih putanja i ravnomerno nanošenje materijala, što doprinosi stabilnijem kvalitetu proizvoda i manjoj potrošnji premaza.





CRX-10iA/L Paint pogodan je za različite procese površinske obrade, uključujući mokro prskanje, praškasto lakiranje i nanošenje lepkova. Kompatibilnost sa većinom savremenih automatskih pištolja za lakiranje, kao i različite mogućnosti montaže, omogućavaju jednostavno uklapanje u postojeće proizvodne procese.

BEZBEDNOST KAO KLJUČNA PREDNOST

Lakirna okruženja predstavljaju poseban izazov zbog mogućnosti nastanka eksplozivnih atmosfera. Zato je odgovarajuća sertifikovana oprema od ključnog značaja za obezbeđivanje bezbednog radnog procesa. ATEX sertifikat omogućava upotrebu robota u okruženjima u kojima važe posebni zahtevi za opremu i sisteme namenjene radu u takvim uslovima.

Istovremeno, kolaborativna tehnologija omogućava i bezbednu saradnju čoveka i robota, pri čemu je u procesu lakiranja posebno važna jednostavnost, odnosno fleksibilnost programiranja. Na taj način kompanije dobijaju veću fleksibilnost u organizaciji rada, bez potrebe za kompromisima kada je reč o bezbednosti.

ODGOVOR NA NEDOSTATAK KVALIFIKOVANOG KADRA

U mnogim proizvodnim kompanijama obezbeđivanje kvalifikovanih lakirera postaje sve veći izazov. Pored fizičke zahtevnosti posla, značajan je i aspekt radnog okruženja, koje često podrazumeva kontakt sa različitim premazima i hemikalijama.



Uvođenjem automatizovanog lakiranja kompanije mogu rasteretiti zaposlene ponavljajućih zadataka, unaprediti uslove rada i istovremeno povećati produktivnost i pouzdanost procesa. Robot preuzima rutinske aktivnosti, dok se operater može fokusirati na nadzor procesa, pripremu proizvoda i kontrolu kvaliteta.

NOVA GENERACIJA AUTOMATIZACIJE POVRŠINSKE OBRADE

FANUC CRX-10iA/L Paint predstavlja značajnu novinu u oblasti automatizacije lakiranja. Kombinacija kolaborativne robotike, ATEX zaštite, jednostavnog programiranja i fleksibilne primene otvara nove mogućnosti za automatizaciju površinske obrade čak i u kompanijama gde je to do sada bilo teže izvodljivo. U vremenu kada industrija traži načine za povećanje produktivnosti, obezbeđivanje stabilnog kvaliteta i efikasnije korišćenje ljudskih resursa, ovakva rešenja pokazuju kako savremena robotika može pomoći u prevazilaženju proizvodnih izazova, uz istovremeno podizanje nivoa bezbednosti i konkurentnosti kompanija.

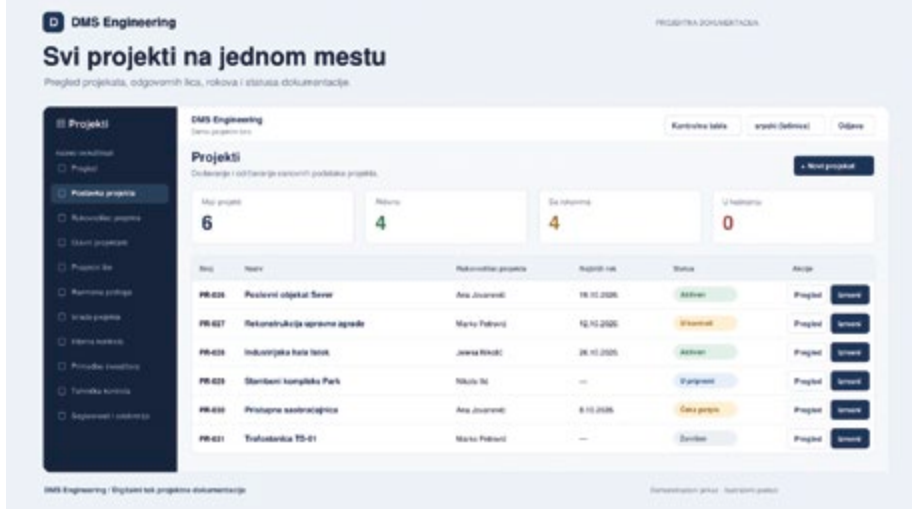
FANUC Serbia • www.fanuc.eu • info@fanuc.rs

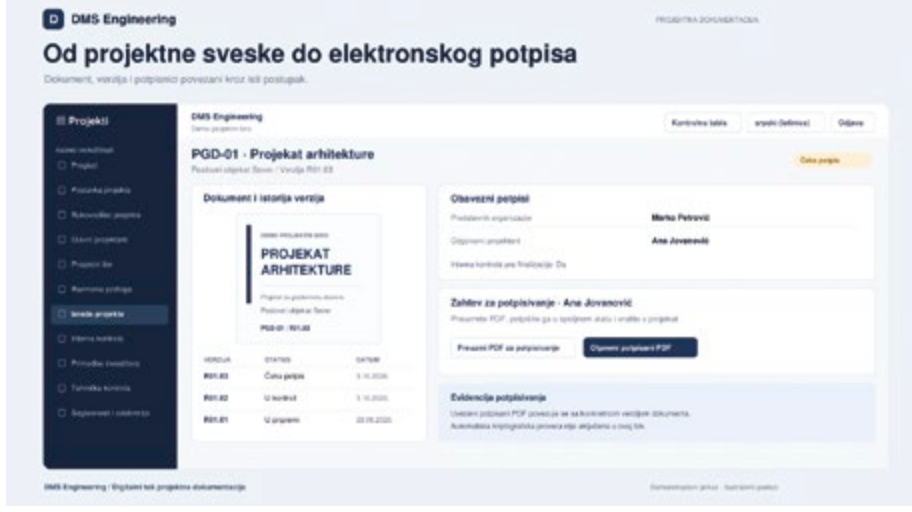


EVOKS DMS ENGINEERING OLAKŠAVA PRIPREMU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE OD IDR DO PIO

Od prve skice do završne projektne sveske, inženjerski posao prati veliki broj dokumenata, izmena i saglasnosti. Kada su fajlovi raspoređeni po računarima, imejlovima i zajedničkim folderima, teško je utvrditi koja je verzija aktuelna i šta još čeka proveru. DMS Engineering razvija se kao platforma koja povezuje dokumentaciju, učesnike i tok rada u preglednu celinu.

Namenjen projektnim biroima, inženjerskim organizacijama i timovima koji upravljaju složenom tehničkom dokumentacijom, sistem objedinjuje podatke o projektima, organizacijama, saradnicima, licencama i odgovornostima. Korisnici pristupaju svojim projektima, dok rukovodioci dobijaju pregled statusa dokumenata, otvorenih zadataka i angažovanja članova tima.





Dokumentacija se organizuje po vrstama, projektnim delovima, sveskama i revizijama. Podržan je rad sa idejnim rešenjem, idejnim projektom, projektom za građevinsku dozvolu, projektom za izvođenje i projektom izvedenog objekta. Evidencija verzija omogućava praćenje razvoja dokumenta i razlikovanje aktuelnog sadržaja od prethodnih izdanja. Izvorni fajlovi i završni PDF dokumenti ostaju povezani sa odgovarajućim projektom.

Priprema projektnih svezaka obuhvata objedinjavanje PDF priloga, naslovne strane, sadržaj i numeraciju. Standardizovani obrasci olakšavaju pripremu formalnih delova dokumentacije i ujednačavaju njen izgled. Interna kontrola, komentari i ispravke povezuju stručni pregled sa konkretnim dokumentima, pa je lakše pratiti šta treba dopuniti i ko je odgovoran za naredni korak.

Razvoj platforme usmeren je na podršku radu u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji i pratećim propisima. Evidencije projektnih uloga, licenci, obaveznih priloga i statusa dokumentacije predstavljaju osnovu za proveru pripremljenosti materijala. Kao pravac daljeg razvoja predviđa se i podrška dokumentaciji prema Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima, uz prilagođavanje posebnim vrstama projekata i postupcima u toj oblasti.

Važan deo rešenja je implementacija toka elektronskog potpisivanja. Sistem priprema zahtev, evidentira predviđene potpisnike i omogućava preuzimanje PDF-a za potpisivanje u spoljnom alatu, a zatim vraćanje potpisanog dokumenta u projekat. Tako se potpisani fajl povezuje sa tačnom verzijom i evidencijom postupka. Direktno povezivanje sa servisima za potpisivanje, automatska kriptografska provera i kvalifikovani vremenski žig predstavljaju naredne korake razvoja.

DMS Engineering donosi zajedničko radno okruženje u kome su dokumenti, odgovornosti i istorija promena dostupni kroz isti sistem. Cilj je manje vremena utrošenog na traženje fajlova i usaglašavanje verzija, a više prostora za stručni rad i kvalitet projektnih rešenja. Platforma se razvija kao praktična podrška digitalizaciji inženjerskog poslovanja. Jasna organizacija podataka pomaže timovima da sarađuju, pripreme dokumentaciju za sledeću etapu i sačuvaju pregled nad svakim korakom realizacije projekta.

EVOKS d.o.o.
Ustanička 189/II/3A
11 050 Beograd, Srbija
office@evoks.rs
www.evoks.rs

ZELENIJA STRANA DIGITALNOG ŽIVOTA:

ŠTA GENERACIJA Z OČEKUJE OD BUDUĆNOSTI TEHNOLOGIJE

Uoči Međunarodnog dana elektronskog otpada, kompanija Kaspersky predstavila je rezultate istraživanja koji ukazuju na zanimljiv paradoks: iako je generacija Z odrasla uz digitalne tehnologije, njeni pripadnici istovremeno pokazuju izraženu svest o njihovom uticaju na životnu sredinu. Prema istraživanju Kaspersky centra za istraživanje tržišta, svaki peti ispitanik iz ove generacije prepoznaje ekološku štetu koju izaziva digitalna infrastruktura kao rizik za buduće generacije.

Digitalne tehnologije sastavni su deo svakodnevnog života mladih. Gotovo šest od deset ispitanika iz generacije Z, odnosno 59 odsto, navodi da se oseća sigurno i kompetentno u digitalnom okruženju. Međutim, sve veća upotreba uređaja, obrada velikih količina podataka i širenje digitalnih usluga otvaraju i pitanja potrošnje energije, korišćenja prirodnih resursa i nastanka elektronskog otpada.

Rezultati istraživanja pokazuju da 20 odsto pripadnika generacije Z smatra da je uticaj digitalne infrastrukture na životnu sredinu rizik za buduće generacije, što je najveći udeo među obuhvaćenim generacijama. Pored toga, 22 odsto ispitanika iz ove grupe zabrinuto je zbog prekomerne potrošnje i rastuće količine otpada, u poređenju sa 19 odsto ispitanika na globalnom nivou. Zeleni data centri prepoznati su kao potencijalno važan trend za budućnost, a ovu opciju izabralo je 11 odsto pripadnika generacije Z.



Ilustracija: AI

TRI PRAVCA RAZVOJA ODRŽIVIJE TEHNOLOGIJE

Ovi nalazi otvaraju pitanje da li bi očekivanja generacije Z mogla da utiču na razvoj tehnološke industrije. Kako ova generacija postaje sve značajnija grupa potrošača i zaposlenih, njena očekivanja mogla bi da doprinesu većem interesovanju za rešenja koja, pored performansi i funkcionalnosti, uzimaju u obzir i uticaj na životnu sredinu.

Jedan od prioriteta je produženje životnog veka digitalnih uređaja. Izrada izdržljivije opreme, lakše popravljanje uređaja, njihovo duže korišćenje i odgovorno recikliranje mogu da pomognu u smanjenju elektronskog otpada.

Drugi pravac je veća energetska efikasnost digitalne infrastrukture. Sa rastom primene veštačke inteligencije, računarstva u oblaku i drugih usluga koje zahtevaju obradu velikih količina podataka, optimizacija računarskih resursa i smanjenje potrošnje energije u data centrima postaju sve značajniji.

Treći pravac odnosi se na smanjenje uticaja proizvodnje tehnologije na životnu sredinu. Efikasnije korišćenje sirovina, odgovorno nabavljanje materijala i primena recikliranih komponenti, gde je to izvodljivo, mogu da doprinesu održivijoj proizvodnji digitalnih uređaja.

Kaspersky navodi da svoje aktivnosti u oblasti održivosti usmerava na efikasnije upravljanje resursima, odgovorno postupanje sa elektronskim otpadom i održivije poslovne prakse. Kompanija ističe i značaj sajberbezbednosti za zaštitu životne sredine: sprečavanje zloupotrebe uređaja za kriptomajning može da smanji nepotrebnu potrošnju električne energije i emisije povezane sa njom.

„Zanimljivo je videti da je generacija koja je odrastala okružena digitalnim tehnologijama ujedno i ona koja će najverovatnije prepoznati ekološku cenu digitalnog sveta. Očekivanja generacije Z ne znače nužno da će upravo ona samostalno pokrenuti prelazak ka zelenijim tehnologijama, ali bi mogla da postanu sve važniji faktor u budućnosti“, izjavila je Marija Losjukova, direktorka ESG-a i održivosti u kompaniji Kaspersky.

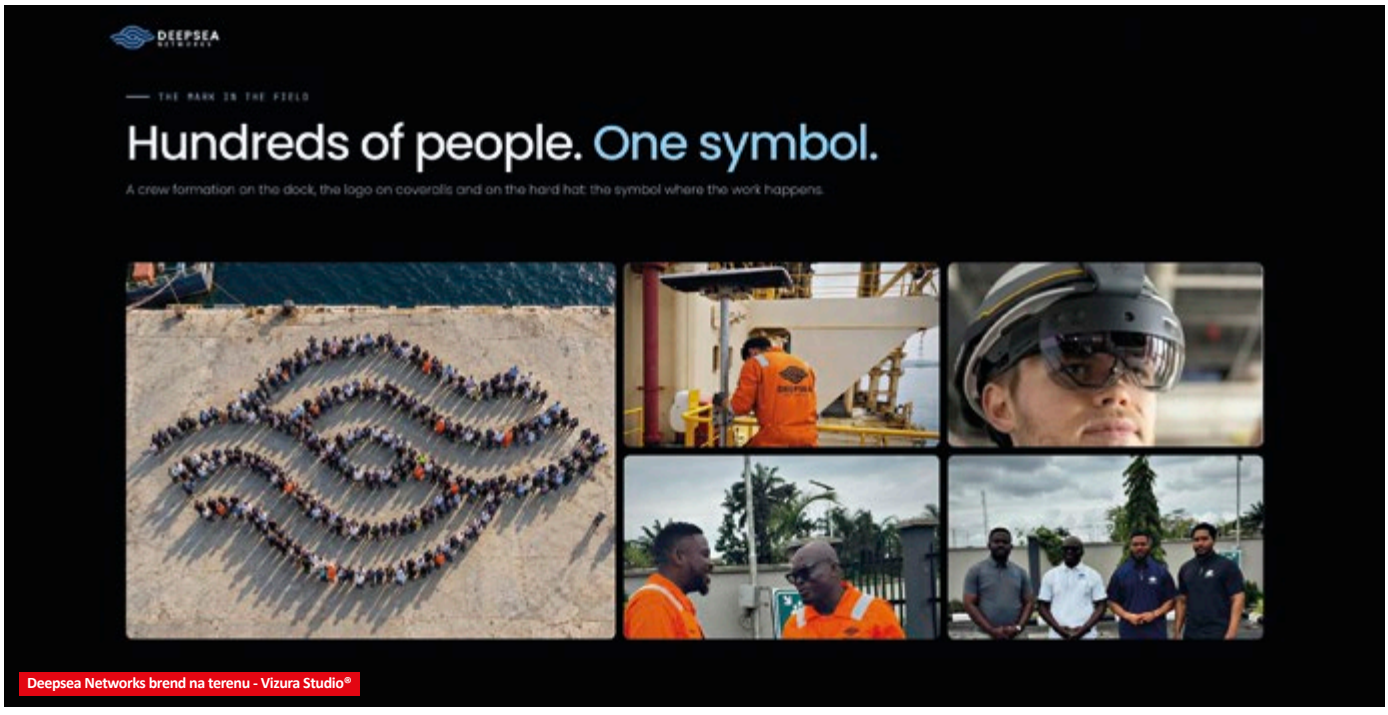
Prema njenim rečima, tehnološke inovacije ne treba posmatrati samo kroz performanse i bezbednost, već i kroz efikasnost korišćenja resursa i upravljanje životnim ciklusom uređaja.

O istraživanju: Istraživanje je sproveo Kaspersky centar za istraživanje tržišta u martu 2026. godine. Učestvovalo je 7.200 ispitanika iz 18 zemalja: Brazila, Kine, Kolumbije, Egipta, Francuske, Nemačke, Indije, Indonezije, Italije, Malezije, Meksika, Rusije, Saudijske Arabije, Španije, Južne Afrike, Tajlanda, Turske i Vijetnama.

Foto: pixabay.com

KAKO TEHNIČKA PREDNOST POSTAJE VIDLJIVA PRE TEHNIČKE EVALUACIJE

U industrijskom B2B okruženju tehnička evaluacija jeste presudna, ali često nije prvi korak. Pre nego što kupac otvori specifikaciju, zatraži detaljnu dokumentaciju ili uključi tehnički tim u razgovor, već je formirao početnu sliku o kompaniji. Pročitao je nekoliko rečenica na sajtu, pogledao kako je ponuda organizovana, video reference, možda otvorio prezentaciju i pokušao da razume gde je kompanija zaista jaka. Taj prvi utisak ne može da dokaže da je proizvod bolji, da je sistem pouzdaniji ili da će implementacija uspeti. Ali može da odluči da li je tehnička prednost uopšte dovoljno vidljiva da bi zaslužila dublju proveru.



Deepsea Networks brend na terenu - Vizura Studio®

U radu sa B2B i tehnološkim kompanijama često vidim isti problem: sposobnost firme je ozbiljnija od načina na koji je predstavljena. Ljudi unutar kompanije znaju šta je posebno, jer svakodnevno žive sa proizvodom, procesima, sertifikatima i zahtevima kupaca. Neko ko kompaniju vidi prvi put nema taj kontekst. Njemu deset tehnički tačnih tvrdnji mogu zvučati kao deset podjednako važnih informacija.

Zato problem nije u tome da se tehnologija pojednostavi dok ne izgubi smisao. Problem je u tome da se napravi jasna hijerarhija pre nego što kupac bude prinuđen da je sam otkriva.

ŠTA KUPAC TREBA DA RAZUME PRE SPECIFIKACIJE

Dobar prvi sloj komunikacije ne pokušava da odgovori na svako pitanje. Njegov zadatak je da napravi dovoljno jasan mentalni model: šta ova firma radi, za koga je posebno relevantna, u kojoj vrsti problema ima realnu prednost i koji dokaz opravdava tu tvrdnju.

To zvuči osnovno, ali se na industrijskim sajtovima često preskače. Početna stranica postane katalog svega što postoji. Jedna poruka govori o iskustvu, druga o inovaciji, treća o kvalitetu, četvrta o partnerstvu, a zatim slede proizvodi, sertifikati, industrije i logotipi kupaca, bez jasnog odnosa među njima. Sve informacije mogu biti istinite, ali istina bez prioriteta nije isto što i jasnoća.

Ako je, na primer, glavna prednost sposobnost kompanije da rešava nestandardne zahteve, kupac treba brzo da vidi šta „nestandardno“ konkretno znači. Da li je reč o prilagođavanju konfiguracije, integraciji u postojeći sistem, brzini izrade prototipa, podršci u specifičnom regulatornom okruženju ili nečemu petom? Komunikacija postaje ozbiljnija kada generičku osobinu zameni uslovom u kojem ta osobina može da se proveri.

OD TVRDNJE DO POSLEDICE I DOKAZA

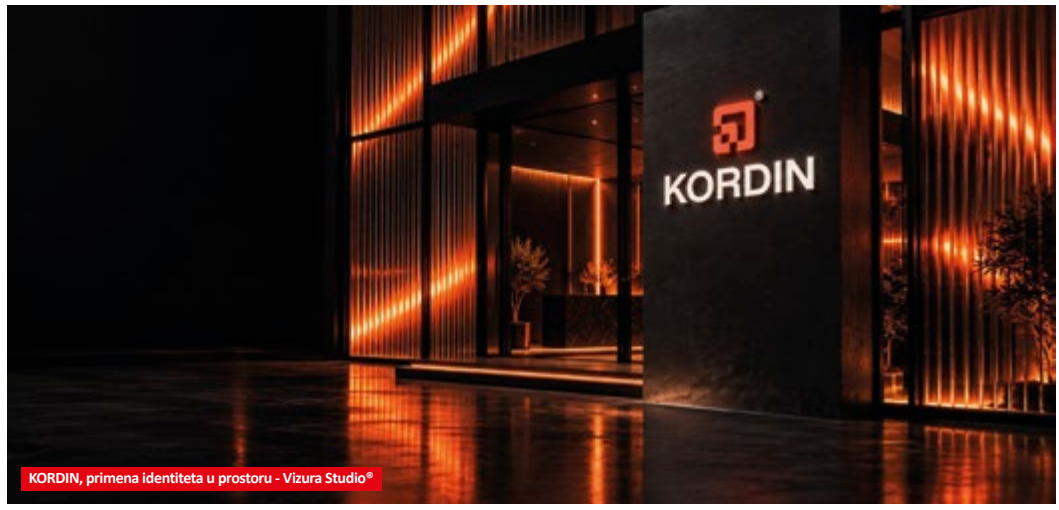
Jedan od najkorisnijih načina da se proveri B2B komunikacija jeste jednostavan lanac: sposobnost – posledica – dokaz. Sposobnost govori šta firma ume da uradi. Posledica objašnjava zašto je to važno kupcu. Dokaz pokazuje zašto bi kupac trebalo da poveruje u tu tvrdnju.

Problem nastaje kada nedostaje srednji korak. Kompanija navede tehnologiju, standard ili broj godina iskustva, ali ne objasni kakvu razliku to pravi u situaciji koja kupca zanima. Tada dokaz postoji, ali je njegov poslovni smisao skriven.

Isto važi i u suprotnom smeru. Fraze kao što su „vrhunski kvalitet“, „inovativna rešenja“ ili „partner od poverenja“ pokušavaju da komuniciraju posledicu bez dovoljno konkretnog dokaza. Kupac dobija obećanje, ali ne i razlog da ga poveže baš sa tom kompanijom.

Zrelija komunikacija spaja ta tri nivoa. Ne mora sve da stane u jednu rečenicu. Važno je da se kroz stranicu, prezentaciju ili prodajni materijal vidi logika: ovo je sposobnost, ovo je problem u kojem ona pravi razliku, a ovo je dokaz da je ta sposobnost stvarna.

OGRANIČENJA SU DEO KREDIBILITETA



KORDIN, primena identiteta u prostoru - Vizura Studio®

Industrijska komunikacija često pokušava da ukloni sve što zvuči kao ograničenje. Rezultat je jezik u kojem kompanija radi sve, za svakoga, u svim uslovima i bez kompromisa. Kratkoročno to može zvučati sigurnije. Dugoročno često čini firmu manje prepoznatljivom.

Specifičnost traži granice. Ako je kompanija posebno dobra u određenom tipu proizvodnje, određenoj veličini projekta, određenom regulatornom okviru ili određenoj vrsti integracije, ta granica nije slabost. Ona pomaže pravom kupcu da brže proceni relevantnost.

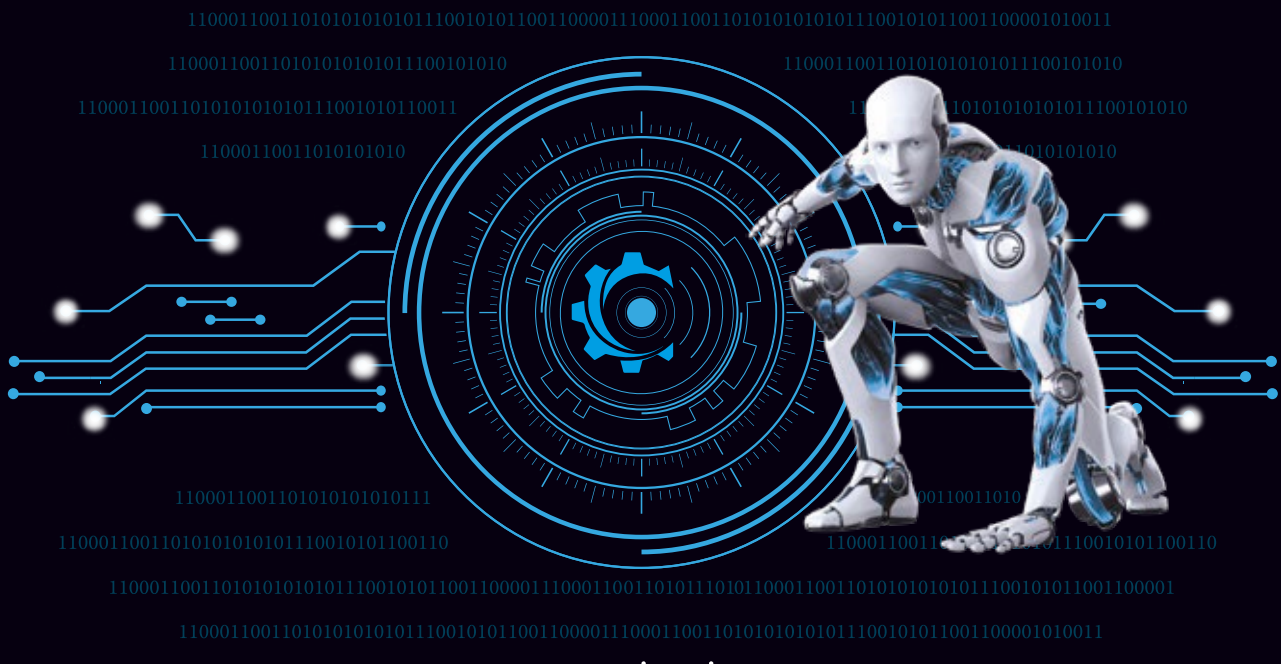
To ne znači da marketing treba da objavljuje svaku internu operativnu restrikciju. Znači da pozicioniranje treba da bude dovoljno precizno da razlikuje stvarnu kompetenciju od opšte dostupnosti.

U praksi, poverenje često raste kada kompanija jasno pokaže gde je jaka i pod kojim uslovima. Takav jezik je bliži načinu na koji tehnički ljudi već razmišljaju: sistemi imaju parametre, materijali imaju svojstva, procesi imaju tolerancije. Nije potrebno da komunikacija glumi da poslovna ponuda nema nikakve granice.

VIZUELNI IDENTITET NE DOKAZUJE INŽENJERING, ALI UTIČE NA ČITANJE DOKAZA

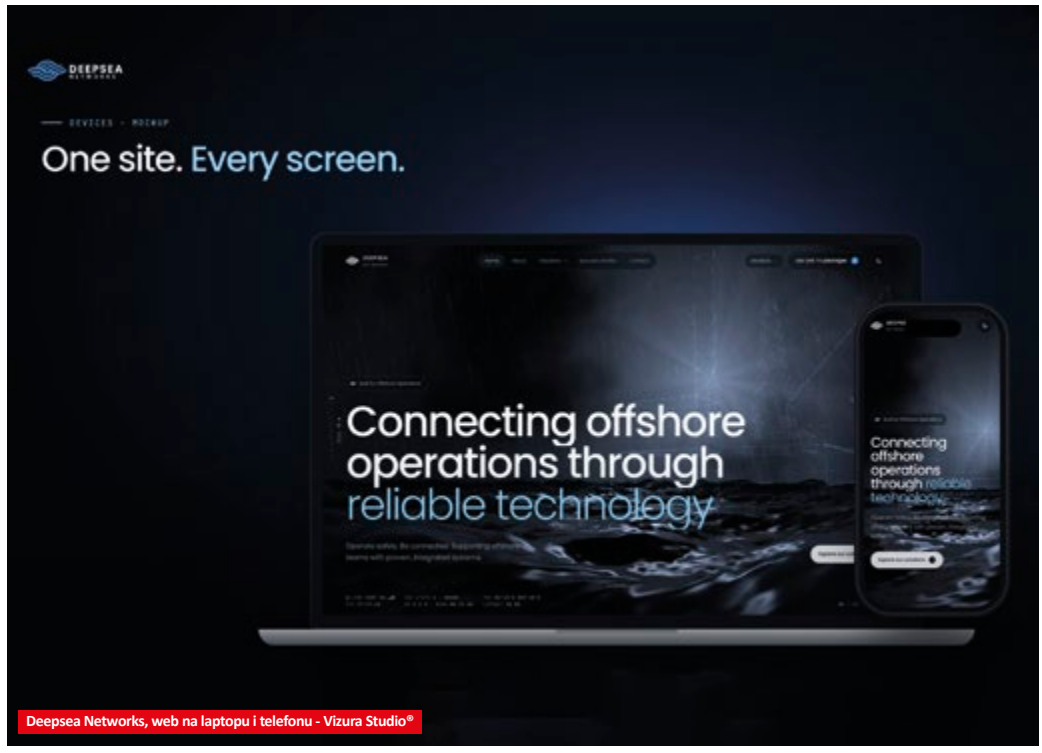
U industrijskom sektoru se ponekad pravi lažna podela između „suštine“ i „izgleda“. Tehnički proizvod je suština, dok se identitet i veb-sajt tretiraju kao dekoracija koja dolazi posle.

Dobar vizuelni sistem ne može da popravi loš proizvod. Ali može da pomogne kupcu da lakše prepozna i razume vrednost dobrog proizvoda. Hijerarhija tipografije, način na koji su podaci grupisani, doslednost dijagrama, logika navigacije, odnos fotografije i tehničkog sadržaja, način prikaza referenci i studija slučaja – sve to utiče na kognitivni napor potreban da se informacija razume.

iCm
IFAM INTRONIKA ROBOTICS MTE
26-28.1.2027.
Ljubljana

www.icm.si

Ako ozbiljna kompanija ima deset različitih stilova prezentacije, nejasnu strukturu proizvoda i važne dokaze sakrivene tri nivoa duboko, kupac ne zaključuje nužno da je tehnologija loša. Ali mora da uloži više vremena da bi došao do razloga za poverenje.

Zato identitet u B2B tehnologiji vidim kao sistem orijentacije. Njegov posao nije da bude glasniji od proizvoda, već da tehničku i poslovnu informaciju učini doslednijom i čitljivijom.



Deepsea Networks, web na laptopu i telefonu - Vizura Studio®

REFERENCE NISU ISTO ŠTO I DOKAZ

Logotipi kupaca mogu biti važan signal. Sertifikati mogu biti važan signal. Godine poslovanja mogu biti važan signal. Ali sami po sebi ne objašnjavaju šta je kompanija uradila dobro.

Kada je moguće, dokaz je jači ako ima kontekst. Umesto samo „radimo sa vodećim kompanijama“, korisnije je pokazati kakav je problem rešen. Umesto samo naziva sertifikata, objasniti gde je taj standard relevantan u procesu kupca. Umesto samo broja projekata, prikazati obrazac iskustva koji kupcu pomaže da proceni da li je njegov slučaj poznat.

Ne treba svaki dokaz pretvarati u dugu studiju slučaja. Dovoljno je da postoji veza između tvrdnje i onoga što je potvrđuje.

Ta veza je posebno važna kada firma prodaje nešto kompleksno. Što je tehnička evaluacija dublja, to početna komunikacija treba manje da pokušava da je imitira. Njen posao je da kupca dovede do prave dubine sa pravim pitanjima.

KAKO PROVERITI DA LI SPOSOBNOST POSTAJE VIDLJIVA NA VREME

Koristan audit može da počne sa nekoliko vrlo praktičnih pitanja. Ako neko prvi put dođe na sajt, može li za tridesetak sekundi da objasni gde je kompanija posebno relevantna, a ne samo u kojoj industriji posluje?

Da li svaka velika tvrdnja ima neki oblik dokaza u neposrednoj blizini ili jasnu putanju do njega? Da li su proizvodi i usluge organizovani prema načinu na koji kupac razmišlja o problemu ili prema internoj organizaciji kompanije? Da li komunikacija pokazuje samo mogućnosti ili pokazuje i situacije u kojima te mogućnosti postaju važne? Da li su tehničke reference vidljive dovoljno rano ili se pojavljuju tek kada kupac već mora da veruje generičkim marketinškim porukama?

I možda najvažnije: kada se uklone logotip i naziv kompanije, ostaje li neka jasna, specifična ideja po kojoj bi kupac prepoznao zašto je ova firma drugačija od druge firme u istoj kategoriji?

KOMUNIKACIJA TREBA DA OTVORI TEHNIČKU EVALUACIJU, NE DA JE ZAMENI

Industrijski kupci ne donose ozbiljne odluke na osnovu lepog sajta. I ne bi trebalo.

Ali pre duboke evaluacije moraju da odluče kome će posvetiti vreme, koje tvrdnje vredi proveriti i gde postoji dovoljno relevantnosti za sledeći korak. Tu komunikacija ima važnu ulogu.

Najbolji rezultat nije da kompanija izgleda „veće“, „modernije“ ili „inovativnije“ nego što jeste. Najbolji rezultat je da tržišni utisak konačno sustigne stvarnu sposobnost.

Kada su sposobnost, posledica i dokaz povezani, tehnička prednost postaje vidljiva ranije. Ne zato što je marketing dokazao tehnologiju, već zato što je kupcu omogućio da brže vidi šta treba da proveri.

O autoru

Vedran Obradović je osnivač i brand dizajner studija Vizura Studio® iz Zagreba, koji je prvenstveno fokusiran na B2B i tehnološke kompanije. Bavi se pozicioniranjem i strategijom brenda, razvojem vizuelnih identiteta, brand guidelines sistema i njihovom primenom u digitalnim kanalima. U svom radu posebno se bavi načinima na koje kompleksne kompanije mogu jasnije da predstave svoje stvarne kompetencije, specijalizaciju i reference, bez svođenja tehničke komunikacije na marketinške superlative.

Vedran Obradović
Founder & Brand Designer - Vizura Studio®, Zagreb, Croatia



USE 2027: DISELDORF DOBIJA NOVI MEĐUNARODNI SAJAM SEČENJA I ZAVARIVANJA

Nova platforma kompanije Messe Düsseldorf povezaće proizvođače opreme, stručnjake i korisnike tehnologija obrade metala, uz demonstracije uživo, praktično upoznavanje sa savremenim rešenjima i program namenjen razmeni znanja. Prvi USE – The Ultimate World of Cutting and Welding održaće se od 20. do 23. aprila 2027. godine u Diseldorfu.

Od 20. do 23. aprila 2027. godine, na sajmištu u Diseldorfu biće održano prvo izdanje sajma USE – The Ultimate World of Cutting and Welding, odnosno Urban Steel Expo, novog međunarodnog događaja posvećenog tehnologijama sečenja, zavarivanja i spajanja metala. Sajam organizuje Messe Düsseldorf, sa ciljem da na jednom mestu poveže proizvođače opreme, industrijske korisnike, inženjere i stručnjake, uz format koji objedinjuje predstavljanje tehnologija, demonstracije i razmenu znanja.



USE je zamišljen kao više od tradicionalne izložbe. Pored predstavljanja proizvoda i tehničkih rešenja, poseban akcenat biće na njihovoj primeni u proizvodnim procesima. Posetioci će moći da se upoznaju sa automatizovanim i robotizovanim zavarivanjem, laserskim i plazma sečenjem, kao i drugim postupcima koji doprinose većoj preciznosti, produktivnosti i efikasnijem korišćenju resursa.

Među kompanijama koje su najavile učešće nalaze se ESAB, Fronius, KUKA, CLOOS, Kjellberg Finsterwalde, ABICOR BINZEL, EWM, Lorch, KEMPER, MicroStep i PFERD. Njihovo prisustvo trebalo bi da omogući poređenje različitih pristupa i rešenja, od opreme za ručno zavarivanje do savremenih automatizovanih sistema za industrijsku proizvodnju.

OD DEMONSTRACIJA DO PRAKTIČNOG ISKUSTVA

Jedna od posebnosti sajma biće tematske zone osmišljene tako da posetiocima omoguće neposredniji kontakt sa tehnologijama i ljudima iz industrije. U zoni DIY posetioci će imati priliku da isprobaju različite postupke zavarivanja, uporede opremu više proizvođača i razgovaraju sa stručnjacima. Takav pristup posebno je značajan za profesionalce koji pri izboru opreme žele da procene njene mogućnosti u praksi, a ne samo na osnovu tehničkih specifikacija.

Expo Mainstage biće namenjen stručnim predavanjima, prezentacijama i masterklasama, uz dodatne sadržaje za neformalno povezivanje učesnika. USE Academy usmerena je na razvoj veština, obuke i povezivanje poslodavaca sa budućim kadrovima, dok će Makers Space predstaviti projekte u kojima se zanatsko umeće kombinuje sa savremenim tehnologijama obrade metala.

Sajam će obuhvatiti i teme koje sve više utiču na konkurentnost proizvodnih kompanija: digitalizaciju proizvodnje, industriju 4.0, primenu veštačke inteligencije i mašinskog učenja, aditivnu proizvodnju, nove materijale, energetsku efikasnost i visokoučinske laserske sisteme za sečenje. U fokusu neće biti samo pojedinačne mašine, već i mogućnosti njihovog uključivanja u povezane i automatizovane proizvodne procese.

„Dobar sajam okuplja prave ljude. Upravo zato smo razvili USE zone. One stvaraju dodatne tačke kontakta između izlagača i stručnih posetilaca, prenose znanje na nov način i oživljavaju tehnologije u okruženju u kome iz prvih razgovora nastaju konkretni projekti“, izjavio je Daniel Ryfisch, direktor sajmova USE, wire & Tube i Flow Technologies u kompaniji Messe Düsseldorf.

PRILIKA ZA KOMPANIJE IZ SRBIJE

Za srpsku metaloprerađivačku industriju, proizvođače metalnih konstrukcija i opreme, kao i kompanije koje planiraju modernizaciju proizvodnje, USE može biti prilika za upoznavanje sa novim tehnologijama, poređenje ponude međunarodnih dobavljača i uspostavljanje poslovnih kontakata. Posebnu vrednost za posetioce mogu imati praktične demonstracije i neposredni razgovori sa proizvođačima, naročito pri izboru rešenja za automatizaciju, povećanje produktivnosti i unapređenje kvaliteta.

USE će se održavati u Diseldorfu, gradu sa razvijenom infrastrukturom za međunarodne industrijske sajmove i snažnom pozicijom u sektoru obrade metala. Novi događaj dodatno proširuje sajamski portfolio Messe Düsseldorf, u kojem se već nalaze međunarodni sajmovi wire i Tube, posvećeni industriji žice, kablova i cevi.

Kompanijama iz Srbije i Crne Gore koje razmatraju izlaganje ili posetu sajmu informacije i podršku pruža ProExpo d.o.o. iz Beograda, zvanični zastupnik Messe Düsseldorf za ova tržišta. Podrška obuhvata informacije o prijavi i zakupu izložbenog prostora, organizaciji nastupa i planiranju posete.

USE – The Ultimate World of Cutting and Welding
20–23. april 2027. | Messe Düsseldorf, Nemačka
Više informacija: **www.use-expo.com**
ProExpo d.o.o., Admirala Geprata 17, Beograd
Tel.: +381 11 2659 210 | E-mail: info@proexpo.co.rs | **www.proexpo.co.rs**

SEDAMNAESTI SAJAM/FORUM VODA JE PRED NAMA

Već četvrtu godinu zaredom, Hala 3 Beogradskog sajma, u prvoj nedelji decembra (2–4. 12. 2026.), postaje mesto okupljanja stručne javnosti iz oblasti vodoprivrede. Koncipirana kao Jedinstvena Komunikaciona Platforma, manifestacija nudi sveobuhvatan uvid u aktuelnosti u ovoj oblasti, kako kroz izložbeni prostor, tako i kroz prezentacije koje nas, kroz usmenu reč, uvode u načine rešavanja malih i velikih problema u sektoru vodoprivrede.

Tokom tri dana trajanja manifestacije, posetiocima se nudi veliki broj različitih prezentacija namenjenih vodovodima, vodoprivrednim preduzećima, lokalnim zajednicama, projektantima, konsultantima, građevinskim firmama, stručnjacima i istraživačima svih profila sektora voda, udruženjima, zadrugama, preduzetnicima, predstavnicima domaćih i međunarodnih stručnih i strukovnih organizacija, predstavnicima instituta i zavoda za javno zdravlje i dr.



I ove, 2026. godine, svaka firma će se, u domenu svoje delatnosti, kroz prezentaciju obratiti stručnoj javnosti i ponuditi rešenja za različite probleme koji postoje u sektoru vodoprivrede.

U segmentu odvodnje vode, kompanija **ACO GRAĐEVINSKI ELEMENTI** ponudiće rešenja za teška i najteža saobraćajna opterećenja, kao i rešenja za unutrašnju vakuumsku odvodnju za supermarkete.

Kroz prezentaciju firme **PURATOR** imaćemo priliku da se upoznamo sa novim sistemima Optibox – samostojećim separatorima masti sa automatskim pražnjenjem.

Kompanija **TRADE 360** približiće nam primenu GRP sistema u projektima kroz hidrauličku efikasnost, konstrukcione karakteristike, otpornost na koroziju i specijalne metode ugradnje, uključujući mikrotuneliranje.

Prezentacija firmi **APIS CENTAR I AUMA** prikazaće najčešće izazove i primere dobre prakse u primeni aktuatora – od crpnih stanica, fabrika vode i rezervoara, preko postrojenja za obradu vode, do kanalizacionih sistema i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Još jedna tema koja se bavi rešenjima za odvodnjavanje i održivim upravljanjem atmosferskim vodama biće predstavljena kroz prezentaciju firme **HAURATON**.

Planeri, projektanti i operateri biće u prilici da se upoznaju sa **SIMBA#** softverom firme **SEWACO**, koji omogućava integrisano modeliranje kanalizacionih mreža, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) i recipijenata.

HYDROVISION će ponuditi dobra tehnička rešenja u oblasti tretmana komunalnih otpadnih voda, koja se odnose, pre svega, na separaciju i usitnjavanje krupnog otpada iz komunalnih otpadnih voda, kao i na smanjenje troškova dehidracije viška mulja.

Kroz prezentaciju firme **VOSGES PRO** bićemo u prilici da saznamo kako pravilnim tretmanom vode možemo dugoročno zaštititi sistem od kamenca. New Ara tehnologija omogućava tretman kamenca bez hemije, struje i održavanja, uz konkretne mogućnosti primene u domaćinstvima, zgradama, industriji i poljoprivredi.

Tri ključne oblasti savremenog vodnog inženjerstva biće okosnica prezentacije firme **GRUNDFOS:** napredni upravljački sistem za efikasnije i pouzdanije upravljanje vodosnabdevanjem; inovativno poluotvoreno radno kolo visokog stepena efikasnosti za transport otpadnih voda; najnovija dostignuća u projektima odvodnjavanja i zaštite od poplava.

Ekonomično prečišćavanje otpadnih voda za male i srednje opštine – potencijal biofiltracije kao alternative klasičnim rešenjima – biće tema sa kojom će nas upoznati firma **AQUABIOTEC**.

U ekspanziji razvoja u oblasti navodnjavanja veoma je važna primena naprednih tehnologija u cilju ekonomičnog korišćenja vodnih resursa, uštede energije i optimizacije prinosa. Kako je to moguće ostvariti, firma **DOMINION EXPORT-IMPORT** daće odgovor.

Stručne prezentacije takođe će održati firme **KSB PUMPE I ARMATURE, GAT,** kao i **O2 PROCESS SOLUTIONS**.

Tokom tri dana Sajma/Foruma Voda stručna javnost biće u prilici da prati i ostale sadržaje koje ovogodišnji Forum Voda, pod nazivom „UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA I ODRŽIVOST ŽIVOTNE SREDINE“, nudi. Bavićemo se temama kao što su: nedostatak vode za piće u Srbiji – procena ugroženosti i identifikacija opasnosti; neprečišćene otpadne vode, rudarenje i industrija, zastarela infrastruktura; smanjenje kapaciteta izvorišta podzemnih voda u Srbiji; integrisani modeli za monitoring i upravljanje sistemima za vodu i otpadne vode…

Tokom Sajma/Foruma Voda biće obeležen i Svetski dan borbe protiv gubitka vode.

Sve informacije o programu i satnici Sajma/Foruma Voda, kao i o izlagačima, od 17. 11. 2026. na www.sajamvoda.rs.

|Beogradski sajam-Hala 3|Beograd|Srbija|

SAJAM / FORUM

VODA

Prisustvujte
FORUM VODA

MEĐUNARODNI NAUČNO-STRUČNI SKUP O VODI

SEKTOR VODA – UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA I ODRŽIVOST ŽIVOTNE SREDINE

- ACO GRAĐEVINSKI ELEMENTI d.o.o.
- APIS CENTAR d.o.o. / AUMA
- AQUABIOTEC Engineering SARL
- DOMINION EXPORT-IMPORT d.o.o.
- GAT d.o.o.
- GRUNDFOS SRBIJA d.o.o.
- HAURATON GmbH &Co.KG
- HYDROVISION d.o.o.
- KSB PUMPE I ARMATURE d.o.o.
- O2 PROCESS SOLUTIONS d.o.o.
- PURATOR EKOTEHNIKA d.o.o.
- SEWACO s.r.o.
- TRADE 360 d.o.o.
- VOSGES PRO d.o.o. Novi Sad

i drugi...

Posetite
SAJAM VODA

OPREMA I TEHNOLOGIJA ZA VODOPRIVREDU

02–04 decembar 2026

PROFIL IZLAGAČA:

- proizvođači i distributeri opreme za hidrotehničke objekte, snabdevanje vodom, kanalisanje i prečišćavanje otpadnih voda,
- proizvođači opreme, uređaja, aparata i instrumenata za kontrolu kvaliteta vode za piće i otpadnih voda,
- proizvođači i distributeri opreme za održivo i racionalno navodnjavanje, zaštitu od poplava,
- proizvođači opreme za automatizaciju, monitoring sistema i upravljanje,
- proizvođači mernih instrumenata,
- konsultantske firme,
- projektne organizacije,
- softverske kompanije,
- naučne i stručne organizacije, fakulteti, instituti,
- izvođači radova – građevinske i monterske firme koje rade na izgradnji objekata u Sektoru voda

Organizatori: UTVSI, BEL EXPO

Mesto održavanja: BEOGRADSKI SAJAM

DVGW

Pokrovitelji: IWA, DWA, PRIVREDNA KOMORA SRBIJE, DANUBE WATER PROGRAM 10 YEARS, RCDN, german cooperation DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT, giz

Sve informacije o programu/satnici Foruma Voda i izlagačima, od 17.11.2026. na www.sajamvoda.rs

SAJAM MAŠINA I ALATA ZA DRVNU INDUSTRIJU U ZNAKU NOVIH TEHNOLOGIJA I NOVIH TRŽIŠTA

Drvno-prerađivačka industrija prolazi kroz ubrzanu transformaciju pod uticajem novih tehnologija, materijala, tržišnih zahteva i sve veće potrebe za efikasnom i održivom proizvodnjom.

U takvim okolnostima, na Beogradskom sajmu će se od 12. do 16. novembra održati 62. Međunarodni sajam mašina i alata za drvnu industriju i 62. Međunarodni sajam nameštaja, opreme i unutrašnje dekoracije, uz učešće proizvođača i distributera. Manifestacije će predstaviti celokupan lanac drvno-prerađivačke industrije – od obrade drveta i proizvodnih tehnologija do materijala, dizajna i finalnog proizvoda.

TEHNOLOGIJA KAO POKRETAČ PROIZVODNJE

Automatizacija, digitalizacija i savremeni proizvodni sistemi postaju ključni za postizanje veće preciznosti i produktivnosti, kao i za racionalnije korišćenje resursa. Izlagački program Sajma mašina i alata obuhvatiće opremu za primarnu i završnu obradu drveta, CNC tehnologije, mašine i različite vrste alata. Posetioci će imati priliku da se upoznaju sa rešenjima prilagođenim konkretnim proizvodnim potrebama, koja doprinose unapređenju radnih procesa.

OD MATERIJALA DO FINALNOG PROIZVODA

Istovremeno održavanje Sajma nameštaja povezuje proizvodne tehnologije sa dizajnom i savremenim zahtevima tržišta. Pored nameštaja i opreme za unutrašnje uređenje, program obuhvata drvnu građu, ploče, furnire, okove, lepkove, premaze, tekstil i druge materijale i komponente.

Povezivanje ova dva segmenta omogućava proizvođačima da na jednom mestu istraže nove tehnologije, pronađu dobavljače, uporede materijale i sagledaju aktuelne pravce razvoja industrije i dizajna.

MESTO SUSRETA INDUSTRIJE I TRŽIŠTA

Tokom pet sajamskih dana, Beogradski sajam biće mesto za predstavljanje noviteta, razmenu iskustava, uspostavljanje poslovnih kontakata i razvoj novih partnerstava. Regionalni značaj ovih manifestacija dodatno doprinosi povezivanju proizvođača, dobavljača i kupaca iz Srbije, jugoistočne Evrope i drugih tržišta.

Novembarski sajamski susret biće zato više od predstavljanja mašina, alata, materijala i nameštaja – biće prilika da se sagledaju pravci tehnološkog razvoja, razmotre odgovori na promenljive potrebe tržišta i otvore nove poslovne mogućnosti za unapređenje konkurentnosti drvno-prerađivačke industrije.













sajam mašina i alata za drvnu industriju

PRODAJA ONLINE ULAZNICA



12 - 16. novembar

BEOGRADSKI SAJAM

SAJAM ETNO HRANE I PIĆA – TRADICIJA KOJA OSVAJA SAVREMENO TRŽIŠTE

Od 12. do 15. novembra 2026. godine, Beogradski sajam biće mesto susreta proizvođača, kupaca, distributera i ljubitelja autentičnih ukusa na jubilarnom, 20. Sajmu etno hrane i pića. Ova specijalizovana manifestacija okuplja proizvode koji čuvaju gastronomsko nasleđe Srbije i regiona, ali istovremeno pokazuju da tradicionalna hrana i piće imaju značajno mesto i na savremenom tržištu.

Sajam etno hrane i pića tokom dve decenije izrastao je u važno mesto za predstavljanje tradicionalnih domaćih proizvoda, malih proizvođača, porodičnih gazdinstava, zadruga i lokalnih zajednica. Na jednom mestu susreću se različita podneblja Srbije, recepture i načini proizvodnje, a posetioci imaju priliku da upoznaju proizvode karakteristične za pojedine krajeve i da kroz njih otkriju deo kulturnog i gastronomskog identiteta Srbije i regiona. Očuvanje starih receptura, načina proizvodnje i karakterističnih ukusa važno je za očuvanje nematerijalnog kulturnog nasleđa, ali je jednako važno omogućiti proizvođačima da te vrednosti predstave savremenim potrošačima. Upravo zato Sajam etno hrane i pića, povezujući tradiciju i tržište, ima značajnu poslovnu i promotivnu ulogu – pomaže proizvođačima da svoje kvalitetne proizvode predstave široj publici, pronađu nove kupce i poslovne partnere, unaprede plasman i izgrade prepoznatljiv brend.

Za male i specijalizovane proizvođače ovakav vid neposrednog kontakta posebno je značajan. Sajam pruža mogućnost da predstave svoje proizvode, čuju reakcije potrošača, razmene iskustva sa drugim proizvođačima i ostvare kontakte sa distributerima, trgovinskim lancima, ugostiteljima i profesionalnim kupcima. Na taj način tradicionalni proizvod prestaje da bude samo lokalna posebnost i dobija priliku da postane deo šire tržišne ponude.









Istovremeno, Sajam etno hrane i pića ostaje manifestacija otvorena za najširu publiku. Za posetioce je to prilika da upoznaju ukuse različitih krajeva, otkriju proizvode koje možda ne mogu da pronađu u redovnoj prodaji i neposredno razgovaraju sa ljudima koji ih proizvode.

Jubilarno, 20. izdanje Sajma etno hrane i pića zato će biti više od predstavljanja tradicionalne gastronomije. Biće to susret nasleđa i savremenih tržišnih potreba, malih proizvođača i velikih poslovnih sistema, lokalnih ukusa i novih tržišta – prostor u kojem tradicija dobija priliku da se sačuva, unapredi i prenese u budućnost.

Partneri manifestacije i ovoga puta su Privredna komora Srbije i njeni regionalni ogranci, Zadružni savez Srbije, Zadružni savez Beograda, gradske uprave i različita udruženja, koji organizuju kolektivne nastupe lokalnih proizvođača hrane i pića.

Dugogodišnji pokrovitelji Sajma etno hrane i pića su Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede i Grad Beograd – Sekretarijat za poljoprivredu.

ЕТНО ХРАНА ПИЋЕ

12-15. новембар



Покровитељи:

Република Србија
Министарство
пољопривреде, шумарства и
водопривреде

Београд
www.beograd.rs

ПРОДАЈА ОНЛАЈН УЛАЗНИЦА

БЕОГРАДСКИ САЈАМ

SUSRET SA CIRKULARNOM EKONOMIJOM JE U ITALIJI

NA ECOMONDO-U SE SUSREĆU SVI ASPEKTI EKOLOŠKE TRANZICIJE

Novi izazovi zelene, plave i cirkularne ekonomije u fokusu su 29. izdanja manifestacije koju organizuje Italian Exhibition Group, a koja će biti održana od 3. do 6. novembra u izložbenom centru Rimini Expo Centre. Novo prostorno rešenje i sve izraženija međunarodna dimenzija dodatno će obeležiti ovogodišnje izdanje.



Ekološka tranzicija postaje sve složenija, tehnološki zahtevnija i međusobno povezanija, a Ecomondo prati i odražava promene na tržištu.

Od 3. do 6. novembra, u izložbenom centru Rimini Expo Centre u Italiji, biće održano 29. izdanje manifestacije Ecomondo, koju organizuje Italian Exhibition Group, a koja je posvećena zelenoj, plavoj i cirkularnoj ekonomiji. Događaj će okupiti kompanije i stručnjake iz glavnih lanaca vrednosti cirkularne ekonomije, zajedno sa udruženjima, predstavnicima naučnoistraživačke zajednice i donosiocima odluka.

Ecomondo tako potvrđuje svoju ulogu mesta susreta privrede, institucija, nauke i inovacija – platforme na kojoj se povezuju tehnologije, znanja i politike kako bi se ciljevi ekološke tranzicije pretočili u konkretna rešenja. Istovremeno, Ecomondo je važan međunarodni poslovni centar koji kompanijama iz celog sveta omogućava povezivanje, poslovne susrete i razvoj novih komercijalnih prilika.

Ecomondo ima i ulogu akceleratora za startape, scale-up kompanije i mala i srednja preduzeća koja posluju u oblasti cirkularne ekonomije, pružajući im podršku u razvoju poslovanja.

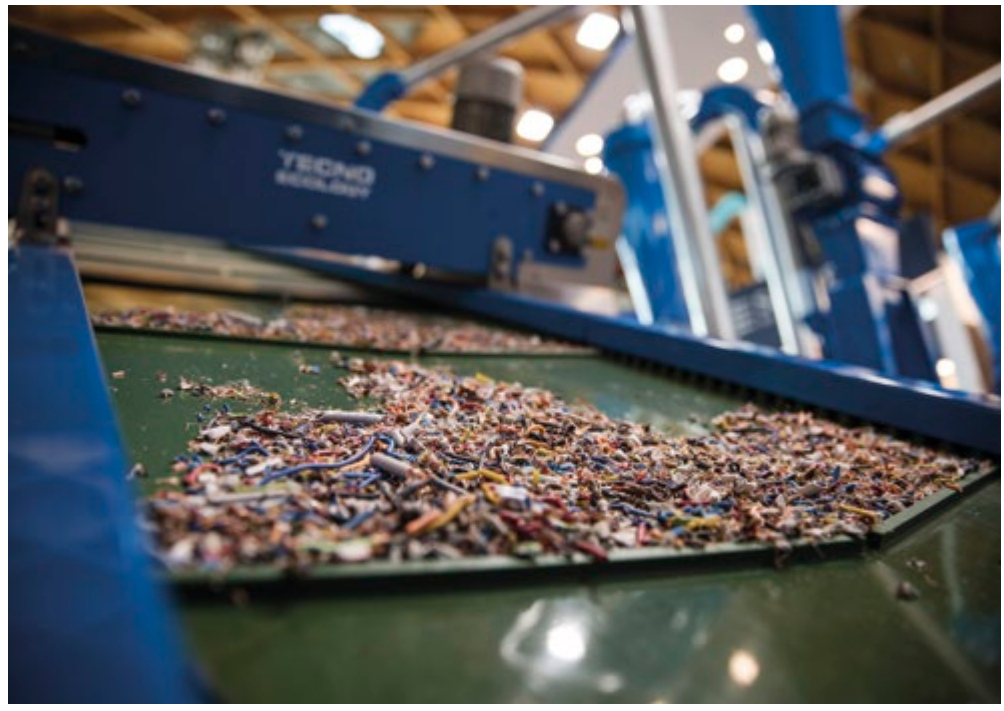
NOVI IZLOŽBENI KONCEPT PREDSTAVLJA SVE LANCE VREDNOSTI

Za 2026. godinu Ecomondo predstavlja obnovljen izložbeni koncept, osmišljen tako da prati razvoj tržišta, a samim tim i razvoj same manifestacije. Izložbeni prostor je proširen i reorganizovan kako bi se različiti lanci vrednosti povezani sa ekološkom tranzicijom predstavili kroz tematske celine i specijalizovane zone.

Od oblasti Waste as Resource, koja je oduvek bila u središtu Ecomondo-a i u kojoj se razmatraju upravljanje materijalima i njihova valorizacija, do oblasti Water Cycle & Blue Economy, posvećene održivom upravljanju vodnim resursima i cirkularnosti vode, sa posebnim fokusom na digitalizaciju i nove tehnologije za nadzor vodovodnih mreža.

Izložbeni koncept obuhvata i bioenergiju u povezivanju sa poljoprivredom kroz sektor Bio-energy & Agriculture, bioekonomiju u okviru oblasti Circular & Regenerative Bio-Economy, kao i tehnologije remedijacije i upravljanja kontaminiranim lokacijama u sektoru Sites & Soil Restoration. Posebna oblast Earth Observation and Environmental Monitoring posvećena je posmatranju Zemlje i monitoringu životne sredine.

Jedna od novina 2026. godine jeste novi izložbeni sektor Textile, posvećen cirkularnosti tekstilnog lanca vrednosti – od oporavka i reciklaže vlakana do tehnologija, inovacija i novih modela proizvodnje. Ovakav izbor odražava sve veći značaj tekstilnog sektora u okviru evropskih politika cirkularne ekonomije.



Pored sektora, specijalizovane zone omogućavaju dodatno usmeravanje pažnje na pojedine oblasti. Među njima su Blue Economy i Trenchless District, u okviru oblasti Water Cycle & Blue Economy. One pružaju mogućnost predstavljanja projekata i inicijativa povezanih sa okeanima, morima i priobalnim područjima, kao i tehnologijama bez iskopa (No-Dig) za postavljanje, sanaciju i obnovu podzemne infrastrukture, čime se smanjuje potreba za klasičnim iskopima.

Celinu zaokružuju Circular & Healthy City District, posvećen zdravim i cirkularnim gradovima, koji se vraća i u ovogodišnjem izdanju, kao i Innovation District, u kojem će biti predstavljeni startapi i inovativna mala i srednja preduzeća odabrana kroz javni poziv za startape. Posebna inicijativa biće posvećena zelenim poslovima i potrebnim veštinama.

MEĐUNARODNI KONFERENCIJSKI PROGRAM

Na Ecomondo-u izložbeni deo već tradicionalno prati bogat naučni i institucionalni program, koji predstavlja jedno od ključnih obeležja manifestacije.

Ove godine planirano je više od 70 događaja, konferencija i radionica koje je definisao Međunarodni tehničko-naučni komitet Ecomondo-a. U njihovoj realizaciji učestvovaće javne i privatne institucije i partneri sa evropskog i međunarodnog nivoa, uz dodatne događaje koje organizuju partneri i izlagači.

Program je osmišljen tako da pruži sveobuhvatan pogled na glavne izazove koji oblikuju globalnu ekološku tranziciju. Brojni događaji biće održani na engleskom jeziku, čime Ecomondo dodatno izlazi izvan granica evro-mediteranskog regiona i potvrđuje snažnu posvećenost međunarodnoj saradnji.



Posebna pažnja biće posvećena razvoju evropskog regulatornog okvira, kao i efikasnom korišćenju resursa – od ambalaže do tekstila, od otpadne električne i elektronske opreme (WEEE) do plastike i cirkularnosti građevinskog sektora. Teme će obuhvatiti i prevenciju i upravljanje prirodnim rizicima, obnovu zemljišta, regenerativnu bioekonomiju, bioenergiju, vodni ciklus i plavu ekonomiju. Nekoliko događaja biće posebno posvećeno papiru.

Potvrđeno je i održavanje šestog izdanja Africa Green Growth Forum-a, kao i manifestacije States General of the Green Economy, koju organizuje Foundation for Sustainable Development u saradnji sa Ministarstvom životne sredine i energetske bezbednosti Italije, a promoviše National Council for the Green Economy.

Ovakva povezanost izložbenog i stručnog programa čini Ecomondo međunarodno relevantnim mestom za sve koji se bave ekološkom tranzicijom. Posetiocima, izlagačima i drugim učesnicima omogućava da sagledaju kako regulativa, inovacije i industrijska transformacija menjaju lance vrednosti i tržišta.

SVE IZRAŽENIJA MEĐUNARODNA DIMENZIJA

Sve snažnija međunarodna dimenzija Ecomondo-a dodatno učvršćuje njegovu poziciju na globalnoj sceni.

Manifestacija sarađuje sa institucijama, udruženjima, organizacijama i kompanijama iz brojnih zemalja, a u saradnji sa Ministarstvom spoljnih poslova i međunarodne saradnje Italije (MAECI) i Italijanskom trgovinskom agencijom (ICE) na izložbu dolaze kvalifikovane poslovne delegacije i kupci iz inostranstva.

Cilj je podsticanje dijaloga koji prevazilazi nacionalne granice i povezuje različita tržišta koja se, bez obzira na razlike, suočavaju sa istim velikim ekološkim i industrijskim izazovima.

Ecomondo je zato mesto na kojem je moguće upoznati nove tehnologije i inovativna rešenja, povezati se sa kompanijama i drugim akterima iz lanaca vrednosti obuhvaćenih ekološkom tranzicijom, pratiti regulatorne promene i uspostaviti nove poslovne kontakte.

Upravo kroz spoj izložbenog dela, stručnog sadržaja i međunarodnog umrežavanja, Ecomondo i u svom izdanju za 2026. godinu potvrđuje ulogu jednog od vodećih međunarodnih događaja posvećenih ekološkoj tranziciji.

8. ADRIA FACTORY KONGRES: GDE SE OBLIKUJE BUDUĆNOST INDUSTRIJE

Beograd će 7. i 8. decembra 2026. godine biti mesto susreta više od 500 predstavnika industrije, direktora fabrika, menadžera proizvodnje i stručnjaka koji oblikuju budućnost proizvodnje u Srbiji i regionu.

Industrija se danas suočava sa brojnim izazovima: nedostatkom kvalifikovane radne snage, rastućim troškovima poslovanja, ubrzanom digitalizacijom i sve većim zahtevima za produktivnošću. Kako odgovoriti na ove izazove, unaprediti proizvodne procese i ostati konkurentan na globalnom tržištu? Upravo su to pitanja koja će biti u fokusu **8. ADRIA FACTORY KONGRESA**, koji organizuje Menadžment Centar Beograd.

Tokom dva dana, 7. i 8. decembra 2026. godine, kongres će okupiti više od 500 učesnika iz industrijskog sektora, sa ciljem razmene iskustava, predstavljanja inovacija i povezivanja kompanija koje žele da unaprede svoje poslovanje.

PRVI DAN, 7.12.2026: ZNANJE, INOVACIJE I NETWORKING

Prvi dan kongresa održaće se 7. decembra u hotelu Crowne Plaza u Beogradu. Kroz panel-diskusije i stručne prezentacije, učesnici će imati priliku da čuju iskustva menadžera vodećih proizvodnih kompanija, ali i da se upoznaju sa savremenim tehnološkim rešenjima.

Posebna pažnja biće posvećena industrijskoj automatizaciji, robotizaciji, primeni veštačke inteligencije, digitalnoj transformaciji, upravljanju ljudima, održavanju proizvodne opreme i optimizaciji lanca snabdevanja.

Jedna od centralnih tema biće koncept Smart Factory, odnosno pametne fabrike u kojoj su ljudi, mašine, materijali i podaci povezani u jedinstven sistem. Učesnici će razgovarati o tome kako savremene tehnologije mogu doprineti povećanju produktivnosti, smanjenju troškova i kvalitetnijem donošenju odluka.

Pored stručnog programa, značajnu vrednost kongresa predstavlja networking. Direktori fabrika, menadžeri proizvodnje, dobavljači industrijskih rešenja i tehnološke kompanije imaće priliku da uspostave nove poslovne kontakte, razmene iskustva i otvore mogućnosti za buduću saradnju.

DRUGI DAN, 8.12.2026: GEMBA WALK – UČENJE NA LICU MESTA

Ono što 8. ADRIA FACTORY KONGRES izdvaja od klasičnih poslovnih konferencija jeste drugi dan, 8. decembar, rezervisan za **Gemba Walk**, odnosno organizovane posete proizvodnim pogonima.

Učesnici će imati priliku da posete jednu od **12 potvrđenih fabrika domaćina** u Srbiji i Bosni i Hercegovini, u okviru organizovanog Gemba Walk programa.

SRBIJA – 9 fabrika:

- **Beograd:** IMLEK, ŠTARK, DONCAFÉ i COCA-COLA
- **Bačka Palanka (130 km):** TARKETT
- **Novi Sad (90 km):** NUMOVIO
- **Šabac (80 km):** PASUBIO
- **Sremska Mitrovica (70 km):** EATON
- **Zaječar (240 km):** HEINEKEN

BOSNA I HERCEGOVINA – 3 fabrike:

- **Goražde (200 km):** PREVENT
- **Banja Luka (200 km):** KOLEKTOR
- **Tešanj (180 km):** MANN+HUMMEL

Za razliku od klasičnih prezentacija, Gemba Walk omogućava učesnicima da neposredno vide kako funkcionišu proizvodni procesi, kako se primenjuju Lean i Kaizen principi i na koji način kompanije unapređuju produktivnost, kvalitet i organizaciju rada.

Program uključuje predstavljanje fabrike, obilazak proizvodnje, identifikovanje mogućnosti za unapređenje, grupne diskusije i izradu konkretnih akcionih planova.



MESTO GDE INDUSTRIJA RAZMENJUJE ISKUSTVA

ADRIA FACTORY KONGRES nije samo prilika za praćenje industrijskih trendova već i prostor za razmenu praktičnih znanja, povezivanje sa kolegama iz struke i pronalaženje konkretnih rešenja za svakodnevne izazove u proizvodnji.

U vremenu kada konkurentnost zavisi od brzine prilagođavanja, tehnoloških inovacija i kvaliteta ljudi, ovakvi susreti postaju važan pokretač razvoja industrije u regionu.

7–8. decembar 2026. | Beograd, Crowne Plaza & Gemba Walk

Organizator: Menadžment Centar Beograd

www.factory-kongres.rs

www.factory-kongres.rs

8. FACTORY KONGRES

25 mcb edukacija GODINA

7.12.2026., Beograd, Hotel Crowne Plaza

500 direktora fabrike na jednom mestu

- Ciljani B2B sastanci sa direktorima fabrika
- Učešće u panelima i stručnim diskusijama
- Direktan pristup najvećim proizvodnim kompanijama
- Prezentacija vaših proizvoda pred 500+ industrijskih profesionalaca
- Izložbeni prostor za predstavljanje proizvoda i rešenja
- Jačanje vidljivosti i kredibiliteta brenda



Petar Nikolić
Generalni direktor
MICHELIN SRBIJA



Dragan Jungić
Plant manager
YOKOHAMA TWS SERBIA



Aleksandar Janković
Menadžer kontinuiranog poboljšanja i Industrijskog inženjeringa
TOYO TIRE SERBIA



Dr Stefan Komazec
Generalni direktor
ELIXIR ZORKA



Petar Miljković
Generalni direktor
14.OKTOBAR



Sanel Celjo
Vice President of Supply Chain
AS HOLDING



Dragan Subotić
Generalni direktor
VALJAONICA BAKRA SEVOJNO



Jovica Radosavljević
Direktor proizvodnje
SERBIA ZIJIN COPPER



Mirjana Živković
Country Manager Srbija
VOSSLOH MIN SKRETNICE



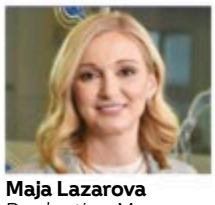
Nataša Marković
Grneralni direktor
GALEB GROUP



Bojan Đorđević
Direktor proizvodnje
PEŠTAN



Dragana Roknić
Generalni direktor
KOTEKS VISCOFAN



Maja Lazarova
Production Manager
ALKALOID AD



Svetislav Puzić
Direktor proizvodnje
FRESENIUS MEDICAL CARE



Aleksandar Stojanović
Operational Excellence Coordinator
HEMOFARM



Igor Tošić
General Manager
TRIDONIC



Darko Hinić
Plant Manager
REGENT LIGHTING



Nikola Bojović
COO - Direktor operacija
UNIPROMET

Više informacija o tome kako da se predstavite:
Pavle Šćepanović, direktor prodaje; pavle.scepanovic@mcb.rs; +381 62 9759 372

PARAGRAF LEX OBELEŽIO 30 GODINA POSLOVANJA: TRI DECENIJE KAO OSLONAC PRIVREDE I JAVNOG SEKTORA

Kompanija Paragraf Lex, jedan od pouzdanih domaćih izvora stručnih informacija iz oblasti prava i propisa, obeležila je 30 godina poslovanja. Jubilej je proslavljen 9. oktobra u beogradskom event centru Cotier, u društvu oko 200 zvanica – zaposlenih, poslovnih partnera i prijatelja kompanije.

Osnovan 1996. godine, Paragraf Lex je tokom tri decenije izrastao u pouzdanog partnera privatnog i javnog sektora u Srbiji. Privredna društva, ustanove, institucije i drugi poslovni subjekti godinama se oslanjaju na Paragrafova tumačenja prava i propisa, dostupna kroz pravnu bazu Paragraf Lex, štampane stručne časopise i edukacije. Upravo to poverenje, izgrađeno doslednim, tačnim i pravovremenim radom, kompanija smatra svojim najvećim kapitalom. Jubilarna proslava u Cotieru nastavljena je večernjom muzičkom zabavom uz nastup benda Eksploziv.


Foto: Bojan Vuković, Golden Sports Group

„Paragraf je nastao kao porodična firma i to je kredo po kojem funkcioniše i danas. Dugo sam deo ove kuće i najponosniji sam na načelo koje nas vodi od prvog dana – da su u ovoj firmi najvažniji njeni ljudi. Kada se stave po strani svi poslovni ciljevi, najviše se trudimo da negujemo zdrave i pozitivne međuljudske odnose i kulturu u kojoj se svaka koleginica i svaki kolega osećaju prijatno, poštovano i podržano. Verujem da je upravo to razlog zašto smo trideset godina stabilni i pouzdani. Zahvaljujem se celom kolektivu ove sjajne kompanije, koji nesebično daje deo sebe i svakog dana doprinosi našem zajedničkom uspehu“, izjavio je Saša Srdanović, generalni direktor kompanije Paragraf Lex.



Foto: Bojan Vuković, Golden Sports Group

Pored Srbije, Paragraf već gotovo deset godina uspešno posluje i u Bosni i Hercegovini, gde gradi prepoznatljivost i kredibilitet kakve je u Srbiji potvrđivao decenijama. Pravnu bazu Paragraf Lex u BiH danas aktivno koristi više od 2.500 kompanija, javnih institucija i organizacija.

„Od samog početka trudimo se da budemo desna ruka našim klijentima i to je ono što je tržište svih ovih godina prepoznalo – naš odnos sa klijentima zasnovan je na uzajamnom poverenju, pomoći i podršci. Vreme donosi nove izazove, pa i mi idemo ukorak s njim: razvijamo nove usluge i proizvode, poput pravnog asistenta zasnovanog na veštačkoj inteligenciji i poslovnog konsaltinga, kako bismo klijentima ponudili više rešenja koja im olakšavaju poslovanje. Ono što se ne menja jeste naša posvećenost tačnosti i pouzdanosti. Zahvalni smo pretplatnicima za sve godine saradnje, a posebno smo ponosni što su neki od njih sa nama više od 25 godina. To je poverenje koje se ne podrazumeva – ono se gradi i opravdava svakog dana“, istakao je Srđan Stefanović, komercijalni direktor kompanije Paragraf Lex.

Ulazeći u četvrtu deceniju poslovanja, Paragraf ostaje posvećen istoj misiji: da privredi i javnom sektoru obezbedi tačne, ažurne i pouzdane informacije neophodne za sigurno i zakonito poslovanje.

AMBIPAK KONFERENCIJA 2026

ODRŽIVA TRANSFORMACIJA AMBALAŽNE INDUSTRIJE VIŠE NIJE IZBOR, VEĆ NEOPHODNOST

Više od 200 predstavnika industrije, kompanija, institucija i stručne javnosti okupila je šesta Ambipak konferencija u Beogradu, posvećena budućnosti ambalaže, novim regulatornim zahtevima, cirkularnoj ekonomiji i tehnološkim inovacijama.

Šesta Ambipak konferencija „Budućnost ambalaže: Održiva transformacija“ održana je 1. oktobra u prostoru Playground na Beogradskom sajmu, okupivši više od 200 predstavnika proizvođača ambalaže, velikih korisnika, trgovinskih lanaca, reciklažne industrije, institucija i stručnih organizacija.

Konferenciju je kao generalni partner podržao Smurfit Westrock Avala Ada, a otvorile su je Irena Lalić, direktorka i urednica Ambipak magazina, i predstavnici Privredne komore Srbije Dragan Stevanović i Siniša Mitrović. U fokusu skupa bili su evropska regulativa o ambalaži i ambalažnom otpadu (PPWR), razvoj sistema prikupljanja i reciklaže, cirkularna ekonomija, kao i primena digitalizacije, automatizacije i veštačke inteligencije u industriji.

„Regulatorne promene ne treba posmatrati samo kao obavezu, već kao novu šansu da kroz nove ideje, poslovne modele, ulaganja i tehnologije dođemo do efikasnije ambalaže i veće konkurentnosti“, istakao je Dragan Stevanović iz Privredne komore Srbije.

Prvi CEO panel „Ambalaža u centru održive transformacije“ otvorio je diskusiju o strateškim izazovima domaćeg i regionalnog tržišta, ulozi proizvođača i brendova u zelenoj tranziciji i uticaju evropske regulative na poslovanje kompanija. U razgovoru koji je moderirala Irena Lalić učestvovali su Nikola Marinković iz Smurfit Westrock Avala Ada, Dragan Stevanović, Nemanja Bilanović iz kompanije Papir Print i Zoran Tadić iz Neofytona.

Govoreći o potencijalu industrije, Stevanović je naveo da ambalažni sektor u Srbiji zapošljava više od 12.000 ljudi i ostvaruje godišnji prihod od oko 1,65 milijardi evra. Učesnici panela ukazali su na potrebu pravovremenog prilagođavanja proizvodnih procesa, ulaganja u nove tehnologije i razvoja rešenja koja istovremeno ispunjavaju zahteve održivosti i očuvanja konkurentnosti.

Nikola Marinković je kroz keynote predavanje „Oblikujemo sutra / Designing Tomorrow“ predstavio pogled na budućnost ambalaže i ulogu ljudi, prirode i veštačke inteligencije u razvoju novih poslovnih i tehnoloških rešenja.

AMBALAŽNI OTPAD – OD IZAZOVA DO RESURSA

Jedna od centralnih tema bila je budućnost ambalažnog otpada i mogućnosti unapređenja njegovog prikupljanja, sortiranja i reciklaže. Nemanja Marjanović, senior koordinator projekta „Svaka limenka se računa“, i Nemanja Janić, osnivač i direktor kompanije Solagro Smart Recycling, predstavili su digitalna i mobilna rešenja koja mogu doprineti efikasnijem prikupljanju ambalaže i većem uključivanju građana u proces reciklaže.

Panel „Otpad ili nova šansa – kuda ide naša ambalaža?“, koji je moderirala Tanja Basta iz KPMG Srbija, okupio je predstavnike GIZ-a, Tetra Paka, Coca-Cola HBC Srbija i CEFLEX-a. Razgovaralo se o postojećim tokovima ambalažnog otpada u Srbiji, razvoju reciklažne infrastrukture i perspektivama uvođenja depozitnog sistema (DRS).

Aleksandar Simić iz Coca-Cola HBC Srbija istakao je da bi budući depozitni sistem trebalo da vodi industrija, uz nacionalnu pokrivenost, jednostavno korišćenje za potrošače i neprofitni model. Andrea Radonjić iz Tetra Paka ukazala je na potrebu da kompanije pravovremeno prilagođavaju ambalažu novim regulatornim zahtevima, dok je Marius Tent iz CEFLEX-a naglasio da ambalaža mora biti dizajnirana tako da može da se sakuplja, sortira i reciklira.

PPWR – OD REGULATORNIH ZAHTEVA DO KONKRETNE PRIMENE

Značajan deo programa bio je posvećen PPWR-u i njegovom uticaju na proizvođače i korisnike ambalaže, posebno u oblastima reciklabilnosti, recikliranog sadržaja, bezbednosti materijala i novih obaveza kompanija.

Gordana Vraštanović-Pavićević govorila je o novom Pravilniku o materijalima i predmetima u kontaktu sa hranom u Srbiji, dok je dr Tanja Radusin iz Norner Research AS predstavila izazove primene recikliranog sadržaja u plastičnoj ambalaži koja dolazi u kontakt sa hranom.

Završni panel „Između regulative i prakse: Usklađivanje sa zahtevima PPWR-a“, koji je moderirala Ivana Pavlović iz ICONS Environment & Engineering, okupio je stručnjake kompanija Avery Dennison, Norner Research AS, Smurfit Westrock Avala Ada, Privredne komore Srbije i Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu.

Razgovor je obuhvatio prve korake primene PPWR-a, dokumentaciju o usaglašenosti, ograničenja određenih hemijskih supstanci, uključujući PFAS, kao i finansijske efekte regulative. Zaključak je bio da priprema za nove zahteve ne može biti zadatak samo jednog sektora, već tema koja zahteva uključivanje menadžmenta i strateško planiranje na nivou cele kompanije.

SARADNJA KAO POKRETAČ PROMENA

Pored stručnog programa, konferencija je bila prilika za susrete, razmenu iskustava i povezivanje predstavnika proizvođača ambalaže i materijala, velikih brendova, institucija, istraživačkih organizacija i tehnoloških kompanija.

Šesta Ambipak konferencija još jednom je potvrdila značaj kontinuiranog dijaloga industrije o regulatornim, tehnološkim i tržišnim promenama. Ključne poruke skupa bile su da održiva transformacija zahteva strateško planiranje, da PPWR donosi promene duž celog lanca vrednosti, da je za cirkularnu ekonomiju neophodan funkcionalan sistem prikupljanja i reciklaže, a da inovacije i nove tehnologije otvaraju prostor za efikasnija i konkurentnija rešenja.

Konferencija je realizovana uz podršku Privredne komore Srbije kao institucionalnog partnera, generalnog partnera Smurfit Westrock Avala Ada, partnera Coca-Cola HBC Srbija i organizacije „Svaka limenka se računa“, kao i prijatelja događaja Lidl Srbija, RVM Systems, Trace Solutions, Green Industry, FieldTest, Packsol, European Enterprise Network (EEN) i Grand kafa.

BI-MU 2026: TEHNOLOGIJE KOJE OBLIKUJU BUDUĆNOST PROIZVODNJE

Mašine alatke, robotika, automatizacija i digitalizacija sve više postaju deo jedinstvenog proizvodnog sistema. To je jedna od ključnih poruka sajma BI-MU 2026, međunarodne manifestacije posvećene tehnologijama za obradu metala i modernu industrijsku proizvodnju, održane od 13. do 16. oktobra u izložbenom centru Fiera Milano Rho.

≡ **Tekst pripremio: Stevan Jovičić**

Prema zvaničnom saopštenju organizatora, 35. izdanje sajma obuhvatilo je više od 400 kompanija i 40.000 kvadratnih metara izložbenog prostora. Manifestacija je održana pod sloganom „Where it all begins“, a predstavljen je širok spektar tehnologija: od mašina za obradu metala skidanjem strugotine i oblikovanjem, preko industrijskih robota i aditivne proizvodnje, do senzorskih sistema, softvera i digitalnog povezivanja opreme. Među zemljama iz kojih su dolazili izlagači bili su Austrija, Kina, Finska, Nemačka, Japan, Tajvan, Švajcarska, Sjedinjene Američke Države, Španija i Turska.

Za savremenu industriju značaj ovakvog događaja prevazilazi predstavljanje pojedinačnih mašina. Proizvodni pogoni sve više funkcionišu kao povezani sistemi u kojima oprema, softver, senzori, roboti i kontrola kvaliteta razmenjuju podatke. Cilj je efikasnija proizvodnja, manje zastoja, stabilniji kvalitet i bolje korišćenje raspoloživih kapaciteta.

OD MAŠINE DO PAMETNOG PROIZVODNOG SISTEMA

Jedan od najvažnijih pravaca razvoja jeste prelazak sa izolovane automatizacije na povezanu proizvodnju kojom se upravlja na osnovu podataka. Mašina koja obavlja određenu operaciju ostaje osnovni element proizvodnog procesa, ali njena puna vrednost sve više zavisi od mogućnosti da razmenjuje podatke sa drugim sistemima, prati sopstveni rad i doprinosi optimizaciji proizvodnje.

Segment BI-MU Digital bio je posvećen digitalnoj fabrici, povezivanju mašina, softverskim rešenjima, upravljanju podacima, sajber-bezbednosti, digitalnim blizancima, daljinskoj podršci i prediktivnom održavanju. Sve ove tehnologije mogu da unaprede raspoloživost opreme i planiranje proizvodnje, ali samo ako su prilagođene konkretnim potrebama pogona.



Foto: Industrija



Foto: Industrija

Prediktivno održavanje pomera fokus sa reagovanja na kvar ka ranom prepoznavanju mogućih problema. Praćenjem vibracija, temperature, opterećenja i drugih parametara moguće je planirati intervencije pre nego što zastoj ugrozi proizvodnju. Međutim, prikupljanje podataka samo po sebi nije dovoljno: potrebni su pouzdani senzori, kvalitetna analiza, integracija sa postojećom opremom i zaposleni koji rezultate mogu da pretvore u konkretne odluke.

Robotika i industrijska automatizacija predstavljale su drugu važnu oblast sajma. Segment RobotHeart bio je usmeren na primenu robota i automatizovanih rešenja u mašinskoj industriji, energetici, automobilskoj industriji, logistici, prehrambenom sektoru, farmaciji, elektronici i drugim granama.

Robotika više nije ograničena na velike proizvodne linije. Njena uloga raste i u pogonima koji rade manje serije, proizvode različite komponente ili često menjaju proizvodni program. U takvim uslovima posebno su važni fleksibilnost, jednostavno programiranje i povezivanje robota sa mašinama alatkama i sistemima za vizuelnu kontrolu.

Opravdanost ulaganja mora se procenjivati na osnovu obima posla, troškova integracije, raspoloživosti stručnih kadrova, bezbednosnih zahteva i očekivanog povećanja produktivnosti.

ADITIVNA PROIZVODNJA, ALATI I KONTROLA KVALITETA

Segment AMITALY bio je posvećen lancu vrednosti aditivne proizvodnje, uključujući tehnološke demonstracije, optimizaciju dizajna i primenu proširene i virtuelne stvarnosti. Aditivne tehnologije omogućavaju izradu složenih geometrija, razvoj prototipova i proizvodnju delova koje je konvencionalnim postupcima teže ili skuplje napraviti.

Njihova prednost nije u tome što mogu da zamene sve tradicionalne metode, već u tome što proširuju izbor proizvodnih postupaka. Opravdanost primene zavisi od materijala, mehaničkih osobina, veličine serije, vremena izrade i potrebe za naknadnom obradom. U određenim primenama moguće je smanjiti potrošnju materijala ili objediniti više komponenti u jedan deo, dok klasična obrada metala u drugim slučajevima ostaje ekonomičnija.

Za stabilnu proizvodnju podjednako su važni merenje i kontrola kvaliteta. Segment Metrology & Testing obuhvatao je merne instrumente, opremu za ispitivanje, sisteme mašinskog vida i nedestruktivna ispitivanja, dok je Tool Tech bio usmeren na alate za preciznu i efikasnu obradu.

Kontrola kvaliteta sve više mora da bude sastavni deo proizvodnog procesa, a ne samo završni pregled proizvoda. Merenje tokom obrade, praćenje odstupanja i pravovremena korekcija parametara mogu da smanje škart i potrebu za doradom. Za to je potrebno uskladiti mašine, merne metode, softver i radne procedure.

Program je obuhvatio i Power4Machines, posvećen fluidnoj tehnici i komponentama za prenos snage, kao i tehnologije termičke i površinske obrade. Iako su manje vidljive od robota i digitalnih sistema, ove oblasti imaju važnu ulogu u trajnosti, funkcionalnosti i kvalitetu industrijskih proizvoda.

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA: OD DEMONSTRACIJE DO MERLJIVE KORISTI

U kombinaciji sa robotikom i digitalnim sistemima, AI može da doprinese bržem donošenju odluka i efikasnijem korišćenju resursa. Međutim, algoritam sam po sebi ne rešava probleme loše organizovane proizvodnje. Potrebni su kvalitetni podaci, jasno definisani ciljevi, odgovarajuća infrastruktura i procena rizika. U industrijskom okruženju posebno su važni sajber-bezbednost i zaštita poslovnih podataka.

Zato digitalizacija ne podrazumeva samo kupovinu novog softvera. Ona zahteva promenu načina upravljanja proizvodnjom, obuku zaposlenih i povezivanje tehnologije sa poslovnim ciljevima.

Svetsko tržište mašina alatki – Kina jača, Evropa traži odgovor

PROIZVODNJA I IZVOZ: PROMENA ODNOSA SNAGA

Industrija mašina alatki jedan je od pokazatelja tehnološke i proizvodne snage neke ekonomije. Ove mašine koriste se u automobilskoj industriji, energetici, avio-industriji, proizvodnji medicinske opreme i brojnim drugim sektorima. Zbog toga se kretanja na ovom tržištu ne mogu posmatrati odvojeno od investicija u proizvodne kapacitete i šireg razvoja industrije.



Foto: Industrija

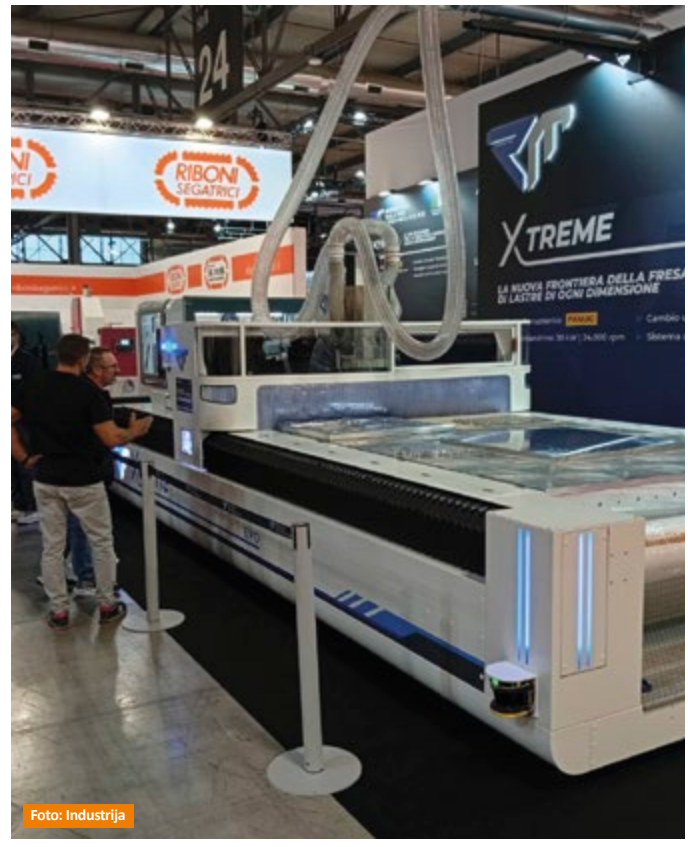


Foto: Industrija

Prema podacima nemačkog udruženja proizvođača mašina alatki VDW, Kina je tokom 2025. učvrstila vodeću poziciju u svetskoj proizvodnji. Njena proizvodnja mašina alatki, bez delova i pribora, dostigla je približno 30 milijardi evra, dok je Nemačka ostvarila oko 9,4 milijarde evra. Japan, Sjedinjene Američke Države i Italija takođe su ostali među vodećim proizvođačima. Kina, Nemačka i Japan zajedno su činili oko 58% svetske proizvodnje prema metodologiji ovog udruženja.

Promene su vidljive i u međunarodnoj trgovini. Prema VDW-u, svetski izvoz mašina alatki tokom 2025. iznosio je oko 41,4 milijarde evra, približno 3% manje nego godinu ranije. Kina je prvi put pretekla Nemačku i postala najveći svetski izvoznik u ovoj kategoriji. Kineski izvoz dostigao je oko 8,6 milijardi evra, uz rast od približno 13%, dok je nemački iznosio oko sedam milijardi evra, uz pad od oko 10%.

Ovi rezultati ne znače da su svi segmenti kineske industrije tehnološki ispred evropskih i japanskih proizvođača. Oni, međutim, potvrđuju da Kina raspolaže velikim proizvodnim kapacitetima i da sve snažnije konkuriše na međunarodnim tržištima. Za evropske kompanije to znači pritisak da unapređuju produktivnost, preciznost, energetsku efikasnost, softverske mogućnosti i postprodajnu podršku.

Dokumentacija dostavljena za BI-MU prikazuje i prognozu svetske potrošnje mašina alatki do 2029. godine. Prema toj tabeli, ukupna potrošnja trebalo bi da poraste sa 67,228 milijardi evra u 2025. na 84,705 milijardi evra u 2029. godini.

Region	2025.	2029.	Promena
Azija	35,804 mlrd. €	45,314 mlrd. €	+26,6%
Amerike	14,235 mlrd. €	17,371 mlrd. €	+22,0%
Evropa	17,190 mlrd. €	22,021 mlrd. €	+28,1%
Italija	3,714 mlrd. €	4,639 mlrd. €	+24,9%
Svet	67,228 mlrd. €	84,705 mlrd. €	+26,0%

INVESTICIJE U NOVU OPREMU ODREĐUJU KONKURENTNOST

Za industrijske kompanije ključno pitanje nije samo koja je mašina tehnološki najnaprednija, već koja investicija donosi najbolji rezultat u konkretnim proizvodnim uslovima. Procena treba da obuhvati nabavnu cenu, troškove integracije, potrošnju energije, produktivnost, kvalitet, održavanje, dostupnost rezervnih delova i mogućnost buduće nadogradnje.



Foto: Industrija

Nova oprema može povećati kapacitet i preciznost, ali najveći efekat ostvaruje se kada je deo šireg plana modernizacije. To podrazumeva povezivanje mašina sa sistemima za planiranje proizvodnje, razmenu podataka, praćenje kvaliteta i unapređenje logistike unutar pogona. U suprotnom, čak i skupa oprema može ostati izolovana od ostatka sistema i ne ostvariti očekivani potencijal.

Poseban izazov predstavlja nedostatak stručnih kadrova. Napredne mašine, robotske ćelije i digitalni sistemi zahtevaju operatere, programere, servisere i inženjere koji razumeju i tehnologiju i proizvodni proces. Obuka zaposlenih zato mora biti sastavni deo investicionog plana.

Za industriju Srbije i regiona, iskustva predstavljena na BI-MU 2026 pružaju osnovu za razumevanje pravaca razvoja i procenu novih tehnologija. Nije svaki pogon u prilici da odmah uvede najnaprednija rešenja, ali svaka kompanija treba da razume kako se njena produktivnost, kvalitet i rokovi isporuke porede sa zahtevima tržišta.

BUDUĆNOST INDUSTRIJE GRADI SE POVEZIVANJEM TEHNOLOGIJA

BI-MU 2026 ponudio je pregled tehnologija koje menjaju industrijsku proizvodnju: od mašina alatki i aditivnih postupaka do robotike, automatizacije, digitalnih blizanaca i veštačke inteligencije. Njihov zajednički cilj jeste efikasnija, fleksibilnija i pouzdanija proizvodnja, uz bolje korišćenje opreme i resursa.



Foto: Industrija

Podaci o svetskom tržištu pokazuju da Kina jača svoj položaj u proizvodnji i izvozu, dok se evropska industrija suočava sa slabijom tražnjom i snažnijom konkurencijom. Italija zadržava važnu ulogu u sektoru, ali njeni rezultati potvrđuju da domaća potrošnja i izvozni trendovi ne moraju da se kreću u istom pravcu. Prognoze do 2029. ukazuju na potencijal rasta globalne potrošnje, uz neizvesnost koja prati investicione cikluse i međunarodnu trgovinu.

Kada kompanije odlažu nabavku nove opreme, posledice se prenose kroz čitav industrijski lanac: od proizvođača mašina i komponenti do integratora automatizacije, dobavljača softvera i servisnih kompanija. Zbog toga evropski odgovor ne može da se zasniva samo na cenovnoj konkurenciji. Važni su veća produktivnost, fleksibilnost, pouzdanost, energetska efikasnost i podrška tokom celog životnog veka opreme.

Za Srbiju i region, ove promene predstavljaju i izazov i priliku. Modernizacija ne mora uvek da znači potpunu zamenu mašinskog parka. U pojedinim pogonima napredak se može postići povezivanjem postojeće opreme, uvođenjem senzora, automatizacijom ponavljajućih operacija i unapređenjem kontrole kvaliteta i održavanja. Ključno je da investicija odgovara stvarnim potrebama proizvodnje.

Za proizvođače, najvažnija poruka nije da svaka kompanija mora da uvede svaku novu tehnologiju, već da prepozna rešenja koja odgovaraju njenim ciljevima. Robotika, automatizacija, aditivna proizvodnja i veštačka inteligencija imaju najveću vrednost kada rešavaju konkretne probleme i donose merljive rezultate.

Za Časopis Industrija, praćenje sajma BI-MU 2026, ostvareno kroz saradnju sa ITA – Italijanskom agencijom za spoljnu trgovinu u Beogradu, predstavlja deo kontinuiranog izveštavanja o međunarodnim tehnološkim dostignućima i trendovima koji oblikuju savremenu industriju.

Razumevanje promena na tržištu mašina alatki važno je ne samo za proizvođače opreme već i za sve industrijske sisteme koji planiraju modernizaciju, povećanje produktivnosti i dugoročnu konkurentnost.

MACHTECH 2026: INDUSTRIJA PONOVO U SOFIJI – SVE VIŠE INTERESOVANJA I IZ SRBIJE

Od 6. do 9. oktobra, Inter Expo Center u Sofiji bio je mesto susreta predstavnika mašinske industrije, metaloprerađivačkog sektora, industrijske automatizacije i robotike. Sedamnaesto izdanje sajma MachTech&InnoTech Expo održano je istovremeno sa sajmom Inter Drone Expo, čime je posetiocima ponuđen širi uvid u tehnologije koje sve više utiču na razvoj savremene proizvodnje.

Tekst priredio: Nikola Mirković

OD MAŠINA ZA OBRADU METALA DO VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

MachTech&InnoTech Expo već godinama predstavlja važnu regionalnu platformu za proizvođače, distributere i korisnike industrijske opreme. U pet izložbenih hala posetioci su mogli da se upoznaju sa mašinama za obradu metala, laserskim tehnologijama, opremom za zavarivanje, hidrauličnim i pneumatskim sistemima, kao i rešenjima za automatizaciju i unapređenje proizvodnih procesa.





Foto: Industrija

Sve značajnije mesto zauzimaju robotika, industrijski softver, digitalizacija i primena veštačke inteligencije. Ove tehnologije više nisu rezervisane samo za najveće proizvodne sisteme, već postaju dostupne i kompanijama koje žele da povećaju produktivnost, unaprede kontrolu kvaliteta i smanje zastoje u proizvodnji. Sajam je zato bio prilika da se na jednom mestu sagledaju različita rešenja, uporede mogućnosti i ostvare direktni kontakti sa dobavljačima.

Prema najavama organizatora, ovogodišnje izdanje okupilo je izlagače iz 14 zemalja, uz predstavljanje velikog broja brendova iz Bugarske i inostranstva. Prethodno izdanje posetilo je više od 16.000 ljudi, što govori o značaju koji je ova manifestacija stekla među profesionalcima iz industrijskog sektora.



Foto: Industrija

DRONOVI, ROBOTIKA I TEHNOLOGIJE KOJE IZLAZE IZ OKVIRA FABRIKE

Paralelno sa industrijskim sajmom održan je Inter Drone Expo, posvećen bespilotnim letelicama, autonomnim sistemima, pratećem softveru i tehnologijama za profesionalnu primenu. Ovaj deo manifestacije pokazao je koliko se brzo širi primena dronova, od nadzora i inspekcije infrastrukture do bezbednosti, logistike i različitih industrijskih zadataka.

Posebnu pažnju privukao je Drone ARENA Soccer Cup 2026, međunarodno takmičenje u dron-fudbalu, održano 7. i 8. oktobra. Učestvovalo je deset ekipa iz sedam zemalja, a takmičenje je bilo deo međunarodne serije pod okriljem Svetske vazduhoplovne sportske federacije (FAI). Sofija je tako bila jedno od četiri mesta u svetu na kojima se ove godine održavala runda ovog takmičenja.

Uz demonstracije i takmičarski program, stručni skupovi bavili su se primenom veštačke inteligencije, sajber-bezbednošću, autonomnim sistemima i razvojem novih tehnologija. Time je ovogodišnji događaj prevazišao okvir klasične sajamske prezentacije opreme i ponudio sadržaje namenjene i onima koji prate šire tehnološke promene.

INDUSTRIJA I OVE GODINE NA LICU MESTA

Časopis Industrija je, kao i svake godine, bio prisutan na licu mesta. Svi izlagači imali su priliku da se upoznaju sa aktuelnim brojem Industrije, kao i da dobiju sve neophodne informacije vezane za učešće u časopisu i mogućnosti predstavljanja na našem tržištu.

Ono što nam je, kao redovnim posetiocima ovog sajma, bilo posebno interesantno jeste primetno veći broj posetilaca koji govore srpski jezik, kao i dosta vozila sa registarskim oznakama iz Srbije. To je dobar pokazatelj da MachTech privlači sve veću pažnju domaće stručne javnosti, a nama potvrda da aktivnosti časopisa Industrija doprinose približavanju ovog sajma srpskoj publici.

Direktni razgovori sa izlagačima i posetiocima važan su deo našeg prisustva u Sofiji. Pored informisanja o sajamskim novitetima, takvi susreti otvaraju prostor za povezivanje kompanija, predstavljanje proizvoda i razmenu iskustava na tržištima Srbije i Bugarske.

Ako do sada niste imali priliku da posetite MachTech, rezervišite prve dane oktobra naredne godine za Sofiju. Očekuju vas zanimljiv industrijski sajam, nova poznanstva i dobar provod – sve u jednom putovanju.

ABB	www.abb.rs
Beckhoff Avtomatizacija	www.beckhoff.si
Beogradski Sajam	www.sajam.rs
BPP Group d.o.o.	www.kompresorisrbije.rs
Cantoni motor SA	www.cantonigroup.com
Conphis d.o.o.	www.conphis.si
CWG Balkan doo	www.cwg.rs
Cired	www.cired.rs
Danfoss	www.drives.danfoss.rs
Evoks	www.evoks.rs
Ecomondo	www.ecomondo.com
Fanuc Serbia	www.fanuc.rs
Fox Electronics	www.fox.rs
Horn gorup	www.horn-group.com
IB BLUMENAUER GmbH & Co KG	www.ib-blumenauer.com
INDAS d.o.o.	www.indas.rs
Innomotics d.o.o.	www.innomotics.com
ICM	www.icm.si
Konvex electric d.o.o.	www.konvex.rs
MachTech	www.machtech.bg
MCB Edukacija	www.mcb.rs
Makro Teknik	www.markoteknik.com.ts
Messer Tehnogas AD	www.messer.rs
ProExpo doo	www.proexpo.co.rs
SCHUNK Intec GmbH	www.schunk.com
SCHMACHTL GmbH	www.schmachtl.at
Schneider Electric Srbija d.o.o.	www.se.com/rs
SCHIEBEL Aktuatori doo	www.schiebel-actuators.com



Siemens	www.siemens.rs
SEPon	www.sepon.rs
Securiton d.o.o	www.securiton.rs
Sajam i forum voda	www.sajamvoda.rs
Tectra doo	www.tectra.co.rs
Trasing d.o.o.	www.trasing.rs
Trox	www.trox.rs
Tehnosam	www.tehnosam.rs
Tecosesa doo	www.tecosesa.com
Ultimate Cooling Machines (UCM)	www.ultimatecoolingmachines.com
UNICOM d.o.o.	www.unicom.rs
Valman doo	www.valman.rs
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	www.weidmueller.com
Yaskawa	www.yaskawa.eu

TOJOTIN NAČIN

NAJPRODAVANIJA KNJIGA O POSLOVNOJ FILOZOFIJI I EFIKASNOSTI

SADA I NA SRPSKOM JEZIKU!

Ne propustite priliku da u ruke dobijete knjigu koju čitaju i preporučuju lideri, menadžeri i stručnjaci iz celog sveta. Ako verujete da vaša organizacija može više, bolje i drugačije - Tojotin način je mesto odakle treba da počnete.
Poručite svoj primerak danas - i napravite prvi korak ka transformaciji.



2.900,00 din.
+ troškovi dostave

Poručite odmah putem mejla: office@industrija.rs
Ili nas pozovite na: 011/305-88-22



HORN

SAVLADAVANJE USECANJA I ODSECANJA

USECANJE I ODSECANJE U NOVOJ DIMENZIJI

Svojim novim serijama alata HORN omogućava usecanje radijalnih i aksijalnih kanala različitih širina, kako na spoljašnjim tako i na unutrašnjim površinama. HORN ima i širok asortiman pribora za primenu tih alata, što podrazumeva i modularni sistem. Ovim alatima se postižu najveće performanse obrade; zahvaljujući primeni novih materijala, razvijenih na bazi višedecenijskog iskustva u HORN: **DOŽIVITE HORN.**

Doživite sada izradu utora i odsecanja na HORN nivou

horn-group.com

FAST. RELIABLE. PRECISE.
STUD WELDING SOLUTIONS FROM SOYER GERMANY





BMS-9 – Mobile Capacitor Discharge Stud Welding

Compact, lightweight and powerful. The Soyer BMS-9 delivers high-quality welds on thin sheet metals with minimal distortion. Ideal for mobile and workshop applications.

Key Features:

- Compact Design
- CD Technology
- Fast welding cycles
- Easy operation
- Reliable weld quality

BMK-12i – Professional Drawn Arc Stud Welding

Maximum performance for industrial production. The Soyer BMK-12i offers precise parameter control, outstanding process reliability, and consistent high strength welds.

Key Features:

- Advanced drawn arc technology
- Industrial performance
- Digital controls
- Process monitoring
- Automation-ready

WHY SOYER?

• German engineering excellence • More than 50 years of expertise • Innovative welding technology

SOYER – THE STUD WELDING EXPERT

Precision welding technology for industry worldwide.

SINCE 1984 IB Blumenauer GmbH & Co KG
Trade. Competence. Service.

IB BLUMENAUER GmbH & Co KG
Mr. David Blumenauer
GERMANY
Distributor for Serbia, Croatia, Bosnia, Montenegro, North Macedonia, Slovenia
sales@ib-blumenauer.com
www.ib-blumenauer.com