

napędy i sterowanie

**miesięcznik
naukowo-
-techniczny**

Nr 10 (294)

Rok XXV

Październik 2023

ISSN 1507-7764

Indeks 36018X

Cena: 21,60 zł
(w tym 8% VAT)

*napędy • automatyka przemysłowa • energoelektronika • aparatura kontrolno-pomiarowa • mechatronika • systemy zasilające
układy zabezpieczeń • hydraulika • pneumatyka • robotyka • systemy transportowe • utrzymanie ruchu*

Driving the world

**SEW
EURODRIVE**

Motoreduktory w wersji ECO2

bez powłoki lakierniczej



**THE
GREEN
SIDE
OF
DRIVE**



www.sew-eurodrive.pl/esg

POSTAW NA ROZWÓJ



25
LAT

Ponad 25 lat doświadczenia
na rynku dla specjalistów

Skontaktuj się z nami:

tel.: 32 755 19 17

e-mail: redakcja.nis@drukart.pl

PROMUJ SWOJĄ FIRME W NASZYM MIESIĘCZNIKU

www.nis.com.pl

Adres redakcji:
47-400 Racibórz
ul. Śródkowa 5
tel. 32 755 19 17
e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; www.nis.com.pl

Redaktor naczelna: Katarzyna Zając
tel. 32 755 19 17 • e-mail: redakcja.nis@drukart.pl

Redaguje zespół: Katarzyna Zając, Ludmiła Urbińska, Ryszard Klencz

Redaktor statystyczny: Ludmiła Urbińska
tel. 32 755 23 23 • e-mail: nis@drukart.pl

Redakcja techniczna: Grzegorz Drobny

Marketing:

- Aleksandra Misiewicz
tel. 32 755 18 23 • e-mail: marketing@drukart.pl
- Patrycja Hoszycka
tel. 32 755 24 55 • e-mail: marketing7@drukart.pl

Dział prenumerat: Norbert Klencz
tel. 502 132 515 • e-mail: prenumerata@drukart.pl

Podstawowa korekta tekstu: Ewa Halewska-Karaśkiewicz

Rada Programowa:

- prof. zw. dr hab. inż. Wacław Kolek – przewodniczący
- prof. nadzw. dr hab. inż. Andrzej Balawender
- prof. Marek Bergander
- prof. zw. dr hab. inż. Witold Byrski
- dr inż. Rafał Hein
- prof. inż. Jaroslav Homišin
- dr inż. Ryszard Jasiński
- prof. zw. dr hab. inż. Marek Jaszczuk
- prof. zw. dr hab. inż. Antoni Kalukiewicz
- dr hab. inż. Grzegorz Karoń
- prof. Mykola Karpenko
- prof. zw. dr hab. inż. Marian Piotr Kaźmierkowski
- dr hab. inż. Roman Krok
- prof. zw. dr hab. inż. Igor Piotr Kurytnik
- dr inż. Jacek Paraszczak
- prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Pawelski
- dr hab. inż. Krzysztof Pietrusewicz
- prof. zw. dr hab. inż. Stanisław Pirog
- prof. Jacek S. Stecki
- dr hab. inż. Michał Stosiak
- dr inż. Zbigniew Szulc
- prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz
- prof. zw. dr hab. inż. Edward Tomasiak
- dr inż. Grzegorz Wiciak

Redaktor tematyczny: prof. zw. dr hab. inż. Wacław Kolek

Wydawca: Wydawnictwo Druk-Art SC
47-400 Racibórz, ul. Śródkowa 5

Patronat honorowy:



Institut Konstrukcji
i Eksploatacji Maszyn
Politechniki Wrocławskiej



Katedra Automatyki
i Inżynierii Biomedycznej
Akademii Górniczo-Hutniczej



Institut Pojazdów, Konstrukcji
i Eksploatacji Maszyn
Politechniki Łódzkiej

Punktacja MNiSW za publikację naukową wynosi 5 pkt (poz. 1652).
Przyłączając się do realizacji idei Otwartej Nauki, udostępniamy bezpłatnie
powierzchnię na artykuły naukowe publikowane w miesięczniku
naukowo-technicznym „Napędy i Sterowanie”.

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń i nie zwraca materiałów
niezamówionych.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji tekstów.
Przedrukowywanie materiałów lub ich części tylko za zgodą pisemną redakcji.
Redakcja deklaruje, że pierwotną wersją wydawanego miesięcznika
„Napędy i Sterowanie” jest wersja drukowana (papierowa).
„Wydarzenia” wybrano z materiałów prasowych firm.

Szanowni Państwo!

Nieustannie zalewani informacjami zastanawiamy się, jak odnaleźć się w tej trudnej rzeczywistości gospodarczej. Przyglądając się bowiem „wyboistej” drodze do demokracji, trzeba przyznać, że od lat 50. ubiegłego wieku – pomimo ogromnych trudnych zaszłości politycznych i ekonomicznych – uczyniliśmy spory postęp. Dystans rozwojowy pomiędzy Polską a innymi państwami, również z kręgu Unii, zmniejszył się szczególnie w latach 1990–2005, kiedy to tempo wzrostu gospodarczego było naprawdę bardzo szybkie. Dziś pomimo niewątpliwych sukcesów do ścisłej czołówki jeszcze nam daleko, a i drogi w dochodzeniu do obranego celu nadal są kręte.

Potwierdza to chociażby publikowany w ostatnim czasie Raport „Digi Index 2023 – Poznaj poziom dojrzałości cyfrowej firm w Polsce” firmy Siemens, który od czterech lat bada poziom digitalizacji działających w Polsce firm średniej wielkości z głównych branż produkcyjnych: żywność i napoje, chemia i farmacja, motoryzacja oraz produkcja maszyn. Efektem analizy jest mieszczący się w skali 1–4 wskaźnik Digi Index. Im wyższa jego wartość, tym dojrzałość cyfrowa firm produkcyjnych jest większa i pełniej realizują wizję Przemysłu 4.0. W tej edycji badania po raz pierwszy przeanalizowano także duże przedsiębiorstwa zatrudniające ponad 250 pracowników. W czasie konferencji, podczas targów Toolex zostały omówione główne wyniki raportu, nakreślające potrzeby, możliwości i wyzwania na drodze do transformacji cyfrowej. A ta jest wciąż dość wyboista, mimo że obserwowane w ubiegłym roku znaczne przyspieszenie cyfryzacji przemysłu w Polsce stanowiło dobry prognostyk. Jednak rzeczywistość gospodarcza zweryfikowała plany wielu producentów, którzy musieli przesunąć w czasie kolejne etapy transformacji. Z przygotowanego przez Siemens Polska raportu „Digi Index 2023” wynika, że wskaźnik mierzący dojrzałość

cyfrową średnich przedsiębiorstw produkcyjnych spadł w 2023 r. do poziomu 1,8 w porównaniu z wynikiem 2,4 rok wcześniej. Z kolei dla dużych firm, które zostały przeanalizowane po raz pierwszy, wynosi on 2,7. Jako główne bariery w transformacji cyfrowej ankietowani wskazywali koszty oraz nieumiejętność wykorzystania zgromadzonych danych.

Najdalej na ścieżce digitalizacji znajdują się przedsiębiorstwa z branży motoryzacyjnej (2,0), a następnie produkcji maszyn oraz chemicznej i farmaceutycznej (w obu przypadkach 1,8). Zdecydowanie w tyle zostaje sektor spożywczy (1,6), który dopiero buduje fundamenty pod scyfryzowaną produkcję.

Niezależnie więc od wszelkich analiz rynków, jestem pewna, że przełamywanie barier szczególnie tych biurokratyczno-prawnych zależy od właściwych ludzi podejmujących właściwe decyzje polityczno-ekonomiczne, usprawniające prowadzenie biznesu w Polsce.

Z zamiarem sprostania temu wyzwaniu, nie zamierzamy stać z boku, starając się pomagać Państwu – może nie w sposób instytucjonalny, a merytoryczny – w wyborze właściwych rozwiązań technicznych umacniających pozycję firm na rynku, które jednocześnie wzbogacają ten rynek o nowe produkty i technologie.

Kolejny numer pisma, który znajdzie się m.in. na targach Warsaw Industry Week, poświęciliśmy w dużej części tematom z dziedziny innowacyjnych rozwiązań przemysłowych. Zachęcam szczególnie do lektury artykułu m.in. prof. Ryszarda Tadeusiewicza pt. „Refleksje nad sztuczną inteligencją”. Jestem przekonana, że znajdują w nim Państwo garść interesującej wiedzy, przydatnej w praktyce, a co najmniej rozbudzającej zawodową ciekawość.

Życzę miłej lektury
Katarzyna Zając
Redaktor naczelna

Zapraszamy Państwa do odwiedzenia
naszego stoiska podczas targów:
Warsaw Industry Week 2023
24–26.10.2023, Hala: C
Numer stoiska: C3.68





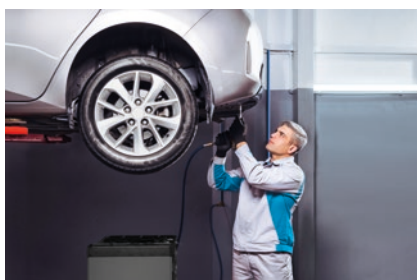
Str. 10

Motoreduktory w wersji ECO₂ firmy SEW-EURODRIVE kolejnym krokiem w realizacji Strategii Zrównoważonego Rozwoju #TheGreenSideOfDrive



Str. 18

Wysoka wytrzymałość węży hydraulicznych STOMIL BYDGOSZCZ weryfikowana na nowym pulsatorze BI 703 FLEX z testem OMEGA



Str. 22

Nowość w rodzinie marek RWC! Sprężone powietrze w przemyśle i na co dzień



Str. 28

Nowe centrum szkoleniowo-pokazowe Bosch Rexroth - showroom „Mobile & Industrial World”

CO W NUMERZE

- 6 Nowości techniczne
- 92 Zestawienie firm
- 96 Biblioteka

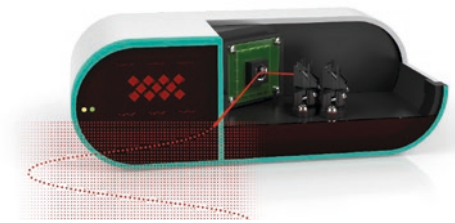
Nauka

- 60 Kolumbia, szmaragdy i elektryka
S. Gierlotka
- 62 Refleksje nad sztuczną inteligencją
R. Tadeusiewicz
- 68 Wpływ lepkości oleju na właściwości akustyczne pompy zębatej
P. Osiński, J. Marko, P. Bury, P. Marko
- 76 RAPORT SPECJALISTYCZNY. Elastyczność energetyczna
A. Firlit, G. Hołdyński

Technologie i produkty

- 10 Motoreduktory w wersji ECO₂ firmy SEW-EURODRIVE kolejnym krokiem w realizacji Strategii Zrównoważonego Rozwoju #TheGreenSideOfDrive
SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.
- 14 Bioniczna konstrukcja E4Q.64L oznacza, że kosztuje on do 20% mniej niż jego starszy brat, E4Q. Duża wytrzymałość, niewielka masa: nowy opłacalny przewodnik kablowy igus do zastosowań samonośnych
igus Sp. z o.o.
- 16 Kompatybilność elektromagnetyczna. Rola kabli, przewodów i osprzętu kablowego
HELUKABEL Polska Sp. z o.o.
- 18 Wysoka wytrzymałość węży hydraulicznych STOMIL BYDGOSZCZ weryfikowana na nowym pulsatorze BI 703 FLEX z testem OMEGA
BYDGOSKIE ZAKŁADY PRZEMYSŁU GUMOWEGO „STOMIL” S.A.
- 22 Nowość w rodzinie marek RWC! Sprężone powietrze w przemyśle i na co dzień
Reliance Worldwide Distribution (Europe) Ltd
- 26 Zrealizowane projekty modernizacyjne potwierdzają, że napędy o zmiennej prędkości obrotowej Sytronix zmniejszają zużycie energii przez urządzenia nawet o 80%. Zielona hydraulika dla klimatu
Bosch Rexroth Sp. z o.o.
- 28 Nowe centrum szkoleniowo-pokazowe Bosch Rexroth - showroom „Mobile & Industrial World”
Bosch Rexroth Sp. z o.o.
- 30 Systemowe rozwiązanie problemu niskiej jakości energii
Grupa Elsta
- 34 Badania nad rozwojem układu hydraulicznego zapewniającego doładowanie podporności stojaka zmechanizowanej obudowy ścianowej
B. Borska, D. Szurgacz - Centrum Hydrauliki DOH Sp. z o.o.

- 37 **Smart grid i magazynowanie energii**
M. Michulec – Neisa Sp. z o.o.
- 38 **Wymagania i zalecenia instalacyjne zasilaczy UPS**
M. Przybylski – EVER Sp. z o.o.
- 40 **Kompleksowa oferta Lenze – napędy, sterowanie i usługi cyfrowe od jednego producenta**
Lenze Polska Sp. z o.o.
- 44 **Połączenie technologii Pulse Ranging Technology (PRT) z technologią MEMS umożliwia tworzenie trójwymiarowych chmur składających się z punktów o wysokiej rozdzielczości. Innowacyjna technologia rewolucjonizuje pomiary 3D**
Pepperl+Fuchs Sp. z o.o.
- 46 **Zalety napędów aluminiowych dla przemysłu spożywczego**
NORD Napędy Sp. z o.o.



Str. 44

Innowacyjna technologia rewolucjonizuje pomiary 3D



Str. 46

Zalety napędów aluminiowych dla przemysłu spożywczego

Informacje branżowe

- 48 **Informacja po targach ENERGETAB 2023**
R. Migdalski
- 50 **Udana edycja Targów Taropak 2023**
- 52 **Ekspert oceniają cyfrową transformację polskich przedsiębiorstw – za nami konferencja „Nowy Przemysł 4.0”**
K. Zając
- 54 **DREMA 2023 – targi, które napędzają przemysł drzewno-meblarski**
- 56 **15. Międzynarodowe Targi Kolejowe zakończone!**
- 58 **Ekspert oceniają przyszłość branży przemysłowej – za nami 15. edycja targów TOOLEX**



Str. 60

Kolumbia, szmaragdy i elektryka

Indeks reklam

▷ ABUS69, 95	▷ Grupa Elsta.....83	▷ Reliance Worldwide Corporation7, 25
▷ Bosch Rexroth6, 27	▷ HELUKABEL Polska16	▷ Robotyka.pl.....74
▷ BYDGOSKIE ZAKŁADY PRZEMYSŁU GUMOWEGO „STOMIL”7, 100	▷ Hydac.....75	▷ SENOMA.....99
▷ Cantoni Group65	▷ igus.....8, 15	▷ SEW Eurodrive1
▷ CBF Hydraulic13	▷ Lenze Polska41	▷ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny.....51
▷ Centrum Hydrauliki DOH35	▷ MP FILTRI.....9	▷ Spirol.....73
▷ Contra Polska6, 79	▷ Neisa.....8, 77	▷ STEINLEN Polska.....81
▷ ELEKTRONAPĘDY Grzegorz Zając94	▷ NORD Napędy47	▷ zrobotyzowany.pl89
▷ Energetics64	▷ Nowimex.....71	
▷ EVER39	▷ ORLEN OIL.....33	
	▷ Pepperl+Fuchs45	

NOWOŚCI TECHNICZNE

Blokady zaworów w systemie klucza uwięzionego firmy Alcatraz

Blokady oparte na systemie klucza uwięzionego znacznie zmniejszą ryzyko przypadkowej lub nieautoryzowanej zmiany stanu zaworu. Blokady są zaprojektowane tak, aby były trwale przymocowane do każdego rodzaju zaworu, dzięki dedykowanym adapterom.

Zasada ich działania polega na uwięzieniu lub uwolnieniu klucza kodowanego mechanicznie tylko w pożądanej pozycji zaworu, np. w pozycji otwartej.

Przekazanie takiego klucza z blokady do blokady w ramach jednej aplikacji umożliwia zapewnienie bezpiecznego działania całego systemu rurociągów procesowych. Transfer klucza z blokady do blokady zmusza każdego operatora do przestrzegania ściśle określonej kolejności operacji.

Blokady kluczowe Alcatraz zapobiegają w ten sposób incydentom skutkującym utratą produktu, uszkodzeniem sprzętu, pożarem, wybuchem, obrażeniami ciała lub śmiercią personelu.

Blokady Alcatraz do zaworów mogą być stosowane w wielu sytuacjach, takich jak np. kontrola przepływu zaworu, bezpieczne przełączanie systemów ciśnieniowych zaworów bezpieczeństwa i z powodzeniem są wykorzystywane w wielu sektorach przemysłu, nie tylko petrochemicznego, naftowo-gazowego, ale wszędzie tam, gdzie konieczna jest kontrola nad prawidłową pozycją zaworów.

Więcej na naszej stronie internetowej www.contra-polska.pl w sekcji Nowości.

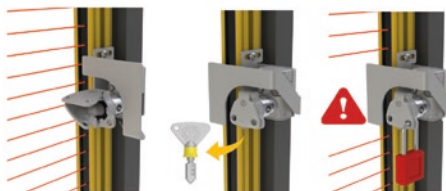


Contra Sp. z o.o.
www.contra-polska.pl

Mechaniczna blokada urządzeń fotoelektrycznych PBL firmy Fortress

PBL zapobiega nieoczekiwanemu uruchomieniu urządzenia w obszarach chronionych przez kurtyny świetlne. Przy wejściu do takiego

obszaru, osoba aktywuje blokadę zamontowaną na kurtynie, poprzez przekręcenie i wyjęcie klucza. Dopóki ma ten klucz przy sobie, kurtyna pozostaje zablokowana, dlatego funkcja zatrzymania ochronnego jest aktywna. Gwarantuje to, że kurtyna nie może zostać zresetowana, a urządzenie ponownie uruchomione. PBL zapewnia operatorowi wchodzącemu za kurtynę świetlną taki sam spokój ducha, jak klucz bezpieczeństwa lub urządzenie blokujące w przypadku osłon fizycznych.



Dodatkowe punkty do zamontowania klódek na osłonie przeciwpyłowej pozwalają kolejnym osobom wchodzącym do obszaru na zastosowanie własnych środków kontroli urządzenia w postaci klódek LOTO.

Fotoelektryczne urządzenie blokujące PBL to czysto mechaniczny komponent, ze zintegrowaną płytą montażową. Dostępny jest w kilku wersjach, co umożliwia instalację na kurtynach świetlnych różnych producentów.

Więcej na naszej stronie internetowej www.contra-polska.pl w sekcji Nowości.

Contra Sp. z o.o.
www.contra-polska.pl

Autonomiczny siłownik CytroForce-M

Dzięki napędom hybrydowym, takim jak CytroForce-M, firma Bosch Rexroth ułatwia budowę i uruchamianie maszyn do przetwórstwa tworzyw. Gotowe do montażu autonomiczne siłowniki z zamkniętym obiegiem płynu hydraulicznego nie wymagają odrębnego zasilacza hydraulicznego, oferują pełną gęstość mocy i wytrzymałość systemu dla tego typu napędu. Projektowanie i uruchamianie różnych aplikacji nie wymaga specjalistycznej wiedzy w zakresie hydrauliki. Gotowy do użycia siłownik CytroForce-M zużywa nawet o 80% mniej energii w porównaniu z jednostkami zasilanymi za pomocą napędu o stałej prędkości i wymaga mniej niż 10% normalnie wykorzystywanej ilości oleju hydraulicznego. W pełni cyfrowy napęd umożliwia również zastosowania wieloosiowe z maksymalną precyzją kontroli ruchu.



Autonomiczny siłownik CytroForce-M firmy Bosch Rexroth charakteryzuje się prostą konstrukcją i zapewnia pełną gęstość mocy systemów hydraulicznych (Źródło ilustracji: Bosch Rexroth AG)

Producenci maszyn do przetwórstwa tworzyw coraz częściej wykorzystują osie hybrydowe, łącząc gęstość mocy i wytrzymałość systemu hydraulicznego ze sprawnością energetyczną i wygodą projektowania napędów elektrycznych. Firma Bosch Rexroth oferuje szeroki wybór autonomicznych siłowników wstępnie skonfigurowanych, gotowych do użycia rozwiązań, takich jak CytroForce-M. Ułatwiają one integrację napędów hybrydowych w wielu maszynach wykorzystywanych w branży przetwórstwa tworzyw. Wszystkie funkcje są dostępne w formie cyfrowej i oparte o standardowe i w pełni zintegrowane wyposażenie. Inżynierowie, operatorzy oraz serwisanci nie muszą dysponować specjalistyczną wiedzą w zakresie hydrauliki.

Bosch Rexroth Sp. z o.o.
www.boschrexroth.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

SharkBite Air zawór kulowy

Nasz zawór kulowy do instalacji pneumatycznych i sprężonego powietrza charakteryzuje się wysoką wydajnością, oszczędnością czasu i pracy. Do jego najważniejszych funkcji zalicza się:

- połączenie na wcisk;
- specjalnie zaprojektowany korpus z mosiądzu;
- O-ring z nitrilu i pierścień chwytający ze stali nierdzewnej;
- ciśnienie robocze 18–20 barów;
- bezpieczne narzędzie do demontażu;
- zabezpieczony, zamykany uchwyt.



Seria SharkBite Air umożliwiła budowanie szybkich, prostych i niezawodnych instalacji sprężonego powietrza. Złącza dostępne są w rozmiarach od 10 do 54 mm, dzięki solidnemu wykonaniu złączy i zaworów z mosiądzu system jest odporny na wysokie ciśnienia. Spełnia on szereg wymagań i jest idealny do małych i dużych instalacji przemysłowych. Dzięki prostemu systemowi na wcisk rury są natychmiast łączone bez potrzeby użycia silikonu lub zgrzewania, lutowania lub klejenia. Połączenie można również rozłączyć za pomocą bezpiecznego przyrządu do demontażu, umożliwiającego szybką i łatwą modyfikację instalacji. Złącze zaprojektowano tak, aby połączenie z rurą aluminiową było bezpieczne i pewne. SharkBite Air zapewnia szczelne połączenie. Złącza są również kompatybilne z rurami aluminiowymi, miedzianymi, PEX-a lub wykonanymi z poliamidu PA12.

Reliance Worldwide Corporation
www.rwc.com

STOMIL BYDGOSZCZ testuje wytrzymałość węży i przewodów hydraulicznych na nowym pulsatorze BI 703 FLEX

STOMIL BYDGOSZCZ doświadczony i wszechstronny producent wyrobów gumowych, z ugruntowaną pozycją rynkową, dostarcza swoim klientom wyroby spełniające najwyższe standardy jakościowe. Dlatego ulepszając proces wytwarzania oraz kontroli jakości, węże i przewody hydrauliczne produkowane przez STOMIL BYDGOSZCZ są poddawane testom na wytrzymałość zmęczeniową na nowym pulsatorze BI 703 FLEX z testem OMEGA.



Badanie to określa de facto trwałość węży/przewodu hydraulicznego, dlatego jest tak istotne.

Próby ciśnieniowe na tym nowoczesnym stanowisku do badania impulsowego, wykonywane są w następujących warunkach:

- maksymalne ciśnienie testowe – 700 barów;
- minimalne ciśnienie testowe – 50 barów;
- temperatura oleju testowego do 150°C;
- częstotliwość testowa od 1 Hz.

Oczekiwana wytrzymałość na pulsujące ciśnienie to wolumen okresów pulsacji, którą przewód ma za zadanie wytrzymać (określony w normie). Impulsy ciśnienia są podawane dynamicznie, wartość ciśnienia badawczego oscyluje między 0% a 133% maks. ciśnienia roboczego, przy maksymalnej gwarantowanej temperaturze pracy.

Na naszym specjalistycznym urządzeniu węże i przewody hydrauliczne badane są na zgodność z normami PN-EN ISO 6803, PN-EN ISO 8032 (test PÓŁ OMEGA) i PN-EN ISO 6802 (test OMEGA).

Pamiętaj, że wybór dostawcy węży i przewodów hydraulicznych stosującego najwyższe standardy jakościowe w procesach produkcji i w badaniach gwarantuje niezawodność i bezpieczeństwo.

BYDGOSKIE ZAKŁADY PRZEMYSŁU GUMOWEGO
„STOMIL” S.A.
www.stomil-bydgoszcz.pl

reklama

Wybierz swoją prenumeratę
na www.nis.com.pl



Prenumerata
drukowana



Prenumerata
elektroniczna



Pakiet

NOWOŚCI TECHNICZNE

VACON 1000

Konfigurowalna, wszechstronna i niezawodna przetwornica częstotliwości średniego napięcia do zastosowań przemysłowych, dostępna w Neisa.

To najczęściej wybierane rozwiązanie do przemysłowych zastosowań ogólnego przeznaczenia z zakresu średniego napięcia, zwłaszcza w przypadku obciążeń o zmiennym momencie obrotowym, generowanych chociażby przez pompy i wentylatory pracujące w obrębie niskich i średnich zakresów mocy. Wersja wolnostojąca, dostępna w wariantcie 215 A i mniejszym, jest jedną z najbardziej kompaktowych, wszechstronnych i wielopoziomowych przetwornic częstotliwości średniego napięcia w swojej klasie.

Cechy i korzyści:

- Wysoka niezawodność (współczynnik średniego czasu pracy bez awarii: do 200 000 godzin pracy);
- Szczegółowe monitorowanie błędów, pozwalające skrócić czasy przestoju;
- Rezerwowy wentylator chłodzący umożliwia nieprzerwaną pracę oraz wydłuża całkowity okres użytkowania;
- Łatwy i prosty wybór, szeroka gama standardowych opcji umożliwiająca swobodną konfigurację;
- Dostęp od przodu urządzenia umożliwia łatwą instalację, serwis i konserwację;
- Zgodność z międzynarodowymi wymaganiami z zakresu bezpieczeństwa przetwornic częstotliwości SN (normami IEC i UL);
- Oszczędność przestrzeni – wariant wolnostojący jest najmniejszym tego typu urządzeniem na rynku i jest dostępny już dla 215 A i mniej ($\leq 6,9$ kV);
- Łatwa instalacja okablowania prowadzonego zarówno w części górnej, jak i dolnej.



VACON 1000 jest dostępny w Neisa.

Neisa Sp. z o.o.
www.neisa.pl

Przenosi dużo, waży niewiele

readychain® p-rack to pierwszy drukowany w 3D stojak dla e-prowadników. W ciągu 36 godzin igus wyprodukował rozwiązanie, dokładnie dopasowane do interfejsu klienta. Bez skomplikowanej i czasochłonnej obróbki metalu, za to szybko w realizacji i ze znacznie lżejszymi komponentami. Zaoszczędzony ciężar zwiększa bezpieczeństwo obsługi i upraszcza instalację. Czas montażu skrócony o 66%, masa zredukowana o 80%: pierwszy stojak dla e-prowadników z technologii addytywnej to szybkie rozwiązanie montażowe dla systemów prowadników kablowych igus z niemal nieograniczonymi możliwościami dostosowywania.



Wszystkie części dodatkowe dla readychain® p-rack mogą być drukowane między innymi ze skrobii kukurydzianej. Dzięki temu można szybko zrealizować niemal wszystkie geometrie; jednocześnie materiał jest bardzo wytrzymały i całkowicie „nierdzewny”. Ten materiał może być całkowicie regranulowany i wykorzystany ponownie.

Technologia w górę

- Ergonomiczne i precyzyjnie dopasowane do wymagań klienta, montaż/demontaż bez użycia narzędzi

Koszty w dół

- Zmniejszona masa dla tańszej wysyłki, dodatkowa oszczędność miejsca podczas transportu powrotnego

Udowodnione

- Czas montażu skrócony o 66%
- Opracowane i przetestowane w laboratorium igus

<https://www.igus.pl/info/readychain-p-rack>

igus Sp. z o.o.
www.igus.pl

reklama



Preferujesz internet?

Wypromuj się na www.nis.com.pl

NAJLEPSZA WYDAJNOŚĆ I JAKOŚĆ



MPFX

Filtr powrotny montowany na zbiorniku, przepływ oleju z wkładu filtracyjnego zewnętrzny na wewnętrzny, odpowiedni do wszystkich zastosowań z olejem mineralnym i wodą glikolową.

Ciśnienie robocze do 8 bar (116 psi), przepływ do 900 l/min (238 gpm).



PASSION TO PERFORM



mpfiltri.com

Motoreduktory w wersji ECO₂ firmy SEW-EURODRIVE kolejnym krokiem w realizacji Strategii Zrównoważonego Rozwoju #TheGreenSideOfDrive

Dla nas zrównoważony rozwój to nie tylko modne hasło, ale jedyny słuszny sposób prowadzenia działalności po to, by być najlepszym partnerem biznesowym dla naszych Klientów w zmieniającym się świecie. Wszystko pod hasłem #TheGreenSideOfDrive!

Nasze inwestycje w Strategię Zrównoważonego Rozwoju oraz cyfryzację pozwalają nam na wprowadzanie innowacji w zakresie produktów, procesów oraz usług, dzięki którym obniżamy nasz ślad węglowy i zużycie zasobów. W ten sposób realizujemy postulaty zrównoważonego rozwoju, takie jak ochrona środowiska, efektywne wykorzystanie zasobów czy solidarność międzypokoleniowa – mówi Tomasz Wieland, Prezes Zarządu SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.



Zrównoważony rozwój nie jest dla nas nowym pojęciem. Od wielu lat w naszą działalność wpisują się aspekty ESG (z ang. *Environment, Social, Governance*), a obecnie, ze względu na wymogi prawne, dodatkowo rozszerzamy ekologiczne i ekonomiczne działania, mające na celu dbałość o środowisko, jakość życia obecnych i przyszłych pokoleń, a także ład korporacyjny i etykę prowadzenia biznesu.

– Strategia Zrównoważonego Rozwoju to nasza nowa, holi-
styczna inicjatywa, w ramach której wprowadzamy zmiany pro-
duktów, procesów i usług tak, byśmy napędzali świat w jeszcze
bardziej świadomy i zrównoważony sposób, pokazując w ten
sposób naszą #TheGreenSideOfDrive – podsumowuje Prezes
Zarządu.

Jednocześnie projektujemy naszą technikę napędową i roz-
wiązania do automatyzacji w taki sposób, by były jak najbardziej
energooszczędne. Tym samym wspieramy naszych Klientów
we wdrażaniu rozwiązań mających na celu obniżenie zużycia
energii i emisji gazów cieplarnianych, a także redukcję śladu
węglowego.

Motoreduktory ECO₂ bez powłoki lakierniczej

Dzięki innowacyjnej ofercie produktów i nowym motoreduk-
torom w wersji ECO₂, po raz kolejny wyznaczamy standardy
w branży i podkreślamy zaangażowanie w działania na rzecz
zrównoważonego rozwoju oraz ochronę środowiska.

Celem wprowadzenia do sprzedaży motoreduktorów bez
powłoki lakierniczej jest bezpośrednia odpowiedź na rosnące
zapotrzebowanie na produkty przyjazne dla środowiska. Decy-
dujące znaczenie ma w tym przypadku uwzględnienie ogólnej
równowagi środowiskowej i odpowiedzialnego wykorzystania
surowców.

Czy Twoje systemy pracują w zamkniętych pomieszczeniach, gdzie są dobrze chronione przed wysokimi i niskimi temperaturami oraz wilgocią?

Jeśli tak, to być może nie zawsze potrzebujesz napędów
zabezpieczonych powłoką lakierniczą, a wystarczą Ci na-
pędy w wersji ECO₂.

Metalowe powierzchnie są w większości wykonane z alu-
minium, a więc nie ulegają korozji w warunkach standar-
dowych panujących w pomieszczeniach.

EKOlogiczne i EKOnomiczne

1. Lakierowanie w procesie nakładania i utwardzania powłoki lakierniczej zużywa dużo energii.
2. Do produkcji i przetwarzania powłok lakierniczych i rozpuszczalników potrzebne są duże ilości surowców.
3. Recykling podzespołów bez powłoki lakierniczej jest prostszy i bardziej przyjazny dla środowiska.

Od wielu lat oferujemy małe napędy bez powłoki lakierni-
czej, które w dużej mierze wykonane są z aluminium i które
sprawdziły się w niewymagających warunkach otoczenia. Wraz
z wprowadzeniem nowych modeli silników i poszerzeniem
portfolio dużych przekładni, zakres produktów w wersji ECO₂
może być teraz znacznie rozszerzony.

Nowe motoreduktory w wersji ECO₂, czyli bez powłoki
lakierniczej, wyznaczają nowe standardy w zakresie zrównowa-
żonego rozwoju i ochrony środowiska. Nazwa ECO₂ wskazuje

Bez powłoki lakierniczej - motoreduktory w wersji ECO₂

Naturalna bariera ochronna motoreduktora

SEW
EURODRIVE

ECO₂ | EKOnomiczne
ECOlogiczne



$^{13}\text{Al} + \text{O}_2$

Aluminium w reakcji z tlenem tworzy ciekłą warstwę ochronną.

W suchym i neutralnym środowisku, aluminium i tworzywa sztuczne są **dobrze chronione przed korozją**

W określonych warunkach aluminium nie wymaga powłoki ochronnej:
rezygnacja z takiej powłoki to rozwiązanie znacznie bardziej przyjazne dla środowiska.

na dwie główne zalety: ECOlogiczny i ECONomiczny. Oznacza to, że motoreduktory zapewniają dodatkowe korzyści dla Klienta zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne: chronią środowisko oraz oferowane są w niższej cenie.

Rezygnując z energochłonnego procesu malowania i z materiałów takich jak farba i rozpuszczalniki, napędy ECO₂ w znacznym stopniu przyczyniają się do poprawy równowagi środowiskowej. Ponadto niepowlekanie komponenty ułatwiają ponowne użycie i efektywny recykling na koniec cyklu życia.

Rozszerzając ofertę napędów bez powłoki lakierniczej w wykonaniu ECO₂, podkreślamy naszą wiodącą pozycję w branży i wkład w budowanie zrównoważonej przyszłości. Jako Klient SEW-EURODRIVE, mogą Państwo oczekiwać innowacyjnych rozwiązań, które zapewniają zarówno korzyści ekologiczne, jak i ekonomiczne.

Ochrona zasobów i redukcja kosztów

Aluminiowe napędy bez powłoki lakierniczej to korzyść dla wszystkich: Dla Ciebie i dla nas, ale przede wszystkim dla środowiska.

1. Mniej szkodliwych emisji dzięki rezygnacji z powłoki lakierniczej
2. Recykling części bez powłoki lakierniczej
3. Oszczędność energii dzięki eliminacji etapu utwardzania lakieru
4. Brak konieczności ponownego lakierowania po naprawie
5. Mniej szkodliwych substancji przy recyklingu napędów
6. Niższa emisja CO₂ na etapie produkcji

Konserwacja prewencyjna ery cyfrowej

Nasza nowoczesna usługa serwisowa DriveRadar® redukuje ryzyko przestojów do minimum – wydłuża to znacznie cykl życia produktów, a tym samym wpływa korzystnie na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz ochronę środowiska.

DriveRadar® IoT Suite do przekładni przemysłowych

DriveRadar® to kompleksowy, predykcyjny system zarządzania konserwacją, który cyfrowo gromadzi i ewaluje dane oraz przewiduje zdarzenia dla przekładni przemysłowych.

Dzięki wybranym procedurom monitorowania stanu, wszystkie istotne z punktu widzenia eksploatacji zmienne fizyczne



naszych przekładni przemysłowych są cyklicznie rejestrowane. Zebrane dane są następnie ewaluowane i interpretowane z wykorzystaniem nowoczesnych procedur analitycznych. Stałe monitorowanie danych pomiarowych zapewnia w każdej chwili przejrzysty stan przekładni przemysłowej.

Ponadto procedury analityczne przypisują zdarzenia bezpośrednio do newralgicznych komponentów, pokazują przebieg trendu i umożliwiają przewidywanie stanów krytycznych.

W ramach poszerzania zakresu naszej #TheGreenSideOfDrive o usługi prezentujemy na targach SYMAS® i MAINTENANCE w Krakowie nowoczesne rozwiązania z zakresu konserwacji prewencyjnej - DriveRadar® w nowej odsłonie dla przekładni standardowych.

Nasze inwestycje w Strategię Zrównoważonego Rozwoju oraz cyfryzację pozwalają nam na wprowadzanie innowacji w zakresie produktów, procesów oraz usług, dzięki którym obniżamy nasz ślad węglowy i zużycie zasobów.

Prezentowane rozwiązania to nowoczesny, inteligentny system monitorowania stanu, który zbiera w cyfrowej postaci dane przekładni i dokonuje ich automatycznej analizy. W oparciu o jej wyniki można dokonać oceny aktualnego stanu przekładni oraz zaplanować działania z zakresu konserwacji prewencyjnej (predictive maintenance). ■

Drive.
Automation.
Beyond.

SEW
EURODRIVE

SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.

ul. Techniczna 5

92-518 Łódź

tel.: 42 270 90 00

e-mail: sew@sew-eurodrive.pl

www.sew-eurodrive.pl

DOVE C'È
MOVIMENTO
NOI CI METTIAMO
IL CUORE

www.phoeniximage.it



Nie tylko serce, ale także jakość.

Tylko starannie wyselekcjonowane surowce i komponenty, zaawansowany technologicznie proces produkcji, rygorystyczne testy i wydajny zautomatyzowany magazyn.

CBF hydraulic®
HYDRAULIC VALVES AND COMPONENTS

W samym sercu pracy

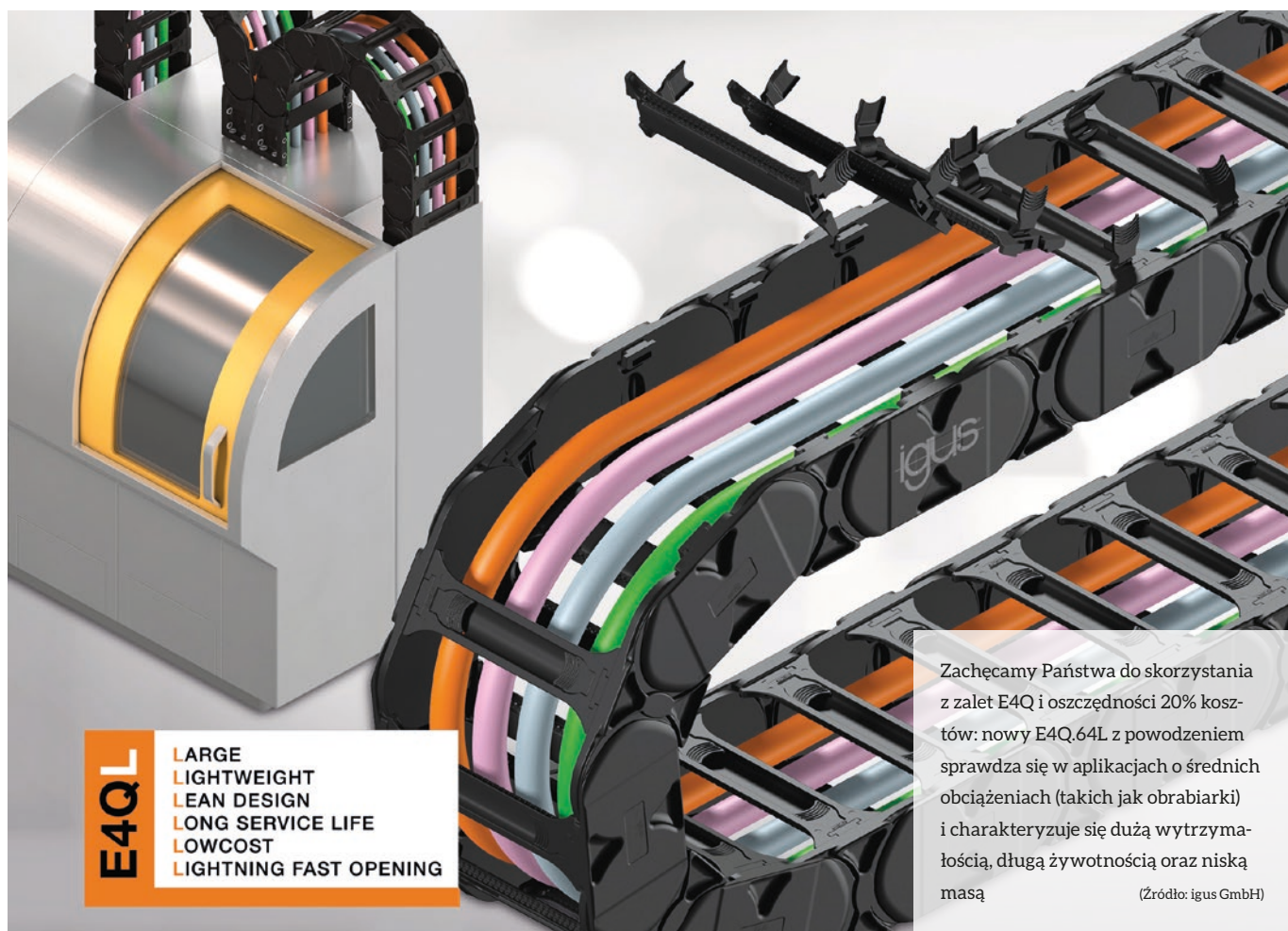


cbfhydraulic.com

Bioniczna konstrukcja E4Q.64L oznacza, że kosztuje on do 20% mniej niż jego starszy brat, E4Q

Duża wytrzymałość, niewielka masa: nowy opłacalny przewodnik kablowy igus do zastosowań samonośnych

Nowy dodatek do portfolio przewodników kablowych igus: E4Q, sprawdzony na całym świecie przewodnik kablowy do zastosowań o znacznych długościach samonośnych i dużej masie wypełnienia, ma teraz nowy wariant: „L”. Użytkownicy, dla których E4Q jest zbyt duży, mogą teraz zaoszczędzić do 20% kosztów dzięki E4Q.64L. Nadal będą korzystać z zalet swojego starszego brata, takich jak szybkie otwieranie bez użycia narzędzi.



Od siódmej osi robota w aplikacjach robotów kartezyjskich po obrabiarki, przewodnik kablowy igus serii E4Q ugruntował swoją pozycję w ostatnich

latach w wymagających aplikacjach o znacznych długościach samonośnych i wysokich masach wypełnienia. Są ku temu dwa powody. Po pierwsze, szerokie

ogniwa boczne przewodnika kablowego i cztery ograniczniki na ogniwo sprawiają, że jest on bardzo wytrzymały. Po drugie, czas montażu został skrócony

nawet o 40%, ponieważ poprzeczki można otworzyć w kilka sekund – bez użycia narzędzi i za pomocą zaledwie dwóch palców. Problem polega na tym, że w zastosowaniach o średnim obciążeniu (obrabiarki, obróbka drewna, myjnie samochodowe itp.), E4Q jest przewymiarowany.

– Aby zaoferować użytkownikom zalety E4Q również w tych zastosowaniach, a także w niższej cenie, opracowaliśmy wersję L – E4Q.64L – mówi Rafał Wach, Inżynier Produktu e-prowadniki w igus: – W zależności od szerokości, opłacalna wersja prowadnika kablowego kosztuje od 15% do 20% mniej niż E4Q.

Bioniczna konstrukcja zapewnia niską masę, a trzy ograniczniki na ogniwo prowadnika gwarantują wytrzymałość

Aby obniżyć koszty, projektanci igus zmodyfikowali konstrukcję E4Q. Celem było osiągnięcie równowagi między niską masą własną a maksymalną wytrzymałością. Ogniwa boczne są węższe niż w modelu E4Q, co zmniejsza ich masę. Zachowano bioniczną konstrukcję, w której zrezygnowano z jakichkolwiek materiałów, które nie pełnią funkcji nośnej.

– System ograniczników został ponownie przemyślany. Celem była większa wytrzymałość i żywotność niż w przypadku poprzedników z dwoma ogranicznikami na ogniwo prowadnika. E4Q.64L

to pierwszy prowadnik kablowy igus z trzema ogranicznikami na ogniwo prowadnika – mówi Wach. „Zapewnia to jeszcze bardziej regularny przepływ mocy i dłuższą żywotność”.

Do 20% więcej długości samonośnej

Testy w laboratorium badawczym igus dowodzą, że E4Q.64L ma o około 30% większy moment zerwania niż seria 14240, która również jest używana do zastosowań samonośnych. Rezultatem jest do 20% większa długość przy zachowaniu tej samej masy wypełnienia. Dla przykładu, przy 4 kg/m, E4Q.64L osiąga długość samonośną 3,2 metra. Poprzednie modele (E4/light i E4.1) miały zaledwie 2,7 metra. Jak mówi Wach:

– Wyjątkowa wytrzymałość E4Q.64L pozwala nam obsługiwać wiele różnych zastosowań, takich jak myjnie samochodowe czy rękawy lotnicze dla pasażerów, w sposób bardziej opłacalny niż kiedykolwiek wcześniej.

Zoptymalizowany stosunek wymiarów wewnętrznych do zewnętrznych zapewnia wystarczającą ilość miejsca na przewody zasilające i do transmisji danych. Wysokość wewnętrzna E4Q.64L wynosi 64 mm. e-prowadnik może również pracować w dwóch kierunkach zginania dzięki zastąpieniu zewnętrznego ogniwa prowadnika specjalnym ogniwem RBR. Dzięki temu osiągany jest podwójny promień gięcia (RBR), co oznacza, że

możliwe jest wykonywanie ruchów okrężnych (na przykład na 1. osi robota).

Zmienny jak kameleon: dostępne szerokości od 100 do 500 milimetrów

Przy wszystkich zmianach konstrukcyjnych, igus nie zmienił poprzeczek E4Q w wersji ekonomicznej. Zapewnia to użytkownikom dwie korzyści. Jedną z nich jest to, że E4Q.64L można otworzyć równie łatwo i intuicyjnie, jak jego starszego brata. W poprzeczkach znajdują się dwa wgłębienia, które umożliwiają otwarcie haków blokujących dwoma palcami. Po odblokowaniu z obu stron, poprzeczkę można podnieść przy niewielkim wysiłku. Kolejną zaletą jest bezpośredni dostęp do szerokiej gamy poprzeczek o różnej szerokości, dzięki czemu E4Q.64L jest oferowany w 29 szerokościach od 100 do 500 milimetrów. ■



igus Sp. z o.o.
ul. Działkowa 121 C
02-234 Warszawa
www.igus.pl

Rafał Wach
Inżynier Produktu e-prowadniki
tel. kom.: +48 735 276 692
e-mail: rwach@igus.net

reklama

Jeden moduł łączy zamiast wielu pojedynczych

Bezpieczny i wydajny

Szybki interfejs



tel. +48 22 863 5770

Module Connect to nowy rodzaj modułowego złącza do przyłączania przewodów elektrycznych, światłowodowych oraz pneumatycznych. Dzięki kompaktowej, niskoprofilowej oprawie może być stosowane wszędzie tam, gdzie duża liczba przewodów musi być podłączona w możliwie jak najmniejszej przestrzeni montażowej.

Kompatybilność elektromagnetyczna

Rola kabli, przewodów i osprzętu kablowego

Spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej wymusza stosowanie odpowiedniego asortymentu produktów, które umożliwią kontrolę i eliminację pojawiających się zakłóceń. Dlatego też w specyfikacjach technicznych czy kartach katalogowych różnych produktów coraz częściej można spotkać pojęcie „ekran”. Dlaczego tak się dzieje i z czym jest to związane?

Kompatybilność elektromagnetyczna obejmuje wszystkie zagadnienia dotyczące nieoczekiwanych usterek sprzętu elektrycznego spowodowanych działaniem pól i procesów elektrycznych, magnetycznych, elektromagnetycznych. Zagadnienie to zyskuje na znaczeniu w czasach Przemysłu 4.0, który jest kolejnym etapem zwiększania nasycenia obszaru przemysłowego urządzeniami elektronicznymi. A tym samym rośnie liczba źródeł potencjalnych zakłóceń z jednej strony, a odbiorników tych zakłóceń z drugiej, co powoduje często niezamierzone oddziaływania między nimi.

Może to nie tylko utrudniać produkcję, ale i być niebezpieczne. Przykładem mogą być systemy sterowania, które generalnie są elektroniczne, a to one decydują, jak zachowują się maszyny i inne urządzenia. Zatem, jeżeli wystąpi zakłócenie elektromagnetyczne, system może wykonać jakiś „niebezpieczny ruch”, np. napęd zatrzymanej maszyny nieoczekiwanie ruszy i zaczyna przyspieszać. Nazywamy to niespodziewanym uruchomieniem.

– W przypadku skutków zakłóceń elektromagnetycznych najczęściej mamy do czynienia nie z załączaniem czy wyłączaniem obwodów, lecz z zakłóceniami sygnałów. Na przykład wartość ciśnienia czy temperatury może być odczytywana przez przetwornik jako inna, niż jest w rzeczywistości – mówi Marek Trajdos, konsultant ds. technicznych, HELUKABEL Polska.

Sygnały cyfrowej transmisji danych są wprawdzie odporne na większość zakłóceń. Nie ma tu sytuacji, jak w przypadku sygnału analogowego, że zaindukowanie w obwodzie chwilowej wartości napięcia zakłócającego na poziomie kilkunastu miliwoltów wpłynie na zmianę odczytywanej wartości ciśnienia. Liczone są impulsy o kształcie prostokątnym (lub prawie prostokątnym), miliwoltowe zmiany amplitudy tych impulsów są nieznaczące. Dodatkowo przesyłanym danym towarzyszy sprawdzająca suma kontrolna – w wypadku różnicy wartości transmisja jest powtarzana do skutku.

I tu może powstać nowy problem – opóźnienie. W warunkach znacznych zakłóceń, transmisje będą musiały być powtarzane do skutku (nawet setki razy), co może rozsynchronizować

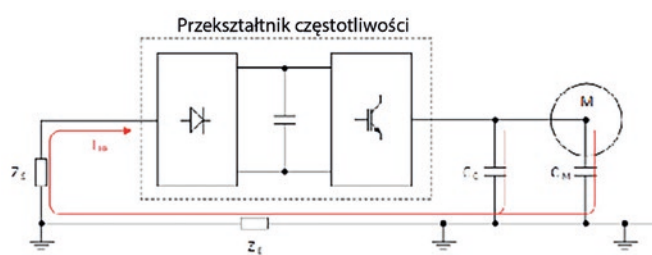
cały system sterowania i wyłączyć nawet linię awaryjnie. Przy jeszcze większych zakłóceniach obwody wejściowe mogą ulec trwałemu uszkodzeniu itd. Tak dzieje się w przypadku wystąpienia przepięć.

Projekt zgodny ze sztuką

Aby zapobiegać takim sytuacjom, systemy sterowania powinny być wyposażone w elementy likwidujące szkodliwy potencjał lub też umożliwiające jego pełną kontrolę. Zastosowanie w aplikacji właściwie dobranego osprzętu w znikomym stopniu ma wpływ na koszt inwestycji.

Na całym świecie, ale i w krajach europejskich obowiązują przepisy dotyczące bezpieczeństwa wyrobu. Na terenie Europy w przypadku maszyn to dyrektywa maszynowa (w tym też i o kompatybilności elektromagnetycznej), a w przypadku instalacji technicznych budynku to dyrektywa niskonapięciowa oraz badania reakcji na ogień instalacji elektrycznych (w Polsce określane jako „rozporządzenie CPR”). Wymagania te trzeba po prostu spełnić, jeżeli nie chce się popaść w konflikt z obowiązującym prawem. Dodatkowo powyższe przepisy są uzupełnione przez zbiory norm zharmonizowanych, które dają projektantom konkretne zalecenia.

Poza normami, rozporządzeniami i dyrektywami są jeszcze wytyczne producentów, którzy wszelkie kwestie związane z EMC rozpatrzyli i zweryfikowali, przygotowując wyroby do



Rys. 1. Uproszczony schemat drogi przepływu prądów pasożytniczych w układzie napędowym z przetwornikiem częstotliwości PWM



Rys. 2. Ten sam schemat z zaznaczonymi kolorem niebieskim dwoma nowymi elementami: przewodem ekranowanym, który łączy falownik z silnikiem i filtrem sieciowym

wprowadzenia na rynki unijne i krajowe. W zasadzie bez zawieszenia producentom, projektant nie mógłby w dzisiejszych czasach śledzić lawinowego postępu technicznego i tzw. tyranii wyboru, aby w sensownym czasie zrealizować projekt.

Przykład zakłócenia: prądy pasożytnicze w układzie napędowym z przekształtnikiem częstotliwości

Na rysunku 1 przedstawiono uproszczony schemat przekształtnika częstotliwości zasilający silnik indukcyjny, w którym zaznaczono dwie szczególne pojemności pasożytnicze (Cc – kabla i CM – silnika). Ich wartość dla najbardziej typowej częstotliwości 50 Hz nie ma praktycznego znaczenia, ale falownik generuje impulsy prostokątne (prawie) o częstotliwości modulacji, czyli o wartości kilku, kilkunastu kiloherców i to zmienia obraz sytuacji. Dla tak wysokich częstotliwości pojawia się przepływ prądu IHF (zaznaczony linią w kolorze czerwonym), który „szukając sobie drogi” płynie przez wszystkie przewodzące części konstrukcyjne i zamyka się do przekształtnika poprzez sieć zasilającą. Dla średnich i dużych napędów wartość tego prądu może mieć znaczne wartości, sięgające kilkadziesiąt amperów. Droga przepływu może być dość rozległa, powodując zakłócenia elektromagnetyczne nawet na znacznym obszarze.

– Problemu tego nie da się niestety całkowicie wyeliminować. Można natomiast wpływ tego przepływu zredukować, „zmuszając” prąd do poruszania się po zadanej drodze, którą można otoczyć „opieką” ekranu – tłumaczy Marek Trajdos.

Na rysunku 2 widać, jak znacząco zmieniała się droga przepływu prądu pasożytniczego oznaczona podobnie kolorem czerwonym. Jest krótsza, prąd płynie przez ekran, obudowę przekształtnika i kondensatory filtra. Omija konstrukcję hali lub maszyny, a przede wszystkim sieć zasilania. Źródło zakłóceń zostało zredukowane.

Jak zapobiegać zakłóceniom?

Projektując taką instalację, warto korzystać nie tylko z aktów prawnych, ale również z dobrych praktyk i materiałów producentów produkujących dodatkowe komponenty. Przykładowo silnik powinien mieć skrzynkę zaciskową, metalową, aby można wykorzystać ją jako przestrzeń ekranowaną.

Wkręcamy do niej dławicę kablową przystosowaną do przyłączenia przewodu siłowego ekranowanego. Przykładowy dławik nowej generacji HELUTOP MS-EP4 znacznie ułatwia montaż, zapewnia lepszy styk na pełnym obwodzie i przede wszystkim nie odcina części drutów ekranu przy zaciskaniu.

Dławik EMC stosujemy do wszystkich kabli ekranowanych, w szczególności dedykowanych do pracy z serwonapędami. Np. do kabli w powłoce z modyfikowanego PVC, TOPFLEX-EMV-UV-2YSLCYK-J lub kabli bezhalogenowych typu TOPFLEX-06-EMV-UV-2XSLCHK-J, tak w wersji asymetrycznej jak i symetrycznej (3 Plus).

Ten drugi model ma następujące atuty:

- średnio o 20% zwiększona obciążalność prądowa żył,
- temperatura pracy na żył zwiększona z 70°C do 90°C,
- klasa CPR Dca – s2, d1, a1 (przewód bezhalogenowy, niepalniony, do stosowania w większości rodzajów budynków, jedynie nie w obszarach dróg ewakuacyjnych),



HELUTOP® MS-EP4 – dławik nowej generacji



Przewód do serwonapędów w powłoce PVC – TOPFLEX®-EMV-UV-2YSLCYK-J



Bezhalogenowy przewód do serwonapędów – TOPFLEX®-06-EMV-UV-2XSLCHK-J



Taśma plecioną uziemiająca płaska i z gładką płaszczyzną styku

- podstawowa oferta do 240 mm², co pozwala na obciążenie prądem nawet ponad 500 A dla żyły roboczej.

Ponadto przewód ten spełnia wymagania kompatybilności elektromagnetycznej i bezpieczeństwa elektrycznego (oznakowanie CE), jest metrowany, może być ułożony zarówno w budynku, jak i bezpośrednio w ziemi, a także wystawiony na działanie promieni UV. Wszystko to świadczy o jego ogromnej uniwersalności (jeden typ przewodu falownikowego w całym obiekcie).

Jak połączyć w takim układzie wszystkie punkty uziemienia? Na pewno nie zwykłymi odcinkami żył ochronnych. Ponieważ mamy do czynienia z wyższymi częstotliwościami, a połączenia o przekroju kołowym (jak zwykła żyła) mają niestety zbyt dużą impedancję, zatem nie będą w praktyce spełniać dobrze powierzonej im roli – nie zapewniając wystarczającego przejścia wyrównawczego.

Powinniśmy więc zastosować taśmę plecioną uziemiającą. Analogicznie jak w przypadku przewodu i dławika silnika potrzebne jest nie tylko połączenie o określonym kształcie, ale i dobrym styku powierzchniowego. Zatem liczy się ta widoczna na powyższym rysunku końcówka plecionki – musi być płaska, bez szwów i nagnieć.

Kluczowa w większości przypadków jest jakość użytych komponentów. Słaba ich jakość zwyczajnie się nie opłaca. Te elementy nie mają z reguły dużego udziału procentowego w wartości projektu, jeśli jednak nie mamy dobrego styku, to nie uzyskamy dobrego efektu końcowego. Wytyczne producentów czy też normy nie precyzują takich szczegółów. ■

HELUKABEL Polska Sp. z o.o.

Krze Duże 2

96-325 Radziejowice

tel.: 46 858 01 00

e-mail: biuro@helukabel.pl, www.helukabel.pl

Wysoka wytrzymałość węży hydraulicznych STOMIL BYDGOSZCZ weryfikowana na nowym pulsatorze BI 703 FLEX z testem OMEGA

Podstawowym elementem urządzeń z napędem hydraulicznym są przewody hydrauliczne. Służą one do przenoszenia energii i sterowania urządzeniem. Znajdują zastosowanie w wielu branżach, jak np. w przemyśle maszynowym, motoryzacji, budownictwie, górnictwie, rolnictwie, leśnictwie itp. W każdej z tych gałęzi przemysłu wykorzystuje się inny rodzaj przewodów o odpowiedniej średnicy, promieniu zgięcia i wytrzymałości.

Dla użytkownika końcowego, czyli użytkownika maszyny z układem hydraulicznym, istotna jest trwałość węża hydraulicznego zastosowanego w przewodzie, gdyż im dłużej wąż pracuje, tym mniejsza jest liczba przestoi maszyny oraz rzadsze awarie, a tym samym niższe są koszty utrzymania urządzenia, które nie wymaga ciągłych wymian uszkodzonego przewodu.

Natomiast dla producentów maszyn niezawodność i bezpieczeństwo powinny być jednymi z najważniejszych kryteriów przy poszukiwaniu dostawców węży i/lub przewodów hydraulicznych.

Sprawne węże hydrauliczne gwarantują w pełni prawidłową realizację funkcji układu hydraulicznego. Szczególnie ważnym parametrem dobrego przewodu hydraulicznego jest jego wytrzymałość zmęczeniowa, czyli inaczej trwałość. Określić ją można za pomocą tzw. badania impulsowego.

Węże i przewody hydrauliczne produkowane przez STOMIL BYDGOSZCZ są poddawane testom na wytrzymałość zmęczeniową na nowym pulsatorze BI 703 FLEX z testem OMEGA.

STOMIL BYDGOSZCZ jest dostawcą, który z zaangażowaniem doskonali procesy badawczo-rozwojowe, produkcyjne i metody testowania produkowanych przez siebie wyrobów. W zakładowym laboratorium na bieżąco węże hydrauliczne poddawane są licznym testom.



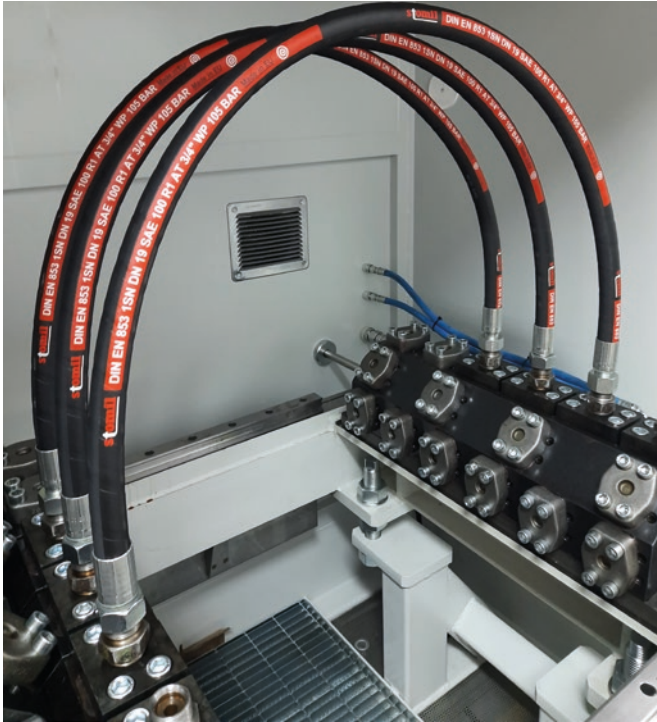
Przy użyciu pulsatora BI 703 FLEX węże są badane impulsowo na zgodność z następującymi normami:

- PN-EN ISO 6803: Węże i przewody z gumy i z tworzyw sztucznych. Badanie przy hydraulicznym ciśnieniu pulsującym bez zginania;
- PN-EN ISO 8032: Przewody z gumy i z tworzyw sztucznych. Badanie zginania przy jednoczesnym działaniu pulsującego ciśnienia hydraulicznego (próbna pół omega);

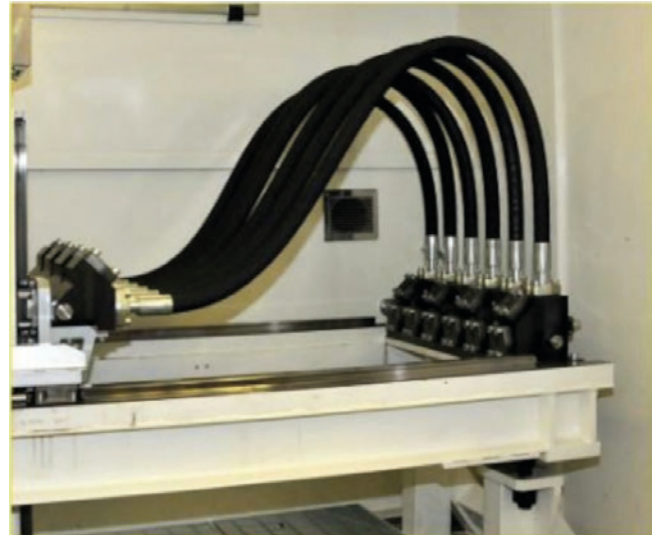
- PN-EN ISO 680: Węże i przewody z gumy lub tworzyw sztucznych. Hydrauliczny test pulsacyjny ze zginaniem (omega).

Wykonywane na tym urządzeniu testy obrazują fotografie na sąsiedniej stronie.

Na stanowisku badawczym badane są przewody i złącza hydrauliczne w warunkach eksploatacyjnych, tj. w warunkach pracy, bez konieczności montowania ich na maszynie docelowej. Pulsator służy głównie do wykonywania



TEST OMEGA



PÓŁ OMEGA TEST

wysokociśnieniowych testów statycznych i dynamicznych, optymalizacji rozwiązań konstrukcyjnych i ulepszania procesu wytwarzania oraz kontroli jakości i wytrzymałości złączy i przewodów hydraulicznych STOMIL BYDGOSZCZ.

Dział B&R STOMIL BYDGOSZCZ wykorzystuje pulsator do przeprowadzania badań przemysłowych, a także do eksperymentalnych prac rozwojowych nad rozwiązaniami produktowymi w obszarze produkcji węży i przewodów hydraulicznych.

Oczekiwana wytrzymałość na pulsujące ciśnienie to wolumen okresów pulsacji, którą przewód ma za zadanie wytrzymać (określony w każdej normie). Impulsy ciśnienia są podawane dynamicznie, wartość ciśnienia badawczego oscyluje między 0% a 133% maks. ciśnienia roboczego, przy maksymalnej gwarantowanej temperaturze pracy.

Próby ciśnieniowe na tym nowoczesnym stanowisku do badania impulsowego wykonywane są w STOMIL BYDGOSZCZ w następujących warunkach:

- maksymalne ciśnienie testowe – 700 barów;
- minimalne ciśnienie testowe – 50 barów;
- temperatura oleju testowego do 150°C;
- częstotliwość testowa od 1 Hz.

Polski rynek, w tym rynek wyrobów przemysłowych, jest zalewany wyrobami produkowanymi w Azji, znajdując odbiorców wśród klientów szukających oszczędności, jednak czy na pewno jest to optymalne wyjście i nie przepłaca się dwa razy? Wyroby produkowane w Państwie Środka mają tę zaletę, że są niejednokrotnie tańsze od tych wyprodukowanych w Europie. Należy zadać sobie jednak pytanie, czy stosunek ceny do jakości jest również korzystny? Unia Europejska nakłada na producentów rygorystyczne normy dotyczące np. surowców wykorzystywanych do produkcji, czy parametrów jakie muszą spełniać konkretne wyroby. W przypadku węży hydraulicznych ważnym parametrem jest odporność na ciśnienie pulsujące. Pompy i siłowniki w układach hydraulicznych tworzą gwałtowne skoki ciśnienia, co powoduje duże naprężenia w węzłach hydraulicznych. Prawidłowo zaprojektowany i wykonany wąż musi wytrzymać od 150 000 do 200 000 cykli skokowego uderzenia ciśnienia. Szczegóły badania można znaleźć w normach EN ISO 853 i 857. W przypadku wyrobów tańszych niestety zdarza się często, że normy te nie są spełniane. Wybór dostawcy węży i przewodów hydraulicznych stosującego najwyższe standardy

jakościowe w procesach produkcji i w badaniach gwarantuje niezawodność i bezpieczeństwo.

STOMIL BYDGOSZCZ zdaje sobie sprawę, że zapewnienie najwyższej niezawodności węży hydraulicznych i przewodów jest jednym z najważniejszych czynników, które pozwalają partnerom biznesowym zaoszczędzić czas i obniżyć koszty ewentualnego przestoju oraz serwisu. Wysoce wykwalifikowana kadra, nowoczesny park maszynowy oraz najwyższej jakości komponenty gwarantują dostawy węży hydraulicznych i przewodów o najwyższej jakości.

STOMIL BYDGOSZCZ stworzył szeroką gamę węży hydraulicznych cieszących się uznaniem w kraju i na rynkach międzynarodowych. Węże te często przewyższają swoimi parametrami podstawowe wymagania normowe. Poza standardowymi węzłami hydraulicznymi jedno- i dwuplotowymi ST, SN i SC w ofercie znajdują się również węże o podwyższonej elastyczności. Do tej kategorii można zaliczyć węże R16,



R17, EH 111 oraz EH 221. Charakteryzują się one dużo mniejszymi minimalnymi promieniami zgięcia w stosunku do tradycyjnych węży hydraulicznych. Węże z serii EH dodatkowo przewyższają pozostałe rodzaje parametrami ciśnieniowymi.

STOMIL BYDGOSZCZ oferuje węże hydrauliczne o **podwyższonych parametrach**:

• ciśnieniowych

Są to udoskonalone węże kompaktowe EH 111, EH 221, HP 700, a także węże trzyplotowe 3 SP, które są odpowiednikiem węży 4 SP. Węże te zostały zaprojektowane w taki sposób, aby skutecznie sprawdzać się w układach o najwyższych ciśnieniach roboczych. Węże HP 700 są węzami izobarycznymi, co oznacza, że każda średnica jest zaprojektowana na takie samo ciśnienie robocze, tj. 700 barów.

• temperaturowych

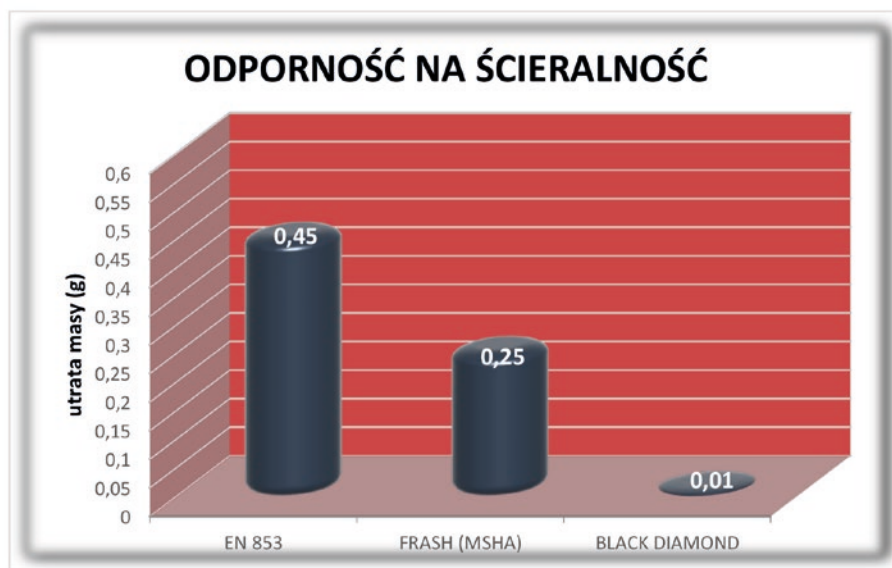
Są to specjalistyczne węże wykonane z materiałów odpornych na wysokie i/lub niskie temperatury pracy. Do tej grupy zaliczamy wąż ARCTIC -50°C oraz całą rodzinę węży EURO WASH $150-160^{\circ}\text{C}$.

• właściwościach trudnopalnych i antyelektrostatycznych

Do tej kategorii zaliczamy węże, które posiadają dopuszczenie do zastosowania w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych według amerykańskich wymogów MSHA, a także węże spełniające bardzo restrykcyjną polską normę PN-G-32010.

• odporności na ścieranie

W ofercie STOMIL BYDGOSZCZ znajdują się również węże z trzema rodzajami protektora o różnej odporności na ścieranie. Są to protektor standardowy, protektor MSHA oraz protektor z powłoką BLACK DIAMOND. Wszystkie **węże standardowe** mają protektor o lepszej odporności na ścieranie oraz działanie ozonu, niż



wg EN 853 (25 N/2000 cykli)

jest to wymagane przez normy EN ISO. **Protektor MSHA** spełnia wymogi amerykańskiej agencji Mine Safety and Health Administration (MASH) i charakteryzuje się nie tylko podwyższoną odpornością na ścieranie, ale również właściwościami trudnopalnymi oraz antyelektrostatycznymi. Natomiast **protektor BLACK DIAMOND** składa się z wysokiej jakości mieszanki gumowej zespolonej z warstwą polietylenu o ultra dużej masie cząsteczkowej (UHMWPE). Jest rozwiązaniem dla najbardziej wymagających klientów i charakteryzuje się:

- wydłużoną żywotnością węża osiąganą dzięki ekstremalnej odporności na ścieranie i zarysowanie – która jest nawet 100 razy większa niż w przypadku standardowych powłok;
- prawie całkowitym brakiem procesów starzeniowych wynikających z odizolowania mieszanki gumowej od wpływu ozonu i promieniowania UV;
- łatwością czyszczenia dzięki hydrofobowej, a także wysoce odpornej na oleje powierzchni;
- wyższością powłoki nad KEVLAREM pod względem odporności uderzeniowej przy podobnej odporności na rozciąganie;
- amerykańskim dopuszczeniem UHMWPE do kontaktu z żywnością (FDA).

STOMIL BYDGOSZCZ to doświadczony i wszechstronny producent z ugruntowaną pozycją rynkową, który prowadzi liczne procesy badawczo-rozwojowe i jest w stanie opracować, wyprodukować oraz przetestować wąż na potrzeby konkretnego zastosowania. System zarządzania jakością EN ISO 9001:2015, a także liczne atesty i certyfikaty potwierdzają doskonałą jakość produkowanych przez STOMIL BYDGOSZCZ wyrobów, spełniających wszelkie wymogi norm europejskich. ■

stomil BYDGOSZCZ

BYDGOSKIE ZAKŁADY
PRZEMYSŁU GUMOWEGO

„STOMIL” S.A.

ul. Toruńska 155

85-950 Bydgoszcz

tel. 52 32 64 100

fax. 52 32 64 414










e-mail: info@stomil.bydgoszcz.pl

www.stomil-bydgoszcz.pl

Węże hydrauliczne STOMIL BYDGOSZCZ

Kategoria	Rodzaj węża	Kluczowe cechy
Standardowe węże hydrauliczne	1 SN EN 853 / R1S SAE J517 2 SN EN 853 / R1S SAE J517	Standardowe zastosowania
Standardowe węże hydrauliczne	1 ST EN 853 2 ST EN 853	Pogrubiony protektor
Trudnopalne i antyelektrostatyczne węże hydrauliczne	1 SN (TA) EN 853 MSHA 2 SN (TA) EN 853 MSHA	Zastosowanie w górnictwie
	1 SN (TA) EN 853 RED 2 SN (TA) EN 853 RED	Do systemów przeciwpożarowych w górnictwie
Trudnopalne i antyelektrostatyczne węże hydrauliczne	1 ST (TA) EN 853 MSHA 2 ST (TA) EN 853 MSHA	Zastosowanie w górnictwie
Specjalistyczne węże hydrauliczne	2 SN EN 853 Arctic -50°C 3 SP	Ekstremalnie niskie temperatury pracy
	3 SP (TA) MSHA	Bardzo wysokie ciśnienie robocze / dobra elastyczność
Kompaktowe węże hydrauliczne	1 SC EN 857 2 SC EN 857	Kompaktowa konstrukcja / lekkość
	R16 SAE J517 R17 SAE J517	Kompaktowa konstrukcja / lekkość / elastyczność
		Kompaktowa konstrukcja / lekkość / elastyczność / izobaryczność
Kompaktowe specjalistyczne węże hydrauliczne	EH 111 EN 857	Wyższe ciśnienie robocze / większa elastyczność niż w 1 SC
	EH 221 EN 857	Wyższe ciśnienie robocze / większa elastyczność niż w 2 SC
	HP 700 bar	Wysokie ciśnienie robocze / elastyczność
	2 SC EN 857 Arctic -50°C	Ekstremalnie niskie temperatury pracy
Węże hydrauliczne do myjni	1 SN EURO WASH 150°C 2 SN EURO WASH 150°C	Ekstremalnie wysokie temperatury pracy
	1 SN EURO WASH 155°C 2 SN EURO WASH 155°C	Ekstremalnie wysokie temperatury pracy / izobaryczność
	1 SC EURO WASH 155°C 2 SC EURO WASH 155°C	Ekstremalnie wysokie temperatury pracy / elastyczność
	2 SC EURO WASH 160°C	Ekstremalnie wysokie temperatury pracy / elastyczność / izobaryczność
Węże hydrauliczne ze wzmocnieniem tekstylnym	1 TE EN 854 2 TE EN 854	Lekkość / elastyczność

Zestawienie węży hydraulicznych według ciśnienia roboczego oraz najmniejszego promienia zgięcia

Rodzaj węża	DN 5		DN 6		DN 8		DN 10		DN 12		DN 16		DN 19		DN 25		DN 31	
																		
	bar	mm	bar	mm	bar	mm	bar	mm	bar	mm	bar	mm	bar	mm	bar	mm	bar	mm
1 SN EN 853 / R1S SAE J517	250	90	225	100	215	115	180	130	160	180	130	200	105	240	88	300	63	420
2 SN EN 853 / R1S SAE J517	415	90	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
1 ST EN 853	250	90	225	100	215	115	180	130	160	180	130	200	105	240	88	300	63	420
2 ST EN 853	415	90	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
1 SN (TA) EN 853 MSHA	-	-	225	100	215	115	180	130	160	180	130	200	105	240	88	300	63	420
2 SN (TA) EN 853 MSHA	-	-	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
1 SN (TA) EN 853 RED	-	-	225	100	215	115	180	130	160	180	130	200	105	240	88	300	63	420
2 SN (TA) EN 853 RED	-	-	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
1 ST (TA) EN 853 MSHA	-	-	225	100	215	115	180	130	160	180	130	200	105	240	88	300	63	420
2 ST (TA) EN 853 MSHA	-	-	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
2 SN EN 853 Siberia -50°C	-	-	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
3 SP	-	-	-	-	-	-	420	180	400	230	350	250	350	300	280	340	210	460
3 SP (TA) MSHA	-	-	-	-	-	-	420	180	400	230	350	250	350	300	280	340	210	460
1 SC EN 857	-	-	225	75	215	85	180	90	160	130	130	150	105	180	88	230	-	-
2 SC EN 857	-	-	400	75	350	85	330	90	275	130	250	170	215	200	165	250	-	-
R16 SAE J517	-	-	400	50	350	55	330	65	275	90	250	100	215	120	165	150	-	-
R17 SAE J517	-	-	210	50	210	55	210	65	210	90	210	100	210	120	210	150	-	-
EH 111 EN 857	-	-	290	40	-	-	230	65	200	80	-	-	125	120	110	160	-	-
EH 221 EN 857	-	-	450	45	420	45	385	70	345	90	290	130	280	160	200	210	-	-
HP 700 bar	-	-	700	90	-	-	700	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 SC EN 857 Arctic -50°C	-	-	400	75	350	85	330	90	275	130	250	170	215	200	165	250	-	-
1 SN EURO WASH 150°C	-	-	225	100	215	115	180	130	160	180	130	200	105	240	88	300	63	420
2 SN EURO WASH 150°C	-	-	400	100	350	115	330	130	275	180	250	200	215	240	165	300	125	420
1 SN EURO WASH 155°C	-	-	250	100	220	115	220	130	220	180	-	-	-	-	-	-	-	-
2 SN EURO WASH 155°C	-	-	400	100	400	115	400	130	400	180	-	-	-	-	-	-	-	-
1 SC EURO WASH 155°C	-	-	250	75	220	85	220	90	220	130	-	-	-	-	-	-	-	-
2 SC EURO WASH 155°C	-	-	400	75	400	85	400	90	400	130	-	-	-	-	-	-	-	-
2 SC EURO WASH 160°C	-	-	400	75	400	85	400	90	400	130	-	-	-	-	-	-	-	-
1 TE EN 854	25	35	25	45	20	65	20	75	16	90	16	115	-	-	-	-	-	-
2 TE EN 854	80	25	75	40	68	50	63	60	58	70	50	90	45	110	40	150	-	-

Nowość w rodzinie marek RWC!

Sprężone powietrze w przemyśle i na co dzień

RWC jest uznawany za jednego z wiodących producentów złączy wtykowych na świecie. Swoją pozycję na rynku zawdzięcza znakomitej jakości wytwarzanych produktów, kompleksowości asortymentu i dostaw oraz szeroko rozbudowanej sieci dystrybucji. Firma w ciągu wielu lat działalności, wypracowała sobie zaufanie i uznanie klientów na całym świecie. Wzbogacona o doświadczenie firmy John Guest od ponad 60 lat z powodzeniem dostarcza swoje produkty do wielu gałęzi przemysłu.

Sprężone powietrze jest to powietrze utrzymywane pod pewnym ciśnieniem, które zwykle jest wyższe od ciśnienia atmosferycznego. W krajach europejskich od 8% do 10% energii elektrycznej jest wykorzystywane do wytwarzania sprężonego powietrza. W przemyśle (po sprężeniu do odpowiedniego ciśnienia) powietrze wykorzystywane jest jako nośnik energii do zasilania maszyn i urządzeń o napędzie pneumatycznym. Może być również stosowane jako nośnik informacji w pneumatycznych układach sterowania. Przygotowanie sprężonego powietrza realizowane jest w specjalnych urządzeniach sprężarkowych, składowane jest w zbiornikach, a jego transport odbywa się z wykorzystaniem rur i elementów instalacji pneumatycznych.





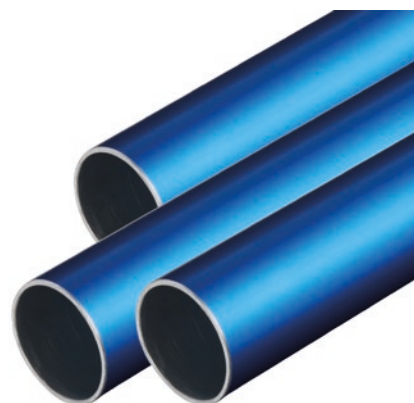
System rur i złączy John Guest to modułowa instalacja sprężonego powietrza, oferująca zarówno niższe koszty instalacji, jak i niższe długoterminowe koszty eksploatacji. Od małych zakładów po duże systemy przemysłowe, John Guest doskonale nadaje się do wszystkich obiektów i jest dostępny w rozmiarach rur i złączy o średnicy od 12 mm do 28 mm. Przewód powietrzny o optymalnym przepływie posiada gładką, skalibrowaną konstrukcję, ma niski współczynnik tarcia, dzięki czemu

zapewnia najlepszy możliwy przepływ laminarny. Złączki z pełnym otworem dodatkowo minimalizują spadek ciśnienia, zapewniając optymalny przepływ i efektywność energetyczną. Szczelne złącza zapobiegają utracie powietrza i marnowaniu energii. John Guest idealnie nadaje się do instalacji wymagających najwyższej jakości powietrza. Rury, które wykonane są z aluminium lub poliamidu PA12 nie rdzewieją ani nie korodują. Co więcej, nie mają szorstkich powierzchni ani wewnętrznych ograniczeń, które gromadzą zanieczyszczenia. Gładkie wnętrza z konstrukcją z pełnym otworem umożliwia swobodny przepływ powietrza do osuszaczy i filtrów w celu skutecznego usunięcia zanieczyszczeń. Zalety systemu John Guest: – instaluje się szybciej niż inne popularne rurociągi, – nie są potrzebne żadne specjalistyczne narzędzia, – bez gwintowania, spawania lub lutowania rur. Prosty i szybki montaż i demontaż. Nieskomplikowane łączenie osprzętu

z istniejącymi systemami lub innymi typami instalacji. Zmiany dokonywane są w łatwy sposób w zależności od zmieniających się potrzeb.

W 2018 roku nastąpiło połączenie firm John Guest i RWC. Jednym z pierwszych efektów wspólnej pracy było stworzenie nowego systemu instalacji pneumatycznej SharkBite – systemu mosiężnych złączy wtykowych i anodowanej rury aluminiowej. Mosiężne złącza systemu SharkBite o rozmiarach 10 mm, 15 mm, 22 mm, 28 mm, 35 mm, 42 mm i 54 mm





oraz złącza z tworzywa JG Speedfit uzupełniają się nawzajem, tak aby ułatwić życie instalatorom. Dzięki łatwemu i szybkiemu montażowi możemy skrócić czas instalacji nawet o 50% w porównaniu z metodami konwencjonalnymi. System ten został specjalnie zaprojektowany do małych i dużych zastosowań komercyjnych i przemysłowych, SharkBite to wytrzymały system złączy pneumatycznych typu *push-fit*, który może pracować pod ciśnieniem do 20 barów i dzięki temu wykracza poza standardy branżowe. System ten jest ciekawym rozwiązaniem dla tradycyjnych wyzwań w branży, takich jak długi czas montażu instalacji, korozja rurociągów, spadki ciśnienia

i wycieki, które prowadzą do wyższych kosztów eksploatacji. Konstrukcja złączy SharkBite jest odpowiednio zabezpieczona przed manipulacją, zapewniając bezpieczny demontaż za pomocą odpowiedniego przyrządu. Asortyment obejmuje również kolana 45° zapewniające lepszy przepływ powietrza i mniejsze spadki ciśnienia w instalacji. SharkBite to także nowa gama zaworów wtykowych w zakresie średnic fi 15 mm do fi 54 mm – od tak dawna oczekiwanych przez instalatorów.

Rozwiązania te są również z natury zrównoważone – rury i złączki są wielokrotnego użytku i wymienne, z akredytacjami UKAS i BCAS. ■

RWC

Reliance Worldwide Corporation
Reliance Worldwide Distribution (Europe) Ltd.

Oddział Polska

ul. Starołęcka 7, 61-361 Poznań

tel. +48 61 87 80 408

e-mail: info.pl@rwc.com

www.rwc.com

www.johnguest.com

Zawór kulowy do instalacji pneumatycznych i sprężonego powietrza

- Połączenie na wcisk
- Specjalnie zaprojektowany korpus z mosiądzu
- O-ring z nitrilu i pierścień chwytający ze stali nierdzewnej
- Ciśnienie robocze 18-20 bar
- Bezpieczne narzędzie do demontażu
- Zabezpieczony, zamykany uchwyt



Zrealizowane projekty modernizacyjne potwierdzają, że napędy o zmiennej prędkości obrotowej Sytronix zmniejszają zużycie energii przez urządzenia nawet o 80%

Zielona hydraulika dla klimatu

Inicjatywy mające na celu ochronę wywierają na producentów maszyn coraz większą presję. Oczekuje się od nich, że będą pomagali swoim klientom w osiąganiu celów klimatycznych, oferując im rozwiązania hydrauliczne o dużej sprawności energetycznej. Napędy o zmiennej prędkości obrotowej Sytronix firmy Bosch Rexroth zmniejszają zużycie energii elektrycznej i obniżają jej koszty nawet o 80% w porównaniu z tradycyjnymi technologiami, natomiast inteligentne systemy elektrohydrauliczne w takim samym stopniu pośrednio redukują emisję CO₂. Firma Bosch Rexroth osiągnęła te wyniki po zrealizowaniu projektów modernizacyjnych.



Napędy o zmiennej prędkości Sytronix zawsze działają w optymalnym punkcie pracy. Gdy zasilanie nie jest potrzebne, automatycznie przełączają się w stan gotowości

Inteligentna interakcja między falownikiem, silnikiem elektrycznym oraz pompą hydrauliczną o stałej lub zmiennej objętości geometrycznej umożliwia osiągnięcie dużych oszczędności. Dzięki systemowi sterowania uwzględniającemu obciążenie, rozwiązanie elektrohydrauliczne firmy Bosch Rexroth, zoptymalizowane pod kątem strat energii, zawsze działa w optymalnym punkcie pracy. Gdy zasilanie nie jest potrzebne, system automatycznie przełącza się w stan gotowości.

Dzięki dużej gęstości mocy napędy o zmiennej prędkości obrotowej Sytronix można wykorzystać do modernizowania różnych systemów – od obrabiarek poprzez maszyny dla przemysłu drzewnego i papierniczego po maszyny metalurgiczne, prasy, maszyny odlewnicze i wtryskarki.

Gdy tradycyjne napędy hydrauliczne zastąpimy napędami Sytronix i porównamy oba rozwiązania, okaże się, że zużycie energii spadnie nawet o 80%, w zależności od typu systemu.

W takim samym stopniu ulegną zmniejszeniu koszty energii elektrycznej oraz emisja gazów cieplarnianych podczas jej wytwarzania. Takie wnioski płyną z oceny projektów zrealizowanych dla klientów, gdzie napęd tradycyjny został zastąpiony odpowiednim napędem Sytronix.

W trakcie wielu projektów optymalizacyjnych specjaliści ds. systemów hydraulicznych w firmie Bosch Rexroth porównywali rozwiązania początkowe, w tym układy chłodzenia, z nowym rozwiązaniem Sytronix pod względem zużycia energii. Na przykład modernizacja prasy do plastiku umożliwiła zmniejszenie zużycia energii o 87 000 kWh rocznie, tj. o 78% w porównaniu z poprzednim rokiem. Oznacza to, że roczne koszty operacyjne zostały zredukowane o 15 390 EUR.

W niemieckim miksie energetycznym w 2018 roku wytworzenie każdej kilowatogodziny energii elektrycznej powodowało emisję 0,489 kg różnych gazów cieplarnianych. Wielkość tę można przedstawić w formie standardowej, w przeliczeniu na CO₂ (jako tzw. ekwiwalent CO₂). W wyniku modernizacji opartej na napędzie Sytronix prasa do plastiku wytwarza w ciągu roku o 43,3 ton mniej ekwiwalentu CO₂.

Jeszcze większe oszczędności można osiągnąć w przypadku bardziej złożonych systemów, takich jak piece pokroczne. Tu napęd o zmiennej prędkości obrotowej pozwala zmniejszyć emisję o 421 ton ekwiwalentu CO₂ i obniżyć koszty operacyjne o 152 000 EUR, czyli o ok. 80%. Zużycie mocy przez maszynę odlewniczą spadło o taką samą wielkość. W tym przypadku firma Bosch Rexroth umożliwiła operatorowi zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 30 t ekwiwalentu CO₂ rocznie oraz obniżenie kosztów energii elektrycznej o 11 000 EUR. ■



Więcej informacji można znaleźć pod adresem
<https://www.boschrexroth.com/pl/pl/connected-hydraulics/produkty/sytronix/>

Mobile & Industrial World

Odowiedź nas

na żywo lub wirtualnie

Jesteś zainteresowany nowoczesnymi rozwiązaniami dla maszyn i pojazdów samojezdnych oraz urządzeń przemysłowych? Zapraszamy Cię do showroomu **Mobile & Industrial World**, który oferuje przegląd naszych najnowszych technologii z zakresu elektryfikacji i elektronifikacji. Odwiedź nas w Warszawie i doświadczyć korzyści płynących z zastosowania m.in. nowoczesnych napędów elektrycznych, elektroniki i sterowań nowej generacji, a także syste-

mów wizyjnych, radarowych i ultradźwiękowych. Zapoznaj się również z zasilaczami hydraulicznymi w technologii i4.0, a także rozwiązaniami zapewniającymi energooszczędność w hydraulice przemysłowej.

Dzięki spotkaniom z naszymi ekspertami dowiesz się, jak usprawnić swoją pracę oraz sprawić, aby stała się ona wydajniejsza i efektywniejsza, zachowując przy tym wszystkie standardy jakości.



Bosch Rexroth Sp. z o.o.
www.boschrexroth.pl/mobile-and-industrial-world

rexroth
A Bosch Company

Nowe centrum szkoleniowo-pokazowe Bosch Rexroth – showroom „Mobile & Industrial World”

W ramach sieci innowacyjnych ośrodków szkoleniowych CU.BE, firma Bosch Rexroth utworzyła w swojej centrali w Warszawie kolejny showroom „Mobile & Industrial World”.

CU.BE nie oznacza dla nas kostki lecz CUSTOMER BENEFIT – czyli wszystko to, co możesz zyskać stosując nasze produkty i rozwiązania.



Showroom „Mobile & Industrial World”
(Źródło: Bosch Rexroth Sp. z o.o.)

Showroom „Mobile & Industrial World” oferuje przegląd naszych najnowszych technologii z zakresu elektryfikacji i elektronifikacji. Odwiedzając nas przekonasz się o korzyściach płynących z zastosowania m.in. nowoczesnych napędów elektrycznych, elektroniki i sterowań nowej generacji, systemów wizyjnych, radarowych i ultradźwiękowych. Zapoznasz

się również z zasilaczami hydraulicznymi w technologii i4.0, a także rozwiązaniami zapewniającymi energooszczędność w hydraulice przemysłowej.

Showroom można zwiedzać zarówno stacjonarnie, jak i wirtualnie. Na uwagę zasługuje między innymi najnowsze portfolio marki eLion, czyli wysokonapięciowe silniki elektryczne typu

EMS1 i falowniki typu EDS1 wraz z przekładniami mechanicznymi, tworzące różne konfiguracje i koncepcje układów napędowych, stosowanych w maszynach i pojazdach roboczych. Wyjątkowe w tych produktach jest połączenie wysokiej efektywności z możliwością pracy w bardzo ciężkich warunkach środowiskowych.

Kolejnym z elementów naszego showroomu jest unikalny demonstrator systemu wizyjnego Bosch OFF-HIGHWAY. Integruje on pracę radaru, systemu ultradźwiękowego oraz systemu wizyjnego w jedną całość. Systemy wspierają codzienną pracę operatorów maszyn. Dzięki temu maszyny stają się bezpieczne, bardziej wydajne i przyjazne dla użytkownika. Jest to kolejny krok do autonomii maszyn i pojazdów.

Nawiązując do autonomii na jednym ze stanowisk przetestować można integrację systemów wspierających operatora. Dzięki zastosowaniu czujników inercyjnych MM7, elektroniki oraz odpowiedniego oprogramowania, możliwe jest automatyczne sterowanie odpowiednimi ruchami koparki oraz zwiększenie dokładności sterowania wysięgnikiem. Ze względów bezpieczeństwa można wprowadzić ograniczenia ruchów układu roboczego maszyny, poprzez ustawienie tzw. wirtualnej ściany. Dodatkowo można wprowadzić automatyczne ruchy realizowane przez asystenta pracy. Obsługa maszyny realizowana jest nową serią joysticków Sense+ ze specjalnie zaprojektowaną ergonomiczną rękojęcią, zwiększającą komfort i precyzję pracy.

Showroom daje również możliwość poznania świata internetu rzeczy. Pokazujemy, że można sterować konkretnym ruchem i odczytać jego położenie, nie tylko stacjonarnie za pomocą interfejsu HMI – w tym wypadku wyświetlaczem DI5 – ale również za pomocą naszego rozwiązania IoT - BODAS Connect. Dzięki niemu nasze urządzenia są widoczne w sieci. Za pomocą BODAS Connect możemy monitorować i kontrolować pracę maszyn, śledzić ich bieżące położenie oraz sprawdzić kody błędów. Dzięki zdalnej diagnostyce komponentów hydraulicznych możliwe jest bieżące sprawdzanie stanu technicznego pojazdu.

Aby dana maszyna działała, sprawne muszą być wszystkie układy, w tym układ jazdy, który jest jednym z kluczowych elementów pojazdu. Dlatego jednym z modułów, z którym będziesz mógł się zapoznać, jest napęd eDA. Jest on gotowym do użycia, skalowanym układem napędu jazdy, realizowany za pomocą przekładni hydrostatycznej. W skład tego układu wchodzi zarówno komponenty hydrauliczne, takie jak pompa i silnik jazdy, jak również elektroniczne, takie jak czujniki i sterowniki, wraz z oprogramowaniem. Rozwiązanie to jest dedykowane dla pojazdów kołowych, takich jak ładowarki, wózki widłowe czy maszyny komunalne. Układ eDA posiada wiele funkcji bezpieczeństwa, a algorytmy automatycznie definiują większość parametrów maszyny, optymalizując pracę układu. Rozwiązanie eDA idealnie wpisuje się w trendy elektronifikacji maszyn oraz internetu rzeczy.

Kolejnym segmentem naszego showroomu są mechaniczne i elektromagnetyczne zawory nabożowe, zawory w korpusach,

hydrauliczne układy zintegrowane, kompaktowe rozdzielacze i agregaty hydrauliczne, które są konfigurowane za pomocą łatwego w użyciu narzędzia CHOOSE. Jest ono dostępne do bezpłatnego pobrania na naszej stronie internetowej. Jednym z ciekawszych zaworów jest E-motion Plus, który pozwala elektronicznie sterować wysięgnikiem w dowolnej konfiguracji, celem uzyskania precyzyjnej kontroli ruchu i dostosowania do każdej maszyny. Technika kompaktowa z powodzeniem może być stosowana zarówno w układach pomocniczych i roboczych, jak również w układach jazdy.

Ciekawym elementem naszej sali szkoleniowo-pokazowej są również świetnie wyposażone stanowiska naszej platformy BODAS z najnowszą elektroniką oraz wyświetlaczami DI5.

W showroomie „Mobile & Industrial World” zobaczyć można także elementy hydrauliki przemysłowej w zupełnie nowym wydaniu, gdzie hydraulika przemysłowa stanowi połączenie siły klasycznych układów hydraulicznych oraz precyzji i łatwości sterowania napędów elektrycznych. Citrobox jest przykładem nowej generacji zasilaczy hydraulicznych, zaś stanowisko, które napędza, pokazuje możliwości współczesnych napędów stosowanych w aplikacjach przemysłowych. Rozwiązanie zapewnia mniejsze zużycie energii elektrycznej, obniża koszty eksploatacji i wspiera zrównoważony rozwój.

Chcesz dowiedzieć się więcej? Spotkajmy się w naszym showroomie w Warszawie! Przeprowadzimy dla Ciebie zarówno szkolenia standardowe, jak i indywidualnie dopasowane do konkretnych oczekiwań. Podzielimy się solidną wiedzą techniczną. Dzięki spotkaniom z naszymi ekspertami dowiesz się jak usprawnić swoją pracę oraz sprawić, aby stała się ona wydajniejsza i efektywniejsza, zachowując przy tym wszystkie standardy jakości. ■



Mobile & Industrial World czeka na Ciebie!

Dodatkowe informacje znajdują się na stronie:

www.boschrexroth.pl/mobile-and-industrial-world

rexroth
A Bosch Company

Bosch Rexroth Sp. z o.o.

ul. Jutrzenki 102/104

02-230 Warszawa

tel.: 22 738 18 00

fax: 22 758 87 35

info@boschrexroth.pl

www.boschrexroth.pl

Systemowe rozwiązanie problemu niskiej jakości energii

Wstęp

Rosnąca potrzeba autonomii energetycznej i optymalizacji kosztów sprawia, że przedsiębiorstwa nieustannie inwestują w modernizację parku maszynowego, zakup nowych urządzeń pomiarowych, sprzętu elektronicznego, systemów monitoringu i wizualizacji danych. Instalują także systemy klimatyzacji. Chcąc zredukować zużycie energii, wymieniają oświetlenie na energooszczędne, montują panele fotowoltaiczne i inne rozwiązania dla zapewnienia sobie bezpieczeństwa energetycznego.

Wymiana urządzeń elektrycznych na nowe nie zawsze oznacza obniżkę rachunków za prąd. Przyczyną jest naliczanie na fakturze opłaty za pobór mocy biernej.

Moc bierna – co to takiego?

Moc bierna nie może być zamieniona na pracę lub ciepło, jednakże jest potrzebna urządzeniom elektrycznym do prawidłowego działania. Moc bierna nie jest zużywana, a jedynie krąży w sieci elektrycznej pomiędzy generatorem a odbiornikiem.

Możemy wyróżnić dwa rodzaje mocy biernej:

- moc bierna indukcyjna,
- moc bierna pojemnościowa.

Moc bierna indukcyjna zwana też mocą bierną pobraną służy urządzeniom takim jak silniki i transformatory do wygenerowania lub zredukowania pola magnetycznego lub elektrycznego. Źródłami mocy biernej indukcyjnej są ponadto np. lampy jarzeniowe, lodówki, klimatyzatory, kompresory, windy, spawarki oraz wszelkiego rodzaju maszyny i urządzenia produkcyjne.

Moc bierna pojemnościowa nazywana też mocą bierną oddaną związana jest np. z długimi odcinkami kabli, które mogą działać jak kondensatory. Źródłem mocy biernej pojemnościowej mogą być: sprzęt komputerowy, zasilacze UPS, oświetlenie typu LED.

Na co ma wpływ moc bierna?

Moc bierna wywołuje szereg niekorzystnych zjawisk, takich jak zwiększenie strat cieplnych oraz obniżenie sprawności linii kablowych i transformatorowych. Przekłada się to na konieczność zastosowania przewymiarowanych przewodów zasilających oraz urządzeń o większej mocy znamionowej. Czynniki te skutkują nieraz wyższym kosztem zakupu, a także większymi gabarytami i masą tych urządzeń.

Miarami jakości energii elektrycznej są tzw. współczynniki mocy m.in. $\cos\phi$ oraz $\text{tg}\phi$. $\cos\phi$ wyraża stosunek poboru mocy czynnej do mocy pozornej, inaczej definiowany jest jako cosinus kąta przesunięcia fazowego pomiędzy prądem i napięciem. Wartość $\cos\phi$ mieści się w przedziale 0–1. Wartość oczekiwana = 1

oznacza, że pobierana jest wyłącznie moc czynna. Podobnie jest ze współczynnikiem $\text{tg}\phi$, który definiowany jest jako stosunek poboru mocy biernej do mocy czynnej. Wartość oczekiwana = 0 oznacza brak poboru mocy biernej indukcyjnej.

Przepisy prawa dopuszczają maksymalną wartość $\text{tg}\phi$ na poziomie 0,4, a niekiedy nawet 0,2. Pobór mocy biernej indukcyjnej jest zatem dopuszczalny, ale w ściśle określonych granicach. Pobór mocy biernej pojemnościowej w żadnym przypadku nie powinien wystąpić.

Ponadumowny pobór energii biernej to:

- nadwyżka poboru energii biernej indukcyjnej wynikającej z przekroczenia umownego $\text{tg}\phi$;
- pobór energii biernej indukcyjnej przy braku poboru energii czynnej;
- pobór energii biernej pojemnościowej.

Moc bierna a rachunki

Na podstawie przepisów prawa oraz taryf operatorów sieci dystrybucyjnej, dopuszczalne jest obciążanie odbiorców opłatami za ponadumowny pobór energii biernej. Opłaty naliczane są odbiorcom zasilanym średnim, wysokim oraz najwyższym napięciem oraz mogą obejmować odbiorców zasilanych napięciem do 1 kV. W praktyce opłaty obejmują wszystkich klientów korzystających z taryf A, B, C za wyjątkiem odbiorców prywatnych, którzy korzystają z taryfy G.

Jak liczone są opłaty za moc bierną?

Wysokość opłaty za moc bierną indukcyjną zależy od:

- zużycia energii czynnej w kWh w każdej ze stref czasowych opisanych w taryfie;
- wartości obliczonego $\text{tg}\phi$;
- wartości $\text{tg}\phi$ wynikającego z umowy z OSD;
- krotności, która dla odbiorców zasilanych niskim napięciem wynosi 3 (taryfa C);
- średniej rocznej ceny sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym.

Wysokość opłaty za moc bierną pojemnościową zależy od:

- zużycia energii biernej pojemnościowej w kVArh;
- krotności;
- średniej rocznej ceny sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym.

Jedynym parametrem, na który ma wpływ odbiorca energii jest wielkość poboru mocy biernej. Nie ma możliwości zmiany krotności, zaś średnia cena sprzedaży energii na rynku konkurencyjnym jest corocznie ogłaszana przez Urząd Regulacji

Energetyki. Opłata za moc bierną wyszczególniona jest na fakturze w części dotyczącej usług dystrybucji.

Operatorzy Sieci Dystrybucyjnej są zobowiązani do uwzględnienia aktualnej ceny sprzedaży energii podanej przez URE przy tworzeniu nowych taryf. Cena sprzedaży energii z dnia zatwierdzenia taryfy obowiązuje przez cały okres jej ważności. Średnie roczne ceny sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym przedstawiono na wykresie. Wzrost ceny energii podanej przez URE w ostatnich latach gwałtownie przyspieszył, osiągając w roku 2022 ponad 2-krotnie wyższy poziom niż w roku 2020.



Rozliczenie mocy bierniej – przykład 1 (budynek biurowy)

Użytkownik pobiera moc bierną indukcyjną, ale nie przekracza umownego $\text{tg}\phi = 0,4$ w żadnej ze stref czasowych (kolor zielony), w związku z czym nie ponosi opłat z tego tytułu. Została natomiast naliczona opłata za pobór mocy bierniej pojemnościowej (kolor czerwony) w wysokości 347,41 zł netto, co stanowi 23% wartości całej faktury za usługi dystrybucji prądu (kolor żółty). Faktura uwzględnia cenę energii na rynku konkurencyjnym z roku 2018 na poziomie 0,1943 zł/kWh. Biorąc pod uwagę cenę energii elektrycznej obowiązującą w roku 2022 na poziomie 0,52371 zł/kWh, opłata ta wyniosłaby już 936,39 zł, co oznacza wzrost niemal 3-krotny.

Nazwa punktu poboru: BUDYNEK ADMINISTRACYJNY		Dopuszczalne czasy przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej dla powyższego obiektu: Przerwa planowana: 16 [h] w ciągu roku: 35 [h] Przerwa nieplanowana: 24 [h] w ciągu roku: 48 [h]						
Adres punktu poboru: C12A		Moc umowna: 33 kW						
Rozliczenie opłat za usługi dystrybucji za okres od 01/03/2020 do 31/03/2020								
Typ stawki	Ilość	Jedn. miary	Współczynnik	Cena jedn. netto (zł)	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Podatek VAT (zł)	Wartość brutto (zł)
Stawka strefowa sieciowej	33	kW	33x1,0000x1,0000x1,0000	0,09500	3,1350	23	0,81	124,81
Opłata przeliczeniowa	33	kW	33x1,0000x1,0000x1,0000	0,09500	2,64	23	0,61	5,25
Stawka jakościowa	2 325	kWh		0,01330	30,92	23	7,11	38,03
Stawka zmiennej stawki sieciowej	4 727	kWh		0,01330	62,87	23	14,16	77,03
Stawka zmiennej stawki sieciowej	2 325	kWh		0,17440	398,51	23	91,86	490,37
Opłata OZE	4 727	kWh		0,17440	824,95	23	187,84	1 012,79
Opłata regeneracyjna	2 325	kWh	1	0,00000	0,00	23	0,00	0,00
Opłata regeneracyjna	4 727	kWh	1	0,00000	0,00	23	0,00	0,00
Opłata OZE	2 325	kWh	1	0,00139	3,23	23	0,74	3,97
Opłata regeneracyjna	4 727	kWh	1	0,00139	6,57	23	1,51	8,08
Stawka opłaty abonamentowej	1	zł/mc		4,96000	4,96	23	1,05	5,91
Przebieg mocy bierniej indukcyjnej	0,300040	kWh	0	0,58290	0,00	23	0,00	0,00
Przebieg mocy bierniej pojemnościowej	0,250440	kWh	0	0,58290	0,00	23	0,00	0,00
Opłata za moc bierną	0,58290	kWh	0,58290	0,58290	347,41	23	79,90	427,31
Opłata za moc bierną					1 512,07		347,98	1 860,05
Opłata za moc bierną								1 860,05

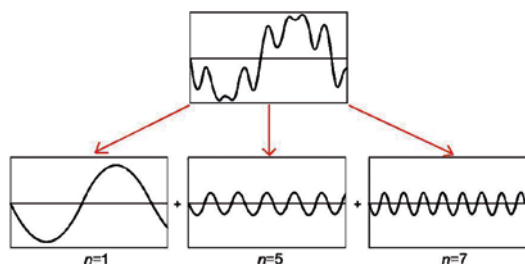
Rozliczenie mocy bierniej – przykład 2 (zasilanie klimatyzatorów)

Użytkownik posiada wydzielony przyłącz zasilania dla klimatyzatorów i korzysta z taryfy jednostrefowej. W analizowanym okresie czasu nie odnotowano poboru mocy bierniej pojemnościowej (kolor zielony). Pobór mocy bierniej indukcyjnej przekroczył limit ponad pięciokrotnie. $\text{Tg}\phi$ wyniósł 2,04, wobec wymaganego nie więcej niż 0,4 (kolor czerwony).

Zużycie energii czynnej wyniosło w tym okresie 2825 kWh (kolor niebieski). Opłata za pobór mocy bierniej indukcyjnej wyniosła 1595,58 zł netto wg stawek obowiązujących w roku 2016, tj. 0,16970 zł/kWh. Kwota ta stanowi 70% wartości całej faktury za usługi dystrybucji energii elektrycznej (kolor żółty). Po uwzględnieniu ceny energii elektrycznej za rok 2022 w wysokości 0,52371 zł/kWh, kwota do zapłaty wyniosłaby już 4924 zł netto.

Nazwa punktu poboru: BUDYNEK NR 1, CZĘŚĆ WSCHODNIA -ZASIL. KLIM.		Adres punktu poboru: C21		Moc umowna: 30 kW				
Rozliczenie opłat za usługi dystrybucji za okres od 01/03/2019 do 31/03/2019								
Typ stawki	Ilość	Jedn. miary	Współczynnik	Cena jedn. netto (zł)	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Podatek VAT (zł)	Wartość brutto (zł)
Stawka strefowa sieciowej	30	kW	30x1,0000x1,0000	0,09500	2,8500	23	0,66	3,51
Stawka jakościowa	30	kW	30x1,0000x1,0000	0,09500	2,8500	23	0,66	3,51
Stawka zmiennej stawki sieciowej	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata regeneracyjna	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43
Opłata OZE	2 825	kWh		0,01250	35,31	23	8,12	43,43

przetwarzania i zmiany parametrów energii elektrycznej, takie jak układy zasilające i sterujące. Źródłem wyższych harmonicznych są także niektóre źródła światła, piece łukowe i urządzenia spawalnicze. Zawartość wyższych harmonicznych w prądzie opisuje się parametrem THDi. Przykład wpływu wyższych harmonicznych na przebieg prądu referencyjnego przedstawiono na poniższym rysunku. Kształt prądu wynikowego jest sumą prądu nieodkształconego, tj. składowej podstawowej prądu o częstotliwości 50 Hz oraz w omawianym przypadku harmonicznej prądu 5. i 7. rzędu o częstotliwości odpowiednio 250 Hz i 350 Hz.



Zakłócenia generowane przez źródła wyższych harmonicznych występują nie tylko w obrębie lokalnej instalacji elektrycznej, ale krążą w sieci i mogą oddziaływać na innych odbiorców energii.

Wyższe harmoniczne prądu mogą wpływać na zwiększenie strat w transformatorach i dławikach, uszkodzenie kondensatorów np. w filtrach przeciwzakłóceńowych, grzanie się przewodów oraz elementów indukcyjnych, występowanie zjawiska rezonansu i przepięć, błędne działanie urządzeń pomiarowych, wzrost prądu w przewodzie neutralnym.

Filtr aktywny a poprawa jakości energii

Filtr aktywny typu APF-100/* i APF-300/* jest odpowiedzią na jedno z kluczowych zadań opisanych w Ustawie o efektywności energetycznej, jakim jest ograniczenie strat związanych z poborem energii biernej. Dzięki analizie sygnałów pomiarowych w czasie rzeczywistym, filtr odtwarza sinusoidalny przebieg prądu dla każdej fazy i dynamicznie dostosowuje się do rodzaju obciążenia, pozwalając osiągnąć wysoką skuteczność w korekcji parametrów jakościowych energii elektrycznej.

Filtr aktywny typu APF-100/* i APF-300/* spełnia szereg funkcji technicznych, z czego najważniejsze to:

- kompensacja mocy biernej;
- filtracja wyższych harmonicznych prądu;
- symetryzacja obciążenia poszczególnych faz i redukcja prądu w przewodzie neutralnym.

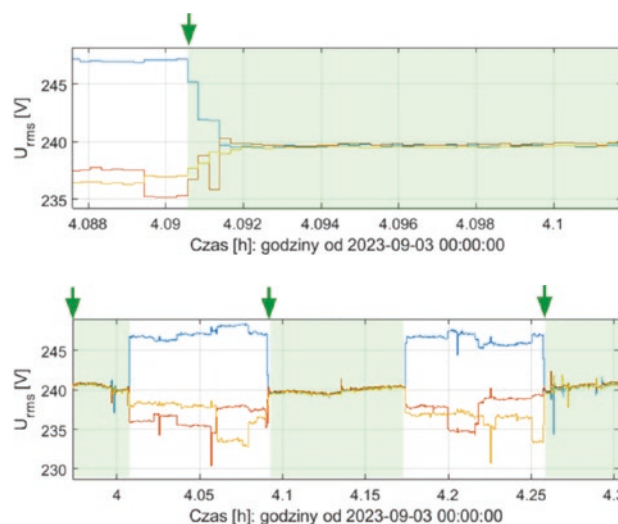
W sytuacji podłączenia znacznej liczby odbiorników nieliniowych standardowo zaleca się dwukrotne przewymiarowanie przekroju przewodu neutralnego w stosunku do przekroju przewodów fazowych. W przypadku korzystania z filtra aktywnego typu APF-100/* lub APF-300/* nie ma takiej potrzeby.

Filtr aktywny jako symetryzator napięć

Poprzez bardzo szybki czas reakcji i wykorzystanie wysokiej jakości komponentów w konstrukcji urządzenia, możliwe stało

się wykorzystanie filtra aktywnego typu APF-100/* i APF-300/* w nowym, innowacyjnym zastosowaniu symetryzatora napięć fazowych. Bazując na pomiarach napięcia i parametrów sieci elektrycznej, urządzenie utrzymuje napięcia w każdej z faz L1, L2, L3 na zbliżonym do siebie poziomie, który mieści się w dopuszczalnych granicach.

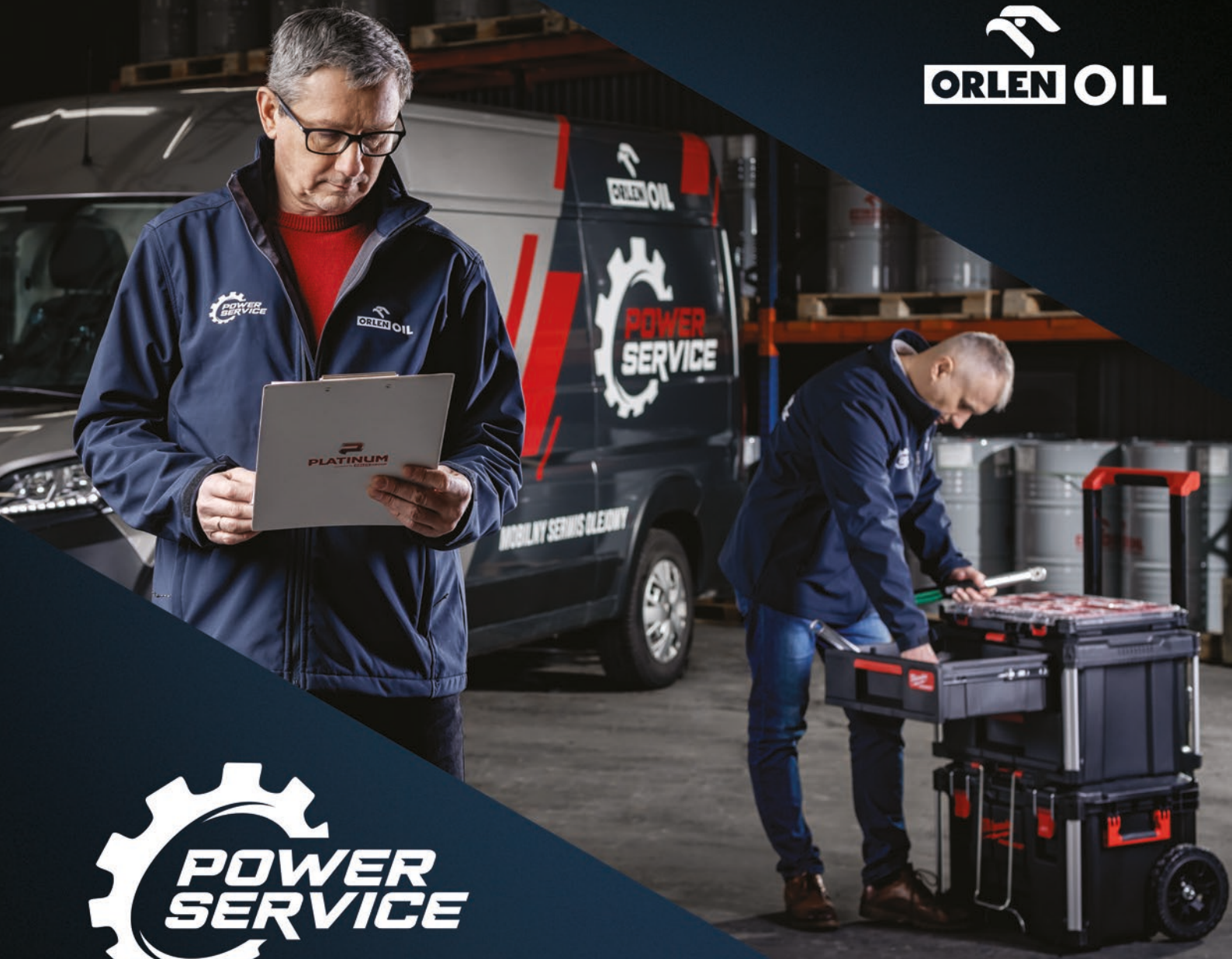
Wykorzystywana jest wtedy możliwość przeniesienia przez filtr aktywny pewnej części mocy czynnej z tej fazy zasilania, na której występuje zbyt wysokie napięcie do fazy, gdzie napięcie jest niższe. W rezultacie wszystkie napięcia fazowe są wyrównane. Pracę urządzenia w tym trybie pokazano na rysunkach. Moment załączenia filtra aktywnego APF-100/* zaznaczono za pomocą strzałki, natomiast okresy jego pracy oznaczono kolorem zielonym. W omawianym przykładzie napięcia fazowe wynosiły od 231 V do 248 V w zależności od fazy, zaś aktywowanie trybu symetryzacji napięć w oprogramowaniu filtra aktywnego pozwoliło utrzymać napięcia na stabilnym poziomie w okolicach 240 V jednocześnie dla każdej fazy.



Sprowadzenie napięcia sieciowego do właściwego poziomu tj. 230 V +/-10% i utrzymanie go w tych granicach pozwala lepiej wykorzystać dostępne zasoby i zapobiega wyłączeniu się falowników w przydomowych instalacjach PV. W przypadku podłączenia wielu prosumentów do tej samej fazy zasilania (np. w przypadku instalacji PV 1-fazowych), w sprzyjających warunkach nasłonecznienia napięcie na jednej z faz znacznie szybciej wzrasta niż na pozostałych fazach, co skutkuje przeciążeniem sieci i wyłączeniem falowników. **Praca filtra aktywnego jako symetryzatora napięć otwiera nowe możliwości przede wszystkim dla sektora energetycznego. Daje dodatkowe narzędzie stabilizujące system elektroenergetyczny i przyczynia się do zwiększenia jego elastyczności. Zastosowanie filtra aktywnego pozwoli na zwiększenie niezawodności sieci poprzez uzyskanie i utrzymanie parametrów jakościowych energii elektrycznej na właściwym poziomie.** ■

Łukasz Baran – Kierownik Produktu w Grupie Elsta odpowiedzialny za rozwój urządzeń do poprawy jakości energii elektrycznej i systemów magazynowania energii. Działający także w obszarze logistyki materiałowej dla przemysłu i górnictwa.

Grupa Elsta
www.elsta.pl



SPECJALISTYCZNY SERWIS OLEJOWY

- Monitoring olejowy
- Usługi bezpośrednio u użytkownika
- Obsługa przemysłowych układów olejowych
- Aplikacja olejów technologicznych i obsługa układów chłodząco-smarujących do obróbki metali



Badania nad rozwojem układu hydraulicznego zapewniającego doładowanie podporności stojaka zmechanizowanej obudowy ścianowej

Beata Borska, Dawid Szurgacz

1. Wprowadzenie

Za bezpieczeństwo w ścianie wydobywczej odpowiada zmechanizowana obudowa ścianowa. Chroni ona pracujących w ścianie ludzi oraz pozostałe maszyny przed opadem skał stropowych. Ponadto obudowa zapewnia stateczność wyrobiska oraz przemieszcza cały kompleks za postępem frontu ściany [1]. By obudowa mogła prawidłowo realizować te zadania, ważne jest uzyskanie i utrzymanie przez nią wymaganej wartości podporności. Przez podporność sekcji obudowy należy rozumieć siłę z jaką działa ona na strop wyrobiska [2]. Podporność zapewnia utrzymanie ciągłości skał stropu bezpośredniego oraz niedopuszczenie do nadmiernej konwergencji wyrobiska. Gdy wartość podporności wstępnej sekcji jest zbyt niska, w stropie pokładu dochodzi do negatywnych zjawisk, które mogą skutkować opadami i obwałami skał stropowych [3].

Dla zapewnienia wymaganej podporności obudowy zmechanizowanej, autorzy artykułu proponują wprowadzenie do układu hydraulicznego stojaka funkcji doładowania ciśnienia [4]. W tym celu opracowany został prototypowy podwójny blok z automatycznym doładowaniem [5]. Proponowany blok ma zapewnić rozparcie sekcji do wymaganej podporności wstępnej oraz utrzymanie podporności roboczej. Ponadto opracowana konstrukcja bloku zakłada minimalizowanie skutków możliwych nieszczelności wewnętrznych stojaka [5]. Dla potwierdzenia słuszności przyjętej koncepcji przeprowadzono badania symulacyjne, stanowiskowe oraz badania w warunkach rzeczywistych. Uzyskane wyniki badań pozwoliły określić przydatność oraz poprawność pracy proponowanego rozwiązania.

2. Badania symulacyjne

Zgodnie z przyjętymi założeniami, zamodelowano proponowaną funkcję doładowania ciśnienia. W tym celu, na podstawie badań empirycznych, oszacowano ubytki cieczy z przestrzeni podtłokowej stojaka w przypadku występowania nieszczelności w układzie. Dla tych ubytków określono doładanie, które miało uzupełnić ciśnienie pod tłokiem stojaka do wymaganej wartości. Na rysunku 1 zestawiono przebiegi zmian ciśnienia pod tłokiem stojaka dla proponowanej funkcji doładowania uzyskane w badaniach empirycznych oraz modelowych. W badaniach modelowych przebiegi mają charakter linowy, czego nie obserwuje się w badaniach empirycznych. Spowodowane jest to tym, że badania empiryczne nie są prowadzone na idealnym układzie. Na uzyskane nieliniowości mają wpływ m.in. charakterystyka pompy zasilającej czy też możliwe

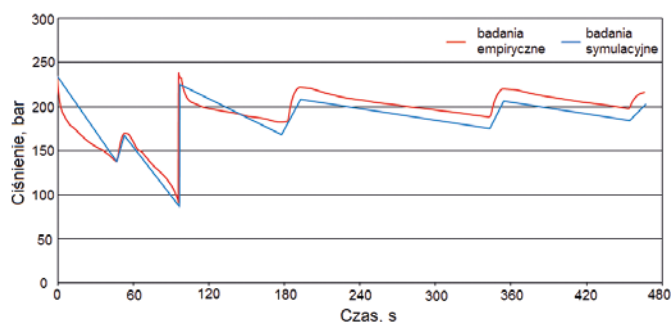
Streszczenie: W celu zapewnienia wymaganej wartości podporności obudowy zmechanizowanej opracowano prototypowy podwójny blok z automatycznym doładowaniem ciśnienia. Dla rozwoju i oceny przydatności proponowanego rozwiązania przeprowadzone zostały badania symulacyjne, stanowiskowe oraz badania w warunkach rzeczywistych. Analiza uzyskanych wyników badań wykazała, że prototypowy blok spełnia przyjęte założenia.

Słowa kluczowe: obudowa zmechanizowana, stojak hydrauliczny, układ hydrauliczny, podwójny blok, badania stanowiskowe, badania w warunkach rzeczywistych

RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF A HYDRAULIC SYSTEM ENSURING SUPERCHARGING OF THE SUPPORT OF THE LEG OF A POWERED ROOF SUPPORT

Abstract: In order to ensure the required load-carrying capacity value of the powered roof support, a prototype of a double block with automatic pressure charging was developed. Simulation, bench tests and tests in real conditions were carried out to develop and evaluate the proposed unit's work. Analysis of the results of research and calculations showed that the prototype block fulfils the adopted assumptions.

Key words: powered roof support, hydraulic prop, hydraulic system, double block, bench tests, tests under real conditions



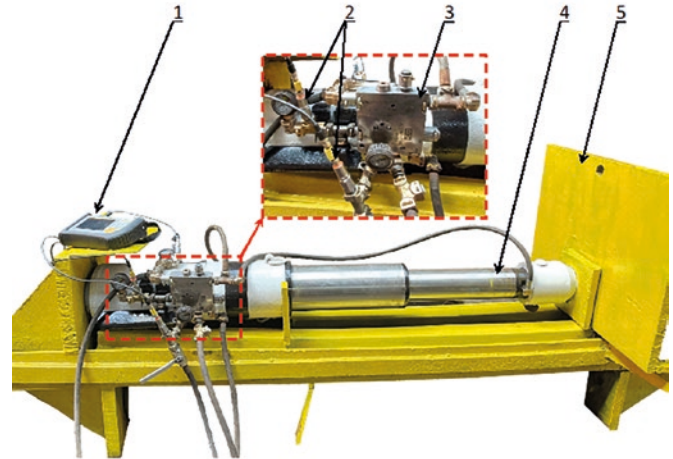
Rys. 1. Zestawienie wyników badań empirycznych i modelowych dla funkcji doładowania ciśnienia w stojaku hydraulicznym

zanieczyszczenia cieczy. W modelu nie uwzględniono tych zmiennych losowych, gdyż nie są one istotne z punktu widzenia celu modelowania. Przeprowadzone badania symulacyjne pozwoliły na określenie charakterystyki funkcji doładowania, co było podstawą do opracowania prototypowego bloku.

3. Badania stanowiskowe

Celem badań stanowiskowych (rys. 2) było potwierdzenie przyjętych założeń, że prototypowy blok ma zapewnić rozparcie stojaka do maksymalnej wartości ciśnienia w magistrali zasilającej i utrzymanie tego ciśnienia. Uzyskane wyniki badań przedstawiono na rysunku 3. W chwili rozpoczęcia pomiaru ciśnienie w przestrzeni podtłokowej stojaka wynosiło 270 barów. Po czasie 1:00 min ciśnienie w magistrali zaczęło spadać. Pomimo tego wartość ciśnienia pod tłokiem stojaka utrzymywała się na stałym poziomie. Tym samym zachowana była wymagana podporność. W czasie 2:20 min stojak zrabowano i ciśnienie spadło do wartości bliskiej 0. Następnie w czasie 2:50 min stojak został rozparty przez operatora do wartości ok. 150 barów, co było równe chwilowej wartości ciśnienia w magistrali zasilającej.

Na przedstawionym wykresie widać, że po każdym wzroście ciśnienia w magistrali, blok automatycznie realizował doładowanie. W wyniku doładowania ciśnienie pod tłokiem stojaka wzrosło do 270 barów. Podporność stojaka została



Rys. 2. Stanowisko badawcze z podwójnym blokiem z automatycznym doładowaniem ciśnienia, gdzie: 1 – urządzenie pomiarowe, 2 – czujniki ciśnienia, 3 – prototypowy blok, 4 – stojak hydrauliczny, 5 – rama stanowiska

utrzymana, pomimo kolejnych spadków ciśnienia w magistrali zasilającej. Po analizie uzyskanych wyników badań stanowiskowych przystąpiono do kolejnego etapu – badań w warunkach rzeczywistych.

reklama

Centrum Hydrauliki DOH Sp. z o.o.



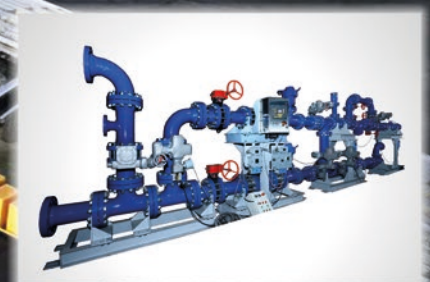
Systemy sterowania hydraulicznego

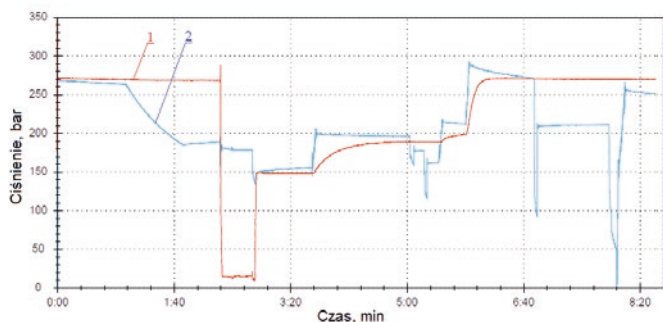


Bezprzewodowe systemy pomiarowe



Stacje redukcyjno - zabezpieczające





Rys. 3. Wyniki badań stanowiących pracę podwójnego bloku z automatycznym doładowaniem, gdzie 1 – ciśnienie w przestrzeni podtłokowej stojaka, 2 – ciśnienie w magistrali zasilającej

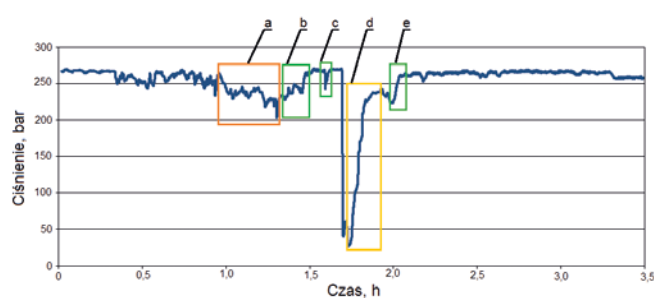
4. Badania w warunkach rzeczywistych

Badania w warunkach rzeczywistych pozwoliły ocenić przydatność bloku dla zapewnienia prawidłowej pracy obudowy zmechanizowanej. Badania przeprowadzono w ścianie wydobywczej, gdzie eksploatacja prowadzona była w systemie podłużnym na zawał. W ścianie zastosowana była obudowa zmechanizowana, której zakres roboczy pracy wynosił od 2,4 do 4,4 m. Do celów badań wybrano stojak z nieszczelnością wewnętrzną. W stojaku tym standardowy blok zaworowy zastąpiono prototypowym podwójnym blokiem z automatycznym doładowaniem ciśnienia.

Pomiary z czujników pozwoliły wygenerować czasowe przebiegi ciśnienia w przestrzeni podtłokowej badanego stojaka. Na rysunku 4 przedstawiono pomiar ciśnienia w stojaku w okresie 3,5 godziny. Jak można zauważyć, po zamontowaniu prototypowego bloku w układzie hydraulicznym nieszczelnego stojaka, ciśnienie w przestrzeni podtłokowej utrzymywało się na wymaganym poziomie min. 250 barów. Blok podwójny zabezpieczył zarówno przestrzeń nadtłokową, jak i podtłokową stojaka przed utratą cieczy i spadkami ciśnienia. Zminimalizowało to skutki nieszczelności wewnętrznej. Zarejestrowane przypadki spadków ciśnienia w przestrzeni podtłokowej stojaka (obszar a) prawdopodobnie spowodowane były lokalnymi warunkami współpracy obudowy z górotworem i naciskiem warstw skalnych. Jak widać na wykresie, po każdym takim spadku ciśnienia blok automatycznie aktywował doładowanie (obszar b, c). Dzięki temu ciśnienie pod tłokiem stojaka było uzupełniane do wymaganej wartości. Potwierdziło to poprawność pracy funkcji doładowania. W obszarze d można zauważyć operację rozparcia sekcji przez operatora. Sekcja została rozparta do wartości ciśnienia ok. 240 barów, zatem nie uzyskiwała ona wymaganej podporności. W związku z tym blok automatycznie doładował ciśnienie do wartości ok. 260 barów (obszar e).

5. Podsumowanie

Schodzenie z eksploatacją do coraz niżej położonych pokładów generuje wzrost obciążeń ze strony górotworu. Wymaga to przystosowania obudowy zmechanizowanej do zmieniających się warunków pracy. Jednym z obserwowanych problemów w eksploatacji obudowy jest uzyskanie i utrzymanie przez nią wymaganej podporności. Z tego względu autorzy artykułu



Rys. 4. Przebieg zmian ciśnienia w przestrzeni podtłokowej stojaka hydraulicznego z nieszczelnością wewnętrzną podczas jego pracy uzyskany w badaniach rzeczywistych

zaproponowali wprowadzenie do układu hydraulicznego obudowy zmechanizowanej funkcji doładowania ciśnienia. W tym zakresie przeprowadzono badania symulacyjne, stanowiskowe oraz badania w warunkach rzeczywistych.

Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić trzy funkcje prototypowego bloku. Pierwszą funkcją jest rozparcie stojaka do wymaganej wartości podporności wstępnej. Drugą funkcją jest automatyczne doładowanie ciśnienia w przestrzeni podtłokowej stojaka w przypadkach jego spadków. Dodatkowo wybór stojaka z nieszczelnością wewnętrzną do badań rzeczywistych pozwolił ocenić trzecią funkcję bloku - minimalizację skutków nieszczelności wewnętrznej. Analiza uzyskanych wyników badań wykazała, że prototypowy blok spełnia wszystkie założenia. Zaproponowane rozwiązanie poprawia funkcjonalność obudowy zmechanizowanej i stanowi wsparcie techniczne dla operatorów sekcji obudowy.

Literatura

- [1] SZURGACZ D.: *Zmechanizowana obudowa ścianowa w zmiennych warunkach górniczo-geologicznych*. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.
- [2] SZURGACZ D., BORSKA B., DIEDERICH S., ZHIRONKIN S.: Development of a Hydraulic System for the Automatic Expansion of Powered Roof Support. *Energies* 2022, 15, 680.
- [3] SZURGACZ D., BORSKA B., POSPÍŠIL L., DLOUHÁ D., POKORNÝ J., ZHIRONKIN S.: *The Process of Developing Model Research for the Technology of Obtaining Energy Resources*. *Processes* 2023, 11, 2320.
- [4] SZURGACZ D., BORSKA B., ZHIRONKIN S., DIEDERICH S., SPEARING A.J.S.: *Optimization of the Load Capacity System of Powered Roof Support: A Review*. *Energies* 2022, 15, 6061.
- [5] SZURGACZ D., BORSKA B., DIEDERICH S., SPEARING A.J.S., ZHIRONKIN S.: *Minimizing Internal Leaks of a Powered Roof Support's Hydraulic Prop Based on Double Block with Charging*. *Energies* 2023, 16, 1341.

mgr inż. Beata Borska - Polska Grupa Górnicza S.A., KWK Ruda Ruch Halemba
dr hab. inż. Dawid Szurgacz - Centrum Hydrauliki DOH Sp. z o.o.

Smart grid i magazynowanie energii

Michał Michulec

Wraz ze zwiększeniem znaczenia odnawialnych źródeł energii oraz wzrostem jej konsumpcji, sieć przyszłości musi przejść gruntowną zmianę. Podstawowym rozwiązaniem dla wyrównania popytu z podażą jest hybrydyzacja sieci z wykorzystaniem magazynów energii.

Przewiduje się, że w 2050 roku Ziemia będzie zamieszkiwana przez prawie 10 miliardów ludzi, którzy będą potrzebowali dużych ilości energii do codziennych czynności. Coraz większa jej część ma być produkowana przy użyciu OZE, takich jak panele fotowoltaiczne oraz wiatraki prądotwórcze. Są to niestabilne źródła, wysoce zależne od pór roku oraz okresowych kaprysów pogody. Dlatego trzeba będzie zwrócić się w stronę magazynowania energii.

Proces ten określa się mianem hybrydyzacji systemów energetycznych i wykonywany jest przy użyciu między innymi bateryjnych systemów magazynowania energii BESS (Battery Energy Storage Systems). Jest to technologia umożliwiająca dostosowanie sieci do niespodziewanych wzrostów w popycie na energię elektryczną, która jest magazynowana w trakcie okresów mniejszego zapotrzebowania.

Wyrównanie popytu i podaży

Cały system energetyczny w nadchodzących latach przejdzie gruntowne zmiany i zostanie przestawiony z paliw kopalnych, na których bazuje obecnie, na odnawialne źródła energii. Transformacja jest niemożliwa do uniknięcia, o ile chcemy dążyć do złagodzenia problemu globalnej zmiany klimatu. Jednak proces ten będzie dużym wyzwaniem dla producentów i odbiorców.

Zmiany z jednej strony wymagają racjonalnego planowania okresów wyższej i niższej produkcji energii, a z drugiej – konieczności redukcji szczytów produkcji lub popytu, które bez wątpienia się pojawiają. Właśnie tutaj pojawia się pojęcie „przesunięcia w czasie”. Koncepcja ta opiera się na magazynowaniu tanio wyprodukowanej energii, w celu zużycia jej w czasie, gdy produkcja jest droga lub nieefektywna, a zapotrzebowanie wysokie. Są to warunki do olbrzymiej ewolucji systemu energetycznego, który odnotuje wzrastającą decentralizację: produkcja będzie coraz bliżej konsumenta, a dystrybutorzy energii będą mogli sprostać nieprzewidywalnym zmianom w popycie i podaży. Poprzez rozpowszechnienie magazynów możliwe będzie zwiększenie efektywności całego systemu, dostosowanie go do wymagań odbiorcy i unikanie przestojów.

Najważniejszymi elementami tych instalacji są zaawansowane systemy konwersji i przetwarzania energii, produkowane m.in. przez Danfoss. Ich zadaniem jest, by z jednej strony zadbać o wzrost wydajności, a z drugiej – zapewnić bezpieczeństwo. Na przykład w przypadku awarii zasilania natychmiast podejmują odpowiednie działania, a w razie spadków napięcia umożliwiają utrzymanie stabilnej sieci.



Znaczenie hybrydyzacji

Użytkownicy systemów energetycznych staną w przyszłości przed nowymi wyzwaniami: wsparciem produkcji energii w zakładzie, unikaniem niestabilności systemu, ułatwieniem wprowadzania odnawialnych źródeł energii, minimalizowaniem przewymiarowania i nakładów inwestycyjnych (CAPEX). Żeby temu podołać, potrzeba coraz więcej hybrydowych rozwiązań, tj. systemów składających się z dwóch lub więcej źródeł energii, które przyczyniają się do wzrostu wydajności biznesu. Tylko hybrydowe systemy energii są w stanie wydajnie zarządzać siecią poprzez zastosowanie magazynów energii, redukując koszty operacyjne i konserwacyjne, łagodzą nieprzewidywalność OZE oraz, przede wszystkim, poprawiają całkowitą wydajność systemu. ■

Michał Michulec

neisa



Danfoss Drives
Authorized Partner

Neisa Sp. z o.o.
ul. Metalowa 3
43-100 Tychy
www.neisa.pl

Wymagania i zalecenia instalacyjne zasilaczy UPS

Michał Przybylski

Ze względu na coraz większą powszechność wykorzystywania przez nas urządzeń elektrycznych, elektronicznych i informatycznych, współczesne społeczeństwa funkcjonalnie w pełni uzależniły się od dostaw energii elektrycznej. Najbardziej zalecanym sposobem zapewnienia poprawności i ciągłości zasilania urządzeń wrażliwych jest zastosowanie systemów zasilania gwarantowanego UPS. W wielu przypadkach układy te (zasilacze UPS) są bardzo ważnymi elementami systemu zasilania, umożliwiającymi prawidłowe funkcjonowanie zabezpieczanych odbiorników, dlatego tak bardzo istotne jest aby sama instalacja, jak również miejsce zainstalowania zasilacza UPS były wykonane w sposób prawidłowy i zgodny z zaleceniami producenta.

Wymagania odnośnie pomieszczenia instalacji zasilacza

Przy wyborze miejsca instalacji UPS-a należy wziąć pod uwagę masę urządzenia wraz z dodatkowymi modułami lub stojakami bateryjnymi (**należy uwzględnić dopuszczalne obciążenie stropów**) oraz przewidzieć trasę komunikacyjną, jaką zasilacz będzie musiał pokonać do miejsca jego instalacji, aby uniknąć przeszkód w postaci schodów, progów lub zbyt wąskich korytarzy i otworów drzwiowych.

Zasilacz powinien być usytuowany w pomieszczeniu wydzielonym (ochrona przed dostępem osób postronnych), w którym zapylenie, temperatura i wilgotność są zgodne ze specyfikacją producenta danego urządzenia. Z uwagi na dopuszczalne zakresy pracy akumulatorów (baterie wykazują optymalną wydajność i żywotność w zakresie temperatur pracy od 15°C do 25°C) zalecana temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w tym przedziale. **Użytkowanie akumulatorów w podwyższonych temperaturach powoduje bardzo znaczne skrócenie ich żywotności. Żywotność zmniejsza się o połowę na każdy trwały wzrost temperatury o 8°C powyżej znamionowej temperatury pracy.** Oznacza to, że akumulator eksploatowany w 33°C zachowa 50%, a w 41°C tylko 25% projektowanej żywotności. Oprócz zapewnienia w pomieszczeniu odpowiedniej temperatury, z uwagi na wodór w powietrzu, który może tworzyć mieszaninę wybuchową wymagane jest zapewnienie sprawnej wentylacji pomieszczenia z akumulatorami (wentylacja naturalna – grawitacyjna lub wymuszona) zapewniającą prawidłową wymianę powietrza. Niezbędny przepływ powietrza

wentylującego pomieszczenie podawany jest w wytycznych instalacyjnych danego modelu zasilacza.

Do prawidłowej pracy zasilacza muszą być zapewnione odpowiednie warunki chłodzenia urządzenia. Z tego powodu **otwory wentylacyjne zasilacza muszą być bezwzględnie odsłonięte**, a odległość między zasilaczem, a innymi obiektami powinna być zachowana zgodnie z podanymi odległościami znajdującymi się w wytycznych instalacyjnych.

Pomimo tego, że zasilacze UPS są urządzeniami zaprojektowanymi na kilkanaście lat pracy ciągłej, niektóre elementy (takie jak akumulatory, wentylatory czy kondensatory elektrolityczne) muszą być wymieniane podczas eksploatacji zasilacza, dlatego też w celach serwisowo-przebiegowych należy zapewnić również **odpowiedni dostęp do samego urządzenia jak i stojaka bateryjnego**. Będzie to miało wpływ na skrócenie czasu podczas przeglądu serwisowego dzięki łatwiejszemu dostępowi do akumulatorów podczas wykonywania ich pomiarów.

Dodatkowo w instalacji zasilania gwarantowanego UPS oprócz samego zasilacza **rekomendowane jest zastosowanie zewnętrznego układu BYPASS**. Korzyści wynikające z jego zastosowania to:

- Możliwość szybkiego przełączenia z układu zasilania gwarantowanego (z UPS) na zasilanie bezpośrednio z linii energetycznej (miejskiej) bez konieczności przepinania przewodów.
- W przypadku wykonywania przeglądów okresowych lub obsługi serwisowej zasilacza UPS (testy zasilacza wykonywane są na niezależnym obciążeniu).
- Brak układu Bypass wymusza powstanie przerw w zasilaniu układów odbiorczych na czas przeglądów lub prac serwisowych.

Najczęstsze błędy podczas wyboru miejsca instalacji zasilacza

Do najczęstszych błędów, spotykanych podczas przyjazdu serwisu na instalację zasilacza, związanych z wyborem miejsca jego lokalizacji należą podane poniżej:



Fot. 1. Przykładowy widok wnętrza zasilacza po zalaniu



Fot. 2.
Przykład instalacji zasilacza z układem bypass

Wyznaczone miejsce instalacji zasilacza UPS znajduje się bezpośrednio pod klimatyzatorem. Takie rozwiązanie niesie za sobą potencjalne **zagrożenie uszkodzenia zasilacza UPS na skutek awarii klimatyzatora** (kapiąca woda bezpośrednio na zasilacz UPS). Oprócz klimatyzatora takie samo zagrożenie (zalanie UPS-a) stwarza obecność w pomieszczeniu rur wodno-kanalizacyjnych.

Przeciwskazaniem do wyboru lokalizacji instalacji zasilacza są również pomieszczenia, które mogą zostać zalane przez wody gruntowe i deszczowe. Przykład wnętrza zasilacza uszkodzonego na skutek takiego zalania przedstawia fotografia 1. Kolejnym często spotykanym błędem jest pomieszczenie bez klimatyzacji, co skutkuje pracą zasilacza wraz z akumulatorami w podwyższonej temperaturze, na skutek czego skraca się żywotność baterii.

Dlatego aby w pełni cieszyć się z długiej i bezawaryjnej pracy zasilacza UPS oraz zminimalizować koszty związane z przedwczesną wymianą np. akumulatorów (praca w zbyt wysokich temperaturach) należy przestrzegać zaleceń dotyczących wymogów instalacyjnych udostępnianych przez producentów zasilaczy UPS.

Michał Przybylski, Inżynier Wsparcia Technicznego, EVER Sp. z o.o.

reklama

EVER
POWER SYSTEMS

Optymalne zasilanie awaryjne to...

- **Stabilność** - niezależnie od wahań napięcia czy awarii sieci
- **Efektywność** - redukcja strat produkcyjnych i kosztów przestoju
- **Bezpieczeństwo** - ochrona przed utratą danych i uszkodzeniem maszyn
- **Skalowalność** - możliwość dopasowania systemu do przyszłej rozbudowy infrastruktury
- **Wsparcie techniczne** - na każdym etapie integracji rozwiązania

PYTAJ
Dobierzemy rozwiązanie

61 6500 425
666 351 463



zapytanie@ever.eu

WWW www.ever.eu

Kompleksowa oferta Lenze – napędy, sterowanie i usługi cyfrowe od jednego producenta

Na nadchodzących targach Warsaw Industry Week, Lenze zaprezentuje swoje najnowsze rozwiązania technologiczne w zakresie napędów i sterowania. Jako specjalista w branży automatyzacji Lenze przygotowuje indywidualne rozwiązania w oparciu o swoje produkty, oferując kompletne systemy dla wszystkich funkcji ruchu i sterowania maszynami.

Na całym świecie pakiety napędowe Lenze wykonują różnorodne zadania. Wybór zastosowań jest duży i waha się od zadań ciągłych po dynamiczne. Przekładnie i silniki Lenze tworzą skoordynowane pakiety napędowe, które zapewniają niezawodność, efektywność kosztową i oszczędność czasu. Oferta sterowników, paneli i przemienników jest coraz bardziej skalowalna pod względem mocy obliczeniowej i wydajności oraz spełnia wysokie wymagania nowoczesnych maszyn. Razem z opracowanymi przez specjalistów modułami

oprogramowania Lenze oferuje kompleksowy i elastyczny system automatyzacji, za pomocą którego można realizować indywidualne koncepcje maszyn.

Nowa gwiazda serii, przemiennik i550 motec – do prostych i złożonych rozwiązań

Zdecentralizowany przemiennik Lenze i550 motec to produkt, którego nowe funkcjonalności miło zaskakują. Zostały one docenione również przez zespół ekspertów w XVII edycji konkursu Produkt Roku 2022 miesięcznika naukowo-technicznego „Napędy i sterowanie”.

Przykładem nowości w przemienniku Lenze jest zintegrowany moduł zwrotu energii do sieci, co zapewnia najwyższą sprawność energetyczną i uwalnia od konieczności stosowania rezystora hamującego. Przydatną cechą jest funkcjonalność IO-Link-Master – pozwalająca na redukcję kosztów sprzętu, a także opcja Multi-Ethernet, z wyborem sieci takich jak



Lenze

engineered to win

Rozwiązania
z zakresu
automatyzacji



WARSAW
**INDUSTRY
WEEK**

24-26.10.2023
Zapraszamy na
stoisko **B1.05**
Hala B

www.lenze.com





Profinet, Ethernet/IP, EtherCAT, a w przyszłości także Modbus TCP/IP. Zintegrowane skalowalne funkcje bezpieczeństwa gwarantują stałą wydajność i kompleksową ochronę maszyny.

i550 motec to także szybki montaż dzięki nowej technologii wtykowego kabla M12. Przemienne i550 motec od Lenze można łączyć w prosty sposób na linii dzięki dwóm gniazdom Harting Han Q4. Ponadto, można do niego poprowadzić zasilanie nawet 48 V napięcia stałego.

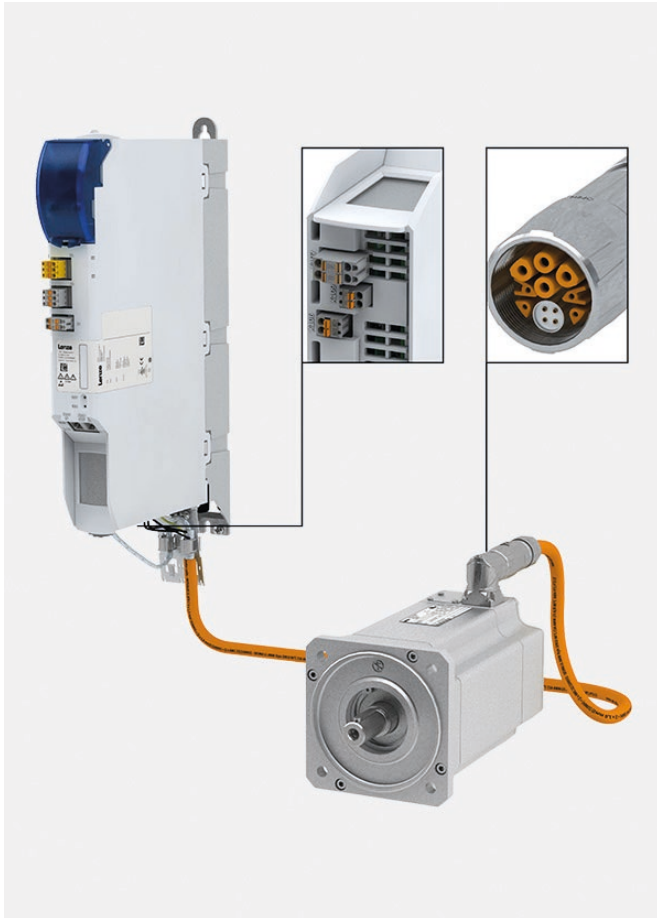
Liczne funkcje i550 motec wpływają na obniżenie kosztów, a możliwości cyfrowe, takie jak m.in. cyfrowa tabliczka znamionowa sprawiają, że jest on świetnym wyborem na przyszłość.

Wieloosiowy przemiennik i750 – technika napędowa do wymagających zadań

Nowy szafowy przemiennik i750 w połączeniu z nowoczesnymi sterownikami Lenze umożliwia stosowanie rozwiązań napędowych o wysokiej wydajności. Wysoka wydajność

sterowania pozwala operatorom zwiększyć częstotliwość cykli ich maszyn nawet o 20 procent. Funkcja automatycznego dostrajania znacznie ułatwia uruchomienie i poprawia wydajność maszyny. Zakres produktów i750 obejmuje moduły zasilające oraz pojedyncze i podwójne osie obsługiwane w konfiguracji z DC. Kluczowe cechy to niewielka szerokość konstrukcyjna i rozbudowana zintegrowana technika bezpieczeństwa, taka jak bezpieczne ograniczenie prędkości (SLS), bezpieczny kierunek (SDI) i bezpiecznie ograniczona pozycja (SLP). Przemiennek serii i750 obsługuje pracę silników w całym zakresie mocy z wykorzystaniem technologii jednego kabla (OCT). Technologia OCT jest możliwa dzięki otwartej technologii HIPERFACE DSL®. Silniki i motoreduktory firmy Lenze wykorzystujące technologię jednokablową obejmują serie silników MCS i m850, które są wyposażone w enkodery HIPERFACE DSL® o wysokiej rozdzielczości. W ten sposób przemiennik serwo i750 zapewnia kompletny system napędowy do zastosowań o dużej dynamice.





Sterowanie procesami

Do kompletnego systemu Lenze oferuje wydajne sterowniki, komputery przemysłowe, panele sterowania i monitory. Dzięki sterownikom Lenze można wygodnie wykonywać skomplikowane zadania i skoordynowane ruchy wielu osi o wysokiej dynamice. Charakteryzuje je duża moc obliczeniowa i niewielkie nakłady konserwacyjne. Odporność na warunki środowiskowe jest gwarancją bezpieczeństwa stosowania we wszystkich gałęziach przemysłu.

Premiery na targach Warsaw Industry Week

Na targach w październiku Lenze przedstawi swoje nowości: sterownik c430, przemiennik i750 oraz panel internetowy v450, które idealnie wpasowują się w portfolio, zapewniając wydajne i elastyczne rozwiązania. Będzie można zapoznać się z całym portfolio z zakresu napędów i sterowania, w tym również nowym przemiennikiem i550 motec, porozmawiać o IO Link i usługach cyfrowych, takich jak m.in. NUPANO – Otwarta Platforma Automatyzacji. W firmie Lenze do dyspozycji są uznani eksperci, którzy zawsze chętnie pomogą, zarówno na etapie projektowania, doboru odpowiednich komponentów, jak i programowania. Lenze zaprasza na swoje stoisko: B1.05, Hala B.

Digitalizacja maszyn i nowe horyzonty dla biznesu

NUPANO to otwarta platforma automatyzacji od Lenze, która umożliwia integrację, zarządzanie i ochronę innowacyjnych aplikacji technologicznych dostosowanych do maszyn. Dzięki NUPANO złożoność oprogramowania w produkcji maszyn seryjnych staje się możliwa do opanowania, a podstawowe kompetencje są chronione.

Lenze to również konserwacja predykcyjna i monitorowanie stanu. W połączeniu z systemem zarządzania zasobami firmy Lenze – na miejscu lub zdalnie – bezpośrednio z przemiennika można odczytywać dane i wykorzystywać je do usług IIoT. Inteligentnie przekształcanie danych w przydatne informacje sprawia, że praca maszyny jest przejrzysta i niezawodna.

Lenze
engineered
to win

Lenze Polska Sp. z o.o.
ul. Rożdżeńskiego 188 B
40-203 Katowice
tel. 32 203 97 73
biuro.pl@lenze.com
www.lenze.com

reklama



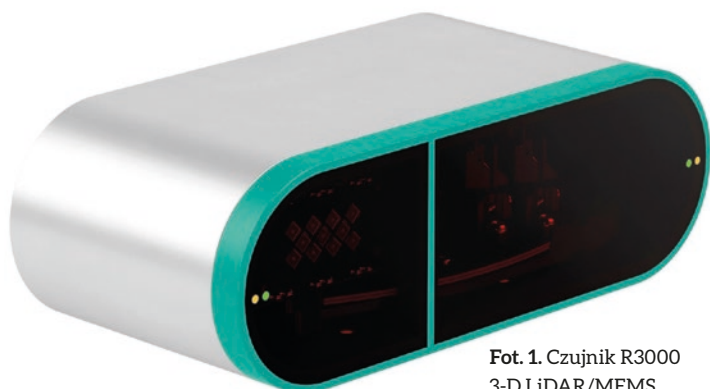
Znajdziesz nas pod adresem
www.nis.com.pl

napędy i sterowanie miesięcznik naukowo-techniczny

Połączenie technologii Pulse Ranging Technology (PRT) z technologią MEMS umożliwia tworzenie trójwymiarowych chmur składających się z punktów o wysokiej rozdzielczości

Innowacyjna technologia rewolucjonizuje pomiary 3D

Od automatyki przemysłowej, przez pojazdy autonomiczne, po roboty opiekuńcze – sprostanie wyzwaniom przyszłości będzie wymagało wydajnych czujników 3D, które szybko, kompleksowo i z bardzo dokładną precyzją rejestrują otoczenie. Innowacja technologiczna firmy Pepperl+Fuchs, we współpracy z Instytutem Technologii Krzemowej Fraunhofera ISIT, zapewnia użytkownikom maksymalną precyzję i wydajność przy zachowaniu wysokiej opłacalności. Po raz pierwszy technologia pomiaru odległości została połączona z technologią MEMS. W efekcie osiągnięto wymagane parametry czujnika R3000 3-D LiDAR/MEMS, który został zaprezentowany jako studium produktu na targach Hannover Messe 2023.



Fot. 1. Czujnik R3000 3-D LiDAR/MEMS

Połączenie zalet dwóch technologii

Pomiar 3D oparty jest na technologii Pulse Ranging Technology (PRT), opracowanej przez firmę Pepperl+Fuchs metodzie pomiaru odległości, którą można skalować w celu spełnienia szerokiego zakresu wymagań. Na podstawie ponad 250 000 emitowanych impulsów laserowych na sekundę mierzy się odległości, od kilku centymetrów do kilkuset metrów, z milimetrową dokładnością. Światło otoczenia i inne oddziaływania środowiska są skutecznie tłumione. W rezultacie PRT dostarcza szybkie, precyzyjne i wiarygodne wyniki pomiarów.

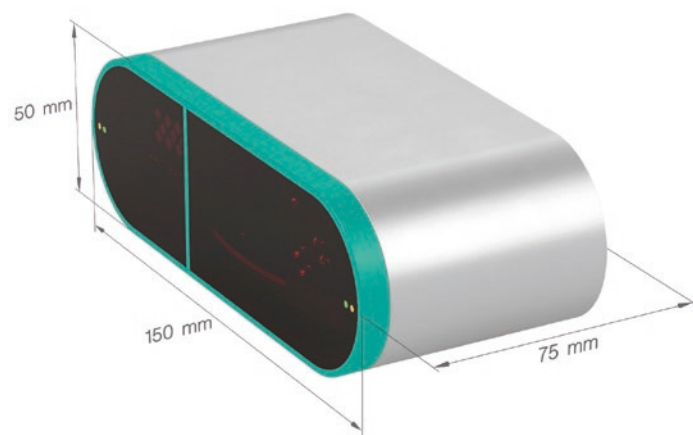
Aby osiągnąć trzeci wymiar, firma Pepperl+Fuchs po raz pierwszy łączy PRT z systemem mikroelektromechanicznym firmy Fraunhofer ISIT, w ramach badania produktu R3000: małe, ekonomiczne i wytrzymałe mechanicznie lustro MEMS jest zintegrowane z czujnikiem.

Poprzez ruch napędzanego piezoelektrycznie elementu, emitowana wiązka lasera jest odchylana w dwóch osiach o $40^\circ \times 30^\circ$. W przeciwieństwie do konwencjonalnych czujników 3D podczas pomiaru nie powstaje siatka pikseli. Zamiast tego czujnik R3000 wykorzystuje wyjątkowo mały punkt świetlny i płynne

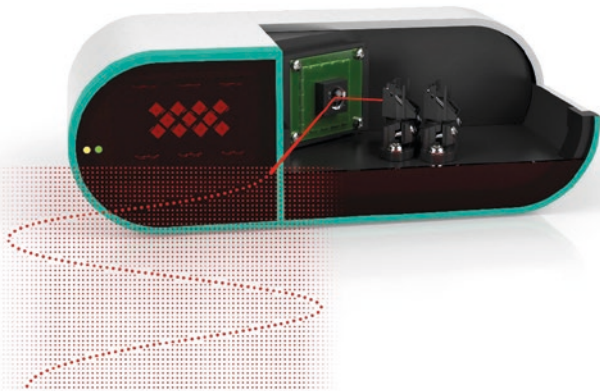
skanowanie tworząc trójwymiarowe chmury punktów o wysokiej rozdzielczości i dokładnych detalach.

Intuicyjna obsługa dzięki inteligentnemu prowadzeniu użytkownika

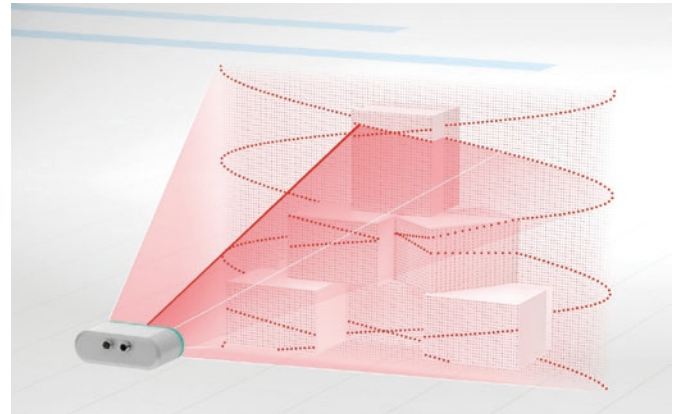
Aby maksymalnie uprościć komunikację między człowiekiem a czujnikiem, R3000 wyposażono w dodatkowe funkcje. Czujnik nie tylko generuje trójwymiarową chmurę punktów, ale także nałożony obraz intensywności, który może wizualizować scenę, a tym samym ułatwiać programowanie i obsługę. Dodatkowo każdy punkt pomiarowy można wyświetlić za pomocą widocznej wiązki laserowej. Synchroniczny projektor laserowy umożliwia precyzyjne ustawienie i regulację R3000 bez dodatkowych narzędzi, zapewnia to proste uruchomienie. Funkcja ta umożliwia również interakcję między użytkownikiem a robotem serwisowym.



Fot. 2. Kompaktowy i ekonomiczny czujnik R3000 umożliwia wydajne pomiary 3D



Fot. 3. Wraz z ruchem zintegrowanego lustra MEMS wiązka lasera jest odchylana w dwóch osiach



Fot. 4. Dzięki precyzyjnemu skanowaniu powstają trójwymiarowe chmury punktów o bardzo wysokiej rozdzielczości

Dokładny pomiar 3D dla automatyzacji przyszłości

Dzięki innowacyjnej technologii czujnik R3000 LiDAR/MEMS zapowiada rewolucję w rozwiązywaniu złożonych zadań automatyzacji. Precyzyjne trójwymiarowe obrazy nieznanych środowisk są niezbędne dla następnej generacji autonomicznego transportu – od systemów transportu bez kierowcy w przemyśle, po zautomatyzowany transport np. pacjentów w domach spokojnej starości i domach opieki.

Dzięki połączeniu PRT i MEMS, tak złożone, dynamiczne sceny mogą być szczegółowo rejestrowane w czasie

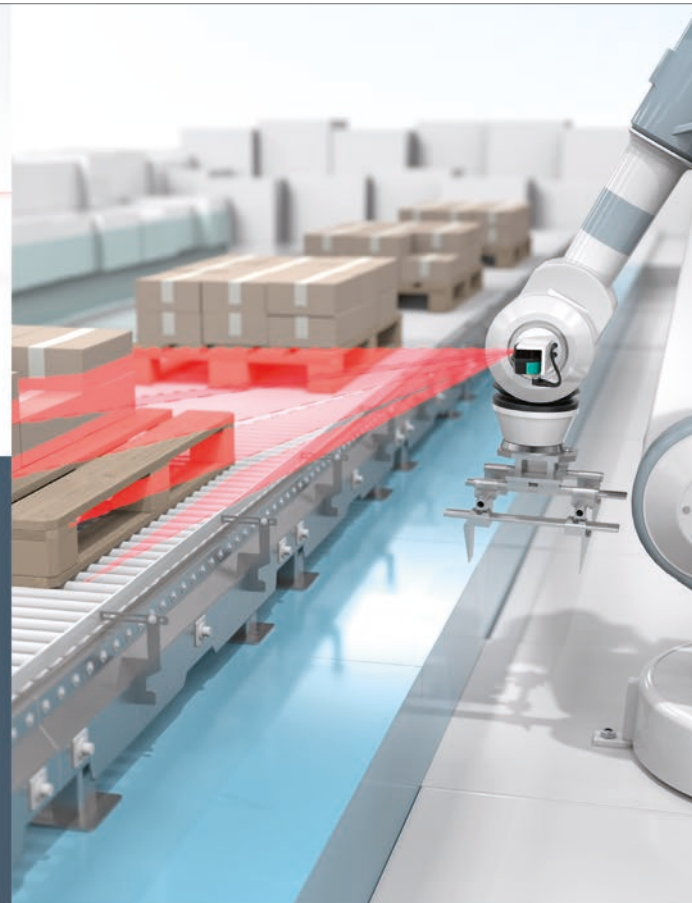
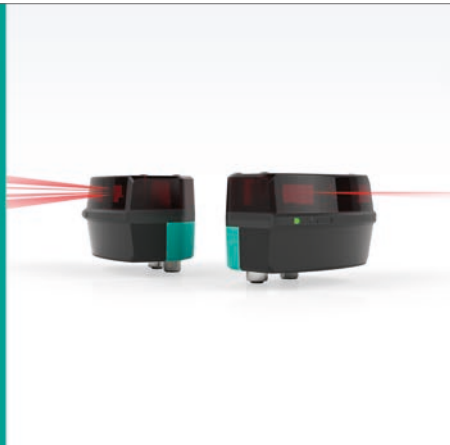
rzeczywistym. W ten sposób powstaje kompleksowa baza danych dla zupełnie nowych środowisk z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji (AI). Jako kompaktowy i ekonomiczny, czujnik R3000 umożliwi precyzyjne pomiary 3D w szerokim wachlarzu zastosowań. W połączeniu z zaawansowanymi algorytmami czujnik znacząco przyspieszy rozwój w obszarze autonomicznych pojazdów i robotyki usługowej – nie tylko w zakładach produkcyjnych, szpitalach czy domach opieki, ale we wszystkich dziedzinach życia.

Pepperl+Fuchs Sp. z o.o.

reklama

We wszystkich płaszczyznach

LiDAR 3D – seria R2300



Pomiar w trzech wymiarach!!

Więcej informacji:
pepperl-fuchs.pl/pr-r2300

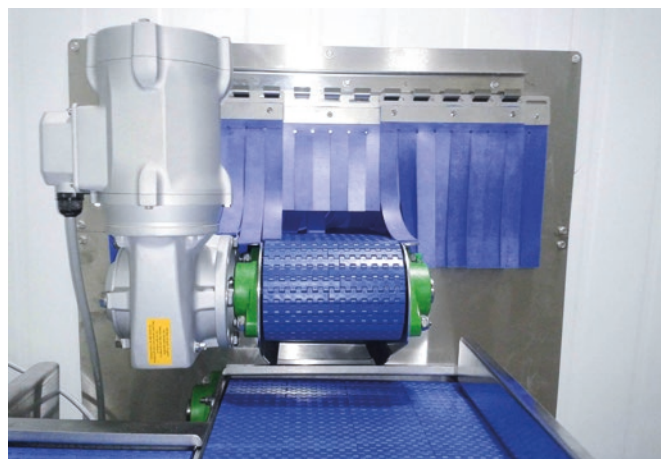
Zalety napędów aluminiowych dla przemysłu spożywczego

Napędy wykonane z aluminium, a szczególnie te posiadające gładką, łatwo zmywalną powierzchnię są szczególnie poszukiwane w przemyśle spożywczym. Aluminiowe komponenty napędowe łączą wysoką gęstość mocy z lekką konstrukcją i doskonałą wytrzymałością, dzięki czemu są idealnym rozwiązaniem do wszystkich zastosowań, w których istotna jest redukcja masy, odporność na korozję i opłaczalność. Niska waga, dobre przewodnictwo cieplne i wysoka odporność na korozję – te właściwości sprawiają, że aluminium idealnie nadaje się do zastosowania w przemyśle spożywczym.

NORD DRIVESYSTEMS oferuje szeroki wybór przekładni, silników, przetwornic częstotliwości i rozruszników silników z odpornymi na korozję obudowami aluminiowymi. Lekkie, ale bardzo wytrzymałe obudowy UNICASE są produkowane w jednym etapie, przy użyciu najnowocześniejszych metod produkcji. Zapewnia to wysoką precyzję osiowania, cichą pracę i niski poziom wibracji, a także dłuższą żywotność przy mniejszych wymaganiach konserwacyjnych. Dodatkowo, opracowana przez NORD obróbka powierzchni nsd tupH sprawia, że lekka technologia napędowa stanowi prawdziwą alternatywę dla stali nierdzewnej.

Redukcja masy

Aluminiowa technologia napędu pomaga osiągnąć znaczną redukcję masy. Jako metal lekki aluminium ma gęstość około trzy razy mniejszą niż stal. Jest to zaleta, ponieważ ciężar powoduje koszty, jeśli przekładnię należy również przesuwać podczas procesów montażu, serwisowania czy przemieszczania. Zastosowania, które wcześniej opierały się na wykorzystaniu stali nierdzewnej, mogą teraz również skorzystać z zalet aluminium w postaci redukcji masy i oszczędności. Zapewnia to znaczny potencjał wydajności i kosztów dla branż takich jak żywność i napoje, a także przemysł farmaceutyczny, chemiczny i kosmetyczny.



Przewodność cieplna

Kolejną zaletą jest bardzo dobre rozpraszanie ciepła po powierzchni obudowy. Aluminium jest znacznie lepszym przewodnikiem ciepła niż żeliwo czy stal nierdzewna. Obniża to temperaturę roboczą elementów przekładni, co z kolei ma pozytywny wpływ na żywotność przekładni. Zmniejsza się także ryzyko oparzeń w wyniku kontaktu.

Odporność na korozję

Materiał obudowy jest nie tylko lekki, ale także zapewnia pewien stopień ochrony przed korozją i dlatego nie wymaga malowania. Aby zwiększyć odporność na trudne warunki środowiskowe, napędy aluminiowe są opcjonalnie dostępne z obróbką powierzchniową nsd tupH. Jeśli lekkie napędy aluminiowe są używane w obszarach o krytycznym znaczeniu higienicznym, w zastosowaniach, w których regularnie stosuje się chemikalia, w środowiskach o dużej wilgotności lub w trudnych warunkach klimatycznych, zaleca się obróbkę powierzchni za pomocą nsd tupH. System ten został specjalnie dostosowany do materiału aluminiowego i sprawia, że metal lekki jest tak samo odporny na korozję jak stal nierdzewna. nsd tupH (*sealed Surface Conversion System*) nie jest powłoką, ale

raczej powierzchnią, która zostaje uszczelniona w głąb podczas procesu elektrolitycznego i jest nierozwalnie związana z materiałem powierzchniowym. Dlatego powierzchnia staje się znacznie twardsza niż nieobrobiony stop aluminium, ma również dobrą odporność na promieniowanie UV, a wysokie napięcie powierzchniowe zapewnia dobry drenaż cieczy. Jeśli napędy aluminiowe zostaną pokryte powłoką nsd tupH, wytrzymują nawet silnie korozyjne warunki środowiskowe, takie jak te typowe przy przetwarzaniu ryb, owoców morza i skorupiaków (woda, piasek, sól), a także agresywne detergenty i stosowanie myjek wysokociśnieniowych.

Ochrona przed korozją galwaniczną

nsd tupH zapewnia dodatkową zaletę: ochronę przed korozją galwaniczną (korozją bimetaliczną). Korozja galwaniczna to reakcja elektrochemiczna, która może wystąpić, gdy dwa materiały metaliczne – takie jak aluminium i stal nierdzewna – zetkną się, w wyniku czego koroduje materiał o niższej jakości. Obróbka powierzchniowa nsd tupH ma właściwości izolujące elektrochemicznie i dlatego chroni



elementy aluminiowe przed korozją galwaniczną w miejscach ich kontaktu ze stalą nierdzewną – na przykład tam, gdzie stosowane są śruby ze stali nierdzewnej. W przypadku napędów nsd tupH wszystkie komponenty DIN i standardowe, w tym wały napędowe, są wykonane ze stali nierdzewnej.

Konstrukcje o gładkich powierzchniach

Napędy aluminiowe o gładkich powierzchniach są szczególnie poszukiwane w przemyśle spożywczym i przy produkcji napojów. Konstrukcja silnika stosowana w napędach zmywalnych pozbawiona jest wentylatorów i uzębienia chłodzącego, co zapobiega gromadzeniu się osadów, w których mogą pojawiać się siedliska zarazków. Skutecznie zapobiega rozprzestrzenianiu się zarazków poprzez strumienie chłodzące. Dzięki higienicznej konstrukcji, gładkie silniki, lekkie przekładnie i falowniki zoptymalizowane pod kątem mycia są łatwe do czyszczenia. ■

NORD Napędy Sp. z o.o.

reklama

SYMAS
MAINTENANCE

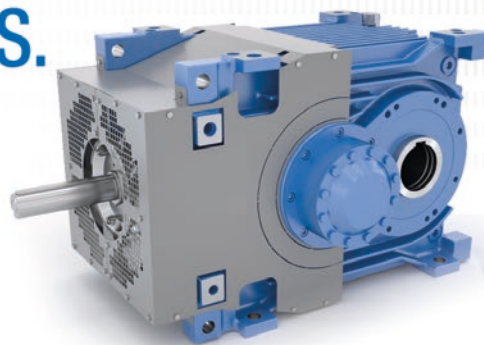
Widzimy się
na targach!

18-19.10.2023
EXPO Kraków
Stoisko A1

**OUR SOLUTION.
YOUR SUCCESS.**

Szerokie kompetencje
specjalistyczne
na potrzeby
każdego zastosowania.

- ▶ Globalna dostępność i usługi serwisowe
- ▶ Wiarygodny partner, szybki kontakt
- ▶ Energooszczędne rozwiązania oparte na modułowej koncepcji produktu



NORD
DRIVESYSTEMS

Informacja po targach ENERGETAB 2023

Ryszard Migdalski

Za nami trzy intensywne dni 36. międzynarodowych targów energetycznych ENERGETAB. Były one niezwykle pracowite dla 433 wystawców, którzy starali się zaprezentować swoje najnowsze i innowacyjne produkty potencjalnym odbiorcom, zaspokoić ich ciekawość i odpowiedzieć na wszystkie pytania bardzo licznej grupie zwiedzających te największe w Polsce i Europie Środkowej targi elektrotechniki i energetyki.

Uroczystego otwarcia targów dokonał prezydent Bielska-Białej Jarosław Klimaszewski, a symbolicznego przecięcia wstęgi – licznie zgromadzeni goście honorowi, w tym minister funduszy i polityki regionalnej – Grzegorz Puda, posłanka Mirosława Nykiel, poseł Przemysław Koperski, prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich – Sławomir Cieślik, dyrektor PTPiREE – Wojciech Tabiś, przewodniczący Rady ŚIOIB – Roman Karwowski i Dariusz Mrzygłód – prezes ZIAD Bielsko-Biała SA – organizator targów. W krótkich wystąpieniach podkreślali oni wyzwania, jakie stoją przed polską energetyką, związane z pilną potrzebą jej transformacji, umożliwiającej rozwój odnawialnych źródeł energii i istotnego zwiększenia elastyczności sieci przy zapewnieniu stabilnych dostaw energii oraz bezpieczeństwa krytycznej infrastruktury.

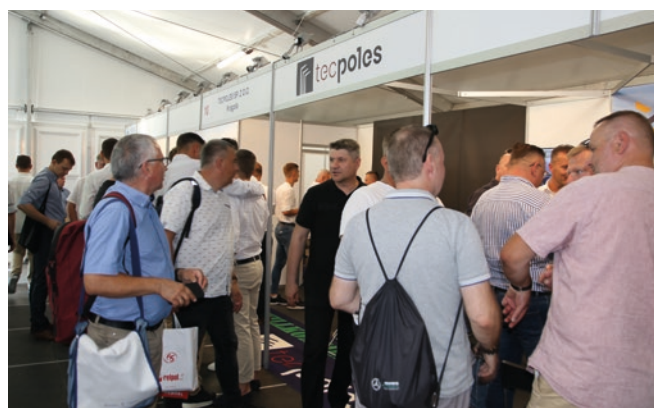


Podczas uroczystej inauguracji targów wręczono także wyróżnienia w konkursie targowym, przyznane przez komisję konkursową, której przewodniczył prof. Jakub Kupecki – dyrektor Instytutu Energetyki w Warszawie. Wyróżnienia targów ENERGETAB cieszą się w branży wysokim prestiżem i dlatego do konkursu wystawcy zgłosili aż 44 najnowsze i najbardziej innowacyjne swoje produkty.

W krótkim podsumowaniu targów nie sposób wymienić wszystkich nowoczesnych, innowacyjnych produktów



oferowanych na kilkuset stoiskach targowych, jak elementy i osprzęt linii napowietrznych i kablowych, transformatory i kontenerowe stacje transformatorowe, rozdzielnice SN i nn, urządzenia i aparatura obwodów pierwotnych i wtórnych, a także agregaty prądotwórcze, pojazdy specjalistyczne dla energetyki, podnośniki, wiertnice, przeciski, wciągarki przewodów i kabli itp. Na otwartych terenach ekspozycyjnych zostały wydzielone trzy specjalne strefy:





- Strefa Odnawialnych Źródeł Energii – OZE;
- Strefa Elektromobilności – SEL;
- Strefa Praktycznych Pokazów technologii elektrycznych – SPP.

W „Strefie OZE” odbywały się pokazy przyjaznych dla środowiska urządzeń i rozwiązań związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej – głównie paneli fotowoltaicznych, konstrukcji mocujących, magazynów energii, w tym „Carporty” itp. W „Strefie Elektromobilności” promowali się producenci różnorodnych pojazdów elektrycznych (prezentacje te odbywały się zresztą nie tylko w dedykowanej strefie).

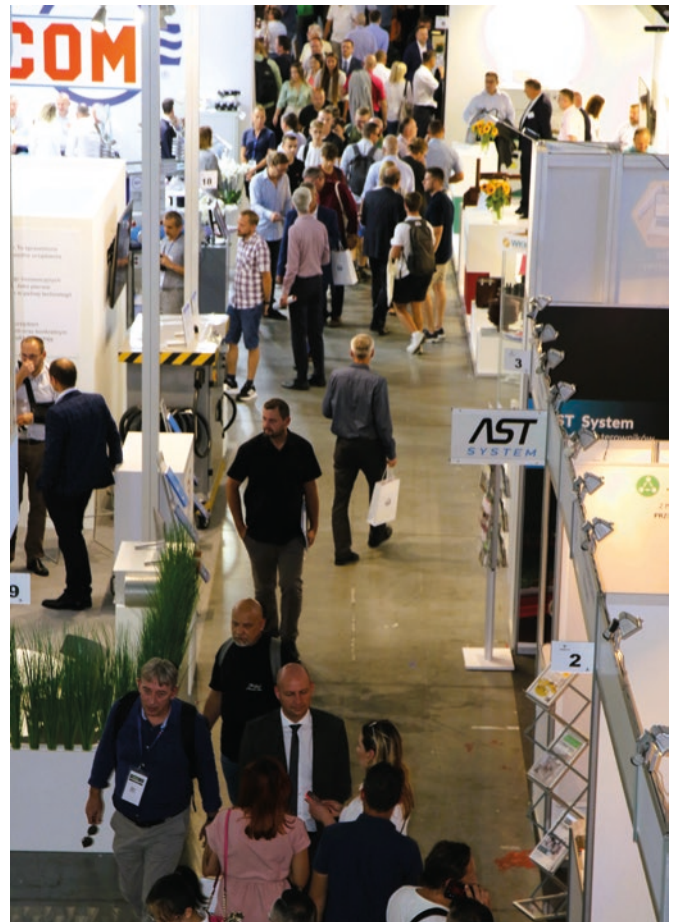
W „Strefie SPP” odbywały się pokazy połączeń egzotermicznych oraz pokazy dedykowanych narzędzi Milwaukee.

Jak co roku, targom towarzyszyły konferencje oraz prezentacje promocyjne wystawców. Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii zorganizowało dwudniową konferencję, której głównym celem było przedstawienie różnych modeli technicznych i biznesowych magazynowania energii oraz podkreślenie jego doniosłej roli w utrzymaniu elastyczności systemu energetycznego.

Dzięki współpracy Instytutu KOMAG i targów ENERGETAB uczestnicy Międzynarodowego Kongresu Naukowo-Technicznego „Bezpieczeństwo Energetyczne a Sprawiedliwa Transformacja” podczas drugiego dnia Kongresu mogli odwiedzić targi ENERGETAB i tym samym uczestniczyć w Forum PSME.

Niecodzienną, jak na okoliczności targowe, debatę pt. „Strona społeczna jako partner w biznesie” zorganizowała Sekcja Zakładów Energetycznych Ogólnokrajowego Zrzeszenia Związków Zawodowych Pracowników Ruchu Ciągłego. W trakcie trzech paneli omawiano m.in. takie tematy jak: podstawy prawne działalności związkowej, udział strony społecznej w tworzeniu regulacji prawnych, umów i porozumień oraz budowanie relacji między stroną społeczną a pracodawcami. Interesującą konferencję zatytułowaną „Transformacja energetyczna w Polsce” zorganizowało Stowarzyszenie Elektryków Polskich we współpracy z Instytutem Energetyki i Komitetem Gospodarki Energetycznej FSNT-NOT.

Blok konferencji drugiego dnia targów otworzyła debata pt. „Udział krajowych dostawców i wykonawców w realizacji inwestycji energetycznych”, podczas której omawiano czynniki wpływające na możliwości pozyskiwania kontraktów i efektywnej ich realizacji przy dominującej pozycji firm energetycznych, jako zamawiających. Inicjatorem tej konferencji była Rada Firm



Przemysłu Elektroenergetycznego i Energetyki SEP, we współpracy z Polskim Towarzystwem Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (PTPiREE), Polskim Stowarzyszeniem Branży Elektroenergetycznej (PSBE) i ZIAD Bielsko-Biała SA, jako organizatorem targów.

O wysokim prestiżu targów energetycznych ENERGETAB 2023 świadczy objęcie ich honorowymi patronatami przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, a także Ministerstwo Aktywów Państwowych.

Spśród 433 wystawców 47 przyjechało z 10 krajów europejskich oraz Chin i USA. Niektórzy wystawcy uznali, że targi są doskonałym momentem, aby uczcić jubileusze swojej działalności. Wieloletni wystawcy – jubileaci zostali uhonorowani okolicznościowymi dyplomami, w tym firma Phoenix Contact (100-lecie) oraz Instytut Energetyki (70-lecie).

Ekspozycje targowe zwiedziło prawie 16 tys. osób, zainteresowanych nowościami w szeroko pojętej branży energetycznej.

Dziękując wszystkim wystawcom i zwiedzającym oraz uczestnikom konferencji i biznesowych spotkań za udział w tegorocznych targach, życzymy wspaniałych efektów tego uczestnictwa i zapraszamy za rok, na kolejne 37. targi ENERGETAB, które odbędą się w dniach 17–19 września 2024 roku. ■

 Ryszard Migdalski, ZIAD Bielsko-Biała SA

Udana edycja Targów Taropak 2023

Ponad 10 tysięcy zwiedzających, stu wystawców, liczne nowości i premiery – tak wyglądały Targi Taropak 2023 odbywające się w dniach 27–29 września. Targowi goście mieli okazję wzięcia udziału w konferencjach branżowych, a także zapoznania się z najnowszymi trendami i technologiami związanymi z opakowaniami.



Targi Taropak w tym roku odnotowały ogromny sukces, przyciągając dużą liczbę zadowolonych zwiedzających. Wydarzenie stanowiło doskonałą okazję do zaprezentowania innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie opakowań, a także wymiany doświadczeń pomiędzy dostawcami a kupującymi. Dzięki bogatej ofercie prezentowanej przez wystawców, odwiedzający targi mogli zdobyć najnowsze informacje z rynku, nawiązać kontakty biznesowe i znaleźć rozwiązania odpowiadające potrzebom ich przedsiębiorstw.

Branżowe konferencje

Podczas Targów Taropak 2023 zwiedzający mogli wziąć udział w wielu merytorycznych prelekcjach prowadzonych przez ekspertów z branży opakowań. W tym roku konferencje skupiły się na tematach związanych z ekologicznymi materiałami opakowaniowymi i ochroną środowiska. We współpracy z Polską Izbą Opakowań odbyła się konferencja nt. folii kompostowanych. Dostrzegając bardzo duże zapotrzebowanie na praktyczną i podaną z pierwszej ręki wiedzę o tych foliach, niektórzy ich producenci podzielili się swoimi doświadczeniami, opowiadając o zasadach Gospodarki o Obiegu Zamkniętym i wyznaczaniu celów ograniczania ilości odpadów.

Zwiedzający Targi Taropak mogli także wziąć udział w konferencji nt. finansowania przedsięwzięć oraz zmian legislacyjnych dla branży opakowaniowej i spożywczej. Przedstawiciele Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej oraz Polskiej Agencji Rozwoju i Przedsiębiorczości zaprezentowali możliwości wsparcia przedsiębiorstw funduszami zewnętrznymi. Zaprezentowano informacje o nowej perspektywie finansowej na lata 2021–2027, poziomie dofinansowania, uruchomionych programach, ich głównych założeniach oraz możliwości wsparcia skierowanego do przedsiębiorców w ramach programu Fundusze

Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021–2027. W dalszej części konferencji eksperci z branży opakowań podzielili się swoimi doświadczeniami związanymi ze zmianami w podejściu do projektowania wyrobów i opakowań z uwzględnieniem nowych wymagań, jakie niesie GOZ, SUP, PPWR.

Złote Medale Grupy MTP

Pięć urządzeń i produktów dedykowanych dla branży opakowań, wyposażonych w oryginalne rozwiązania i technologie, zostało docenionych w tym roku na Targach Taropak przez jury konkursowe.

– Sąd konkursowy Złotego Medalu Grupy MTP musiał zmierzyć się ze sporym wyzwaniem, bowiem poziom zgłoszonych wyrobów i rozwiązań jest wysoki – powiedział profesor Andrzej Korzeniowski, przewodniczący kapituły.

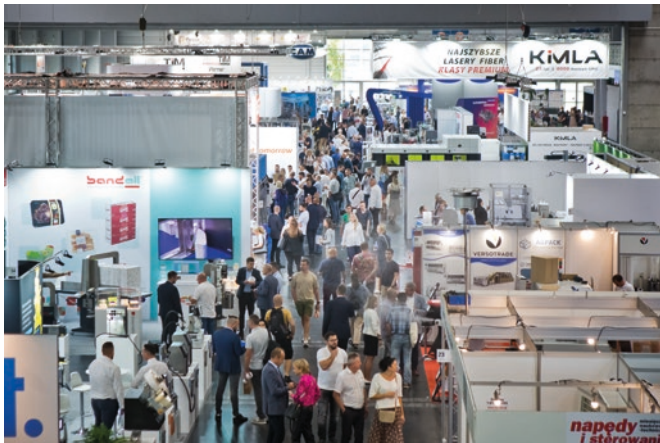
Produkty nagrodzone na tegorocznych Targach Taropak, pokazują zmiany zachodzące w branży opakowań. Tegoroczni laureaci Złotych Medalii zgłosili urządzenia, w których zastosowano ekonomiczne i ekologiczne rozwiązania, uwzględniające aspekt dbania o środowisko naturalne.

Sąd konkursowy uhonorował statuetką firmę AMAZEPACK MANUFACTURING za przyjazny środowisku kontener Core-box. To rozwiązanie dla firm eksportujących swoje towary na cały świat. Opatentowany, ekologiczny i niezwykle wytrzymały system kontenerowo-paletowy to odpowiedź producenta na potrzeby dynamicznie zmieniającego się rynku.

Nagrodzono również maszynę pakującą racePacker firmy Protim Informer Sp. z o.o.

– Udział w tym wydarzeniu stwarza możliwość zaprezentowania naszego najnowszego produktu – innowacyjnej, wyposażonej w szereg ciekawych rozwiązań maszyny pakującej racePacker. Ogromnym atutem jest dla nas możliwość





reklama

osobistego spotkania z obecnymi i potencjalnymi klientami, przeprowadzenia dłuższych rozmów i zgłębienia wątków, których nie sposób poruszyć podczas popularnych telekonferencji – podkreśliła Dorota Rogiewicz z firmy Protim Informer Sp. z o.o.

Dzięki zastosowaniu innego nagrodzonego produktu – Taśmy spinającej biodegradowalnej PP i PET firmy Wald Gold, branża opakowań stawia kolejny krok w kierunku ograniczenia wpływu plastikowych odpadów na środowisko. Ta nowoczesna taśma wykonana z polipropylenu (PP) i poliestru (PET) jest nie tylko wytrzymała, ale także przyjazna dla ziemi, co czyni ją doskonałym wyborem dla firm dążących do zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska.

Ciekawym, a zarazem nowatorskim rozwiązaniem, nagrodzonym Złotym Medalem Grupy MTP, jest Linia pakowania automatycznego typ LPA 100X firmy Filmat Grzegorz Siewiera. Urządzenie to umożliwia w pełni automatyczne grupowanie, formowanie i pakowanie dowolnych produktów w folię termokurczliwą.

– Udział naszej firmy w targach branżowych Taropak jest dla nas zawsze bardzo dużym wydarzeniem – dodał Grzegorz Siewiera z firmy Filmat.

Złotym Medalem Grupy MTP wyróżniono także maszynę pakującą firmy Radpak. To najnowszy model z 2023 roku o nazwie „Kartoniarka zbiorcza RKZ-NG18”, wyposażony w inteligentny system Case Paker.

Wyjątkowe stoiska wystawiennicze

Podczas Targów Taropak 2023 statuetką Acanthus Aureus, za wyróżniające się i dobrze przemyślane stoisko, które sprzyjało bezpośredniej komunikacji z klientem i podkreślało pozytywny wizerunek firmy, wyróżniono trzy firmy: CAMPAK POLAND Sp z o.o, Firmę Urliński oraz EMproject89. Wszystkie statuetki wręczono 27 września podczas uroczystego otwarcia Targów Taropak.

Do zobaczenia w 2024 roku!

Kolejna edycja Targów Taropak odbędzie się w 2024 roku! W planach są nie tylko kolejne branżowe strefy i merytoryczne konferencje, ale także nowości i niespodzianki w ofercie wystawienniczej. Wkrótce organizatorzy prześlą więcej szczegółów na temat przyszłorocznej edycji Targów Taropak. ■



Lider w Badaniach, Rozwoju i Eksploatacji Maszyn Elektrycznych

Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny, Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych to lider wśród jednostek zajmujących się problematyką maszyn i napędów elektrycznych, rozwojem, projektowaniem, badaniami, eksploatacją oraz diagnostyką.

Zakres prac:

- Badania stosowane, przemysłowe i prace rozwojowe dotyczące napędu elektrycznego i wszelkiego typu maszyn elektrycznych wirujących oraz transformatorów
- Kompleksowe projektowanie i opracowywanie dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych wirujących
- Wdrażanie elektrycznych układów napędowych
- Opracowanie oraz wykonanie systemów sterowania elektrycznych układów napędowych
- Wykonywanie modeli fizycznych i prototypów do badań maszyn i napędów elektrycznych
- Badania laboratoryjne modeli fizycznych i prototypów maszyn elektrycznych wirujących



Łukasiewicz
Górnośląski Instytut Technologiczny

Ekspertki oceniają cyfrową transformację polskich przedsiębiorstw – za nami konferencja „Nowy Przemysł 4.0”

Katarzyna Zając

Analiza sukcesów w obszarze transformacji przemysłu i związane z tym wyzwania: konieczność dostosowywania się do dynamicznych zmian technologicznych, zapewnianie wystarczających budżetów na innowacje oraz znalezienie odwagi w podejmowaniu niełatwych strategicznych decyzji. Końca dobiegła tegoroczna edycja konferencji „Nowy Przemysł 4.0”. Wydarzenie zgromadziło 900 uczestników – licznych ekspertów, kadre zarządzającą przedsiębiorstwami przemysłowymi i produkcyjnymi oraz przedstawiciele świata nauki, przynosząc kilka istotnych wniosków, które kształtują teraźniejszość i przyszłość polskiego przemysłu.

Dwa dni debat, prezentacji i spotkań w ramach tegorocznej edycji konferencji były okazją do przyjrzenia się zmianom i wyzwaniom, wobec których staje polski przemysł. Prelegenci skupili się nie tylko na zaletach innowacyjnych rozwiązań, ale omówili również bariery związane z ich wdrożeniem i implementacją. Wydarzenie szczególnie akcentowało znaczenie dobrych praktyk i promowanie wymiany doświadczeń między specjalistami.

Ton sesji otwierającej konferencję nadała Anna Timofiejczuk z Politechniki Śląskiej, wskazując, że nieustanna transformacja to kluczowy element Przemysłu 4.0. Prelegentka potwierdziła również gotowość polskiego systemu edukacji na nadchodzące zmiany, podkreślając przy tym, że jest to proces, który wymaga wsparcia ze strony przemysłu.

– Jesteśmy w transformacji i jeśli chodzi o tę czwartą rewolucję przemysłową, to jest to tak naprawdę ciągła zmiana. Zmiana jest szybka i myślę, że na dobre – oceniła podczas sesji inauguracyjnej konferencję Nowy Przemysł 4.0. Profesor Timofiejczuk zaznaczyła także coraz większą potrzebę edukowania specjalistów, na których zapotrzebowanie stale rośnie.

– W Politechnice Śląskiej dużo się dzieje. Przychodzą do nas firmy, które potrzebują specjalistów i na podstawie tego zapotrzebowania tworzymy specjalizacje. Teraz w Katowicach powstają bardzo duże zakłady potrzebujące pracowników z branży IT i z dodatkowymi kompetencjami – powiedziała Dziekan Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej. – Uruchamiamy wiele kierunków. Natomiast jest problem z kandydatami na studia. Nie ma wśród nich zrozumienia dla otaczających nas procesów. Na przykład będzie ogromne zapotrzebowanie na hutników, ale nie takich, jak dawniej, tylko bardzo dobrze wykształconych informatycznie. Inne kompetencje są potrzebne w nowym przemyśle: zawansowane i bardzo pozytywne – dodała.

Zdaniem Macieja Zielińskiego, prezesa Siemens Polska, pewne aspekty cyfryzacji, modele zdalnych usług, edukacji,



szkoleń czy serwisu, stały się bezpośrednią odpowiedzią na gospodarcze skutki pandemii i innych zawirowań – „czarnych łabędzi” – ostatnich lat, podnosząc elastyczność i odporność produkcji.

– Najnowszy odczyt naszego raportu Digi Index 2023 obrazującego poziom digitalizacji produkcji w Polsce nie rośnie – mówi Maciej Zieliński. – To kwestia inercji cyklu ekonomicznego, ale trzeba pamiętać, że projekty potrzebują finansowania – dodaje.

Jednym z głównych zagadnień poddanych analizie było tempo zmian w polskim przemyśle. Znaczący postęp dokonał się m.in. w branży motoryzacyjnej, która zajęła czołowe miejsce w raporcie firmy Siemens pt. „Digi Index 2023”, badającym cyfrową dojrzałość przedsiębiorstw w Polsce.

Według Wojciecha Koneckiego, prezesa zarządu Związku Producentów AGD APPLiA i wiceprezesa KIG, za przyczynę tych zmian odpowiadają m.in. stale rosące potrzeby konsumentów oraz ostra konkurencja, która wymusiła na uczestnikach rynku ciągłe wdrażanie innowacyjnych rozwiązań.

– Współczesny samochód ma kilkanaście tysięcy komponentów i już dawno wszyscy się przekonali, że człowiek sam sobie

z tym nie poradzi. Jako cywilizacja produkujemy na świecie 100 mln samochodów rocznie. Jeździ ich 1 mld 300 mln. Do wyprodukowania każdego z tych wyrobów, który jest bardzo potrzebny społeczeństwu i jednocześnie musi być bardzo bezpieczny, są potrzebne bardzo precyzyjne urządzenia najwyższej jakości – powiedział Wojciech Konecki. – Przemysł motoryzacyjny charakteryzuje też olbrzymia konkurencja. To wymusza nieprawdopodobną skalę i wydajność tej produkcji. Zaangażowane są też gigantyczne pieniądze. Dlatego przemysł 4.0 pręźnie się rozwija w tym sektorze – podsumował.

Podczas inauguracji głos zabrali również Wojciech Kuśpik, prezes zarządu Grupy PTWP i prezydent Katowic Marcin Krupa.

– Nasza konferencja jest istotnym wydarzeniem dla wszystkich zaangażowanych w nowoczesną produkcję – powiedział otwierając konferencję Wojciech Kuśpik.

– Nowy Przemysł 4.0 to jest historia naszego miasta, które się realizuje, jesteśmy na dobrej drodze do tego. Katowice kilkanaście lat temu to był przemysł ciężki, wydobywczy, metalurgiczny w samym centrum miasta. Teraz mamy, dzięki przemianom, nowych 25 tysięcy miejsc pracy w branży IT, sektorze finansów czy innych działalności. I bardzo dobrze, że w Katowicach mówi się o przemianach i wyzwaniach, jakie stoją przed nami wszystkimi – stwierdził Marcin Krupa.

W ramach programu konferencji zaplanowano kilkanaście sesji tematycznych. Podczas debaty poświęconej „Dobrym praktykom w nowoczesnej fabryce” wspomniano m.in. o wynikach badań w kontekście przemysłu 4.0 w Polsce. Według nich obecna sytuacja wskazuje na potrzebę bardziej strategicznego podejścia oraz długoterminowej perspektywy w tym zakresie, zwłaszcza w przypadku małych i średnich przedsiębiorstw.

– Firmy duże patrzą strategicznie i długoterminowo. Niestety, w przypadku małych i średnich przedsiębiorstw sytuacja jest odmienna, czasami sprowadzając się do podejścia kontraktowego, gdzie realizuje się pewne inwestycje pod określony kontrakt. Zmiana tego stanu rzeczy jest podstawowym wyzwaniem, jeśli chodzi o wyrażanie rozwiązań bardziej zaawansowanych. Nie mając dłuższej perspektywy trudno spodziewać się efektów w perspektywie długoterminowej – zaznaczył Andrzej Soldaty, dyrektor Centrum Przemysłu 4.0 Politechniki Śląskiej.

Drugi dzień konferencji rzucił światło na istotne wyzwania towarzyszące czwartej rewolucji przemysłowej. O perspektywach i rzeczywistych trudnościach, jakie przedsiębiorstwa napotykać w procesie adaptacji do nowoczesnych technologii mówiła Aleksandra Banaś, prezes zarządu ifm electronic. W jej ocenie, polskie firmy coraz częściej korzystają z pomocy doradców przy wprowadzaniu nowych rozwiązań do przemysłu. Niemniej, mimo wsparcia ekspertów, często pojawia się obawa przed podejmowaniem decyzji i wdrażaniem nowych technologii na większą skalę. Wyraźną tendencją jest brak komunikacji pomiędzy dużymi przedsiębiorstwami w kwestii możliwych rozwiązań.

Według badań firmy Siemens wśród ograniczeń uniemożliwiających wykorzystanie pełni możliwości rozwiązań z obszaru 4.0. Industry znajdują się niewystarczające budżety firm. Obserwowane w 2022 roku znaczne przyspieszenie procesu cyfryzacji przemysłu w Polsce stanowiło obiecujący prognostyk. Jednak



rzeczywistość gospodarcza wpłynęła na plany wielu producentów, opóźniając kolejne etapy transformacji. Tegoroczny wynik w raporcie Digi Index 2023 dla średnich firm wynosi 1,8 i jest wyraźnie niższy niż w poprzednim roku.

Dane, zarządzanie produkcją, a także sztuczna inteligencja w produkcji stanowiły równie ważny temat w czasie dwudniowych debat – a o jej istocie mówił Marek Gabryś, prezes zarządu firmy AIUT.

– Sztuczna inteligencja będzie generalnie działała w chmurze. Szczęólnego znaczenia nabiera w tym wypadku kwestia analizy danych i selekcji tych, które warto do niej wysyłać. Mimo 20 lat obecności na rynku, rozwiązanie chmurowe wciąż uważane jest za ryzykowne, a w rzeczywistości przechowywanie tam danych jest kluczowe dla ich pełnej analizy – powiedział Marek Gabryś.

Wraz z konferencją Nowy Przemysł, w Międzynarodowym Centrum Kongresowym odbywają się także Międzynarodowe Targi Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX. W ramach wydarzenia rozdano nagrody w konkursie „The Best of Industry 4.0”. Firmy i rozwiązania zostały ocenione, podobnie jak w zeszłorocznej edycji, w dwóch kategoriach: zakład produkcyjny i technologia. Wśród laureatów inicjatywy promującej najlepsze, innowacyjne rozwiązania związane z sektorem a także tych, które otrzymały miano „fabryki przyszłości” znalazły się: Nutricia Polska, PepsiCo Polska, Volkswagen Poznań, Fakro, Transition Technologies PSC, Snarto, Solwena, Siemens, Automationstechnik, AIUT.

– Po to, by przemysł mógł się rozwijać, być konkurencyjnym, musi stosować najnowsze technologie, wykorzystywać sztuczną inteligencję, autonomiczne urządzenia, roboty. Musi być także efektywny energetycznie i przyjazny dla środowiska i klimatu. Prezentujemy dziś innowacyjne technologie i przodujące zakłady produkcyjne – mówił Wojciech Kuśpik, podczas gali wręczenia nagród „The Best of Industry 4.0”.

Konferencji „Nowy Przemysł 4.0” towarzyszyła 15. edycja Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX – największe tego typu wydarzenie w Polsce, w ramach których 150. wystawców prezentowało najnowsze rozwiązania związane z technologią obróbki. ■

DREMA 2023 – targi, które napędzają przemysł drzewno-meblarski

Stabilność gospodarcza w dzisiejszym świecie wymaga silnej i odpornej na wyzwania rynku infrastruktury przemysłu drzewnego i meblarskiego. Oferta targów DREMA 2023, które odbyły się w Poznaniu w dniach 12–15 września br., prezentująca innowacyjne rozwiązania usprawniające proces obróbki drewna i produkcji mebli pokazała, że wydarzenie to jest znaczącym wsparciem dla branży w etapie zrównoważonej transformacji.

Trzydziesta dziewiąta edycja Międzynarodowych Targów Maszyn, Narzędzi i Komponentów dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego udowodniła, że cała branża drzewno-meblarska spotyka się w Poznaniu, aby rozmawiać o możliwościach i kierunkach rozwoju oraz przeciwdziałaniu kryzysowi. Podczas tegorocznej odsłony targów na powierzchni 16 700 m² swoją ofertę zaprezentowało blisko 400 wystawców z 16 krajów. 10 produktów zostało nagrodzonych prestiżowym wyróżnieniem Złotego Medalu Grupy MTP. Przez cztery targowe dni stolica Wielkopolski gościła ponad 11 000 profesjonalistów z 24 krajów, reprezentujących sektor obróbki drewna i produkcji mebli.

Na targach DREMA 2023 zaprezentowane zostały zaawansowane technologicznie rozwiązania, zintegrowane systemy i maszyny, które znacznie mogą obniżyć koszty produkcji, a co za tym idzie – usprawnić wydajność, jakość i zrównoważony rozwój obróbki drewna i produkcji mebli. Ekspozycja obejmowała zarówno automatyzację i cyfryzację procesów, robotyzację miejsc pracy, jak i zastosowanie nowych materiałów i technologii – wszystko po to, aby wspomagać potencjał oszczędności zasobów i wspierać przemysł drzewno-meblarski w czasie kryzysu. Nie zabrakło dyskusji na temat wyzwań oraz sposobów na rozwiązanie aktualnych problemów, z którymi zmagają się firmy produkcyjne. Eksperti obecni na targach DREMA 2023 wskazali nie tylko trendy i optymalne kierunki zmian, ale doradzali także jak je skutecznie wdrożyć.



Podczas tegorocznych targów DREMA 2023 swój finał miała 16 już odsłona pokazowej produkcji mebli na żywo, pod hasłem DREMA Dzieciom dla Ukrainy. Z udziałem ponad 40 partnerów z branży w pawilonie 6A na powierzchni 2000 m² powstała nowoczesna fabryka mebli tapicerowanych oraz mebli skrzyniowych, wyposażona w zrobotyzowane maszyny oraz autonomiczny transport w ujęciu kontrolowanej logistyki. Wszystko pod nadzorem dedykowanych systemów zarządzania produkcją wraz z technologią RFID. Po raz pierwszy inicjatywa DREMA Dzieciom stanowiła rozproszoną produkcję mebli na terenie targów.

DREMA Dzieciom to akcja charytatywna zorganizowana przez Stowarzyszenie Producentów Maszyn, Urządzeń i Narzędzi do Obróbki Drewna DROMA, Wydział Leśny i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz Grupę MTP. Patronat technologiczny nad wydarzeniem objęła Katedra Meblarstwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz integrator technologii firma INFOTEC Engineering.

Udało się również zainicjować projekt #LAS DREMY – podjęte zostały działania sprzyjające zabezpieczeniu zasobów drewna oraz stworzeniu publicznej debaty na temat zrównoważonej polityki, opartej o wartości ekologiczne i szacunek do środowiska naturalnego. Uczestnicy targów DREMA 2023 otrzymali dedykowane ołówki zawierające nasiona świerku. Z ołówków, po zużyciu wkładu i umieszczeniu w ziemi, zaczną wyrastać prawdziwe drzewa.





Dużą frekwencją cieszyła się wystawa TRENDY 2024, która stanowiła dopełnienie i jednocześnie odskocznię dla prezentowanych na tegorocznych targach DREMA 2023 maszyn i technologii obróbki drewna.

Kongres Kobiet Branży Drzewnej i Meblarskiej to już czwarta taka inicjatywa na targach DREMA, integrująca kobiety pracujące w sektorze meblowym i drzewnym. 14 września 2023 r. odbyło się, przygotowane z ramienia Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Producentów Mebli oraz Grupy MTP, spotkanie pt. „Jak odnosić sukcesy w świecie nowych wyzwań”?

Sporą część targów DREMA 2023 poświęcono pracom w drewnie, narzędziom ręcznym i elektronarzędziom. To nie lada gratka tak dla profesjonalistów, jak i majsterkowiczów i miłośników DIY. Z myślą o nich przygotowano ekspozycję z szeroką prezentacją maszyn w ruchu, narzędzi i urządzeń do obróbki drewna, kompleksową ofertą zaopatrzenia dla producentów mebli (surowce, materiały, komponenty, technologie).

Na tegorocznej edycji targów kontynuowana była strefa DREMA Tools i DREMA Hobby, w ramach których firma ITA Tools wraz z partnerami zaprezentowała pełną gamę narzędzi dla stolarstwa, zakładów rzemieślniczych, branży wykończeniowej a nawet użytkowników DIY. Odbyły się również warsztaty na żywo z kompleksowej obróbki nowoczesnych materiałów stosowanych w meblarstwie, jak również pokazy ostrzenia narzędzi innowacyjną metodą ablacji laserowej.



Liczne warsztaty, pokazy, szkolenia miały miejsce na strefie LIVE WOODWORKING, przygotowanej przez portal NARZEDZIOHOLICY.PL oraz kwartalnik The TOOLS. Na powierzchni 400 m², na zwiedzających czekały 3 strefy aktywności: prezentacji produktów i rozwiązań, strefa gier z licznymi konkursami oraz live woodworking – zaproszone ekipy (narzedzioholicy.pl, Grupa Parkieciarze oraz dekarские trio – 3brody) pracowały na żywo prezentując swój kunszt, dzieląc się także wiedzą i doświadczeniem.

Nowością tegorocznej edycji targów DREMA 2023 była Strefa Pokazowa Youtuberów, w ramach której znani twórcy internetowi: Michał Szczurek (ARGO Woodcraft) oraz Patryk Olender (Wood Flow) zaprezentowali kunszt rzemiosła drewnianego na rozwiązaniach sprzętowych dostarczonych przez firmę Felder. Wspólnymi siłami wykonali designerski stół dębowy, który po targach został wystawiony na licytację, a dochód z jego sprzedaży przeznaczony na cele charytatywne (rehabilitację 5-letniej Alicji).

Na targach DREMA 2023 nie zabrakło stałych punktów programu: Strefa Parkietu wraz z pokazami i warsztatami parkieciarskimi – zarządzana przez Stowarzyszenie Parkieciarze Polscy, DREMA Design – kreatywna przestrzeń do projektowania wyrobów z drewna oraz do spotkań konsultacyjnych; Poligon Umiejętności i demonstracje lakiernicze przygotowane przez czasopismo Lakiernictwo Przemysłowe, Strefa Czystego Powietrza z ekspozycją nowoczesnych i ekologicznych rozwiązań oraz systemów dla ogrzewania od Magazynu Biomasa, wystawa eksponatów konkursowych Wyczarowane z Drewna oraz XXII Mistrzostwa Polski We Wbijaniu Gwoździ zorganizowane z ramienia Wydawnictwa Inwestor, Pokazy Wózków Widłowych od Toolmex Truck.

DREMA 2023 – w opinii uczestników - to wydarzenie, które pomaga przedstawicielom przemysłu drzewno-meblarskiego nawiązywać perspektywiczne relacje biznesowe i znajdować nowych klientów. Przez cztery dni na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich prezentowane były nowości z branży obróbki drewna, innowacje sprzętowe oraz premiery rynkowe, jak również rozwiązania, które wyznaczać będą trendy na kolejne lata!

15. Międzynarodowe Targi Kolejowe zakończone!

617 wystawców z 30 krajów, ponad 30 000 m² powierzchni wystawienniczej, zakończyły się w Gdańsku rekordowe Międzynarodowe Targi Kolejowe TRAKO! Rekordowe zarówno pod względem liczby wystawców, jak i zwiedzających ekspozycję targową gości. TRAKO to najważniejsze wydarzenie branżowe – największe w Polsce i drugie najistotniejsze w Europie targi kolejowe. Odbywają się w Gdańsku co dwa lata. Liczne spotkania, debaty, prezentacje rynkowych nowości oraz Dzień Edukacji i Kariery – tak w skrócie można opisać cztery dni targów. TRAKO organizowane były przez Międzynarodowe Targi Gdańskie SA oraz Grupę PKP w Centrum Wystawieniczo-Kongresowym AMBEREXPO, w dniach 19–22 września 2023. Partnerami targów były firmy: Medcom, Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz SA oraz TRACKTEC. Partnerem finansowym TRAKO 2023 został Bank Pekao S.A., partnerem infrastrukturalnym Budimex, partnerem ubezpieczeniowym Ergo Hestia.

Patronat honorowy nad Targami objęli:

- Minister Aktywów Państwowych – Jacek Sasin,
- Minister Infrastruktury – Andrzej Adamczyk,
- Prezes Urzędu Transportu Kolejowego – Ignacy Góra,
- Prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich – Sławomir Cieślik.

Goście branżowi na TRAKO

Łącznie w ciągu 4 dni targi odwiedziło 23 214 osób z 54 krajów (Australia, Austria, Belgia, Białoruś, Bośnia i Hercegowina, Brazylia, Bułgaria, Chiny, Chorwacja, Czechy, Dania, Egipt, Estonia, Finlandia, Francja, Gruzja, Niemcy, Wielka Brytania, Węgry, Indie, Iran, Irlandia, Izrael, Włochy, Japonia, Kazachstan, Łotwa, Liwa, Luksemburg, Holandia, Norwegia, Polska, Portugalia, Rumunia, Arabia Saudyjska, Serbia, Słowacja, Słowenia,



Republika Południowej Afryki, Korea Południowa, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Tajwan, Macedonia, Turcja, Ukraina, Zjednoczone Emiraty Arabskie, USA, Uzbekistan):

- goście branżowi – 14 200 z 54 krajów (w tym goście VIP; goście specjalni oraz media),
- uczestnicy Dnia Edukacji i Kariery – 1800 gości,
- publiczność targowa – 1154 (korzystająca z możliwości zwiedzania terenów zewnętrznych wyłącznie 22.09)
- wystawcy – 6060 (będący jednocześnie gośćmi branżowymi), Największą liczbę wejść odnotowano w drugi dzień targowy – 20.09 – 4 147.

Rekordowa liczba wystawców

W targach wzięła udział rekordowa liczba wystawców – 617 z 30 krajów: Polska, Austria, Belgia, Bułgaria, Chiny, Chorwacja, Czechy, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Japonia, Korea Południowa, Litwa, Łotwa, Niemcy, Portugalia, Rumunia, Serbia, Słowacja, Szwajcaria, Szwecja, Turcja, Ukraina, Węgry, Wielka Brytania, Włochy.

Bardzo ciekawie prezentowała się też ekspozycja zewnętrzna, na której aż 51 wystawców pokazało nowości sprzętowe. Tutaj odbyły się premierowe pokazy, można było zobaczyć ciekawe ekspozyty taborowe, np. odbył się pierwszy w Polsce pokaz pociągu regionalnego Mireo. Zwiedzający mogli również podziwiać wodorową lokomotywę Pesy, która wykonywała krótkie przewozy na terenie targów. Kolejną nowością na targach była 4-osiova lokomotywa Newagu Griffin, dopuszczona do ruchu w Polsce i Czechach, mogąca rozpędzić się do 200 km/h.

Ekspozycja targowa to również tramwaje. Tramwajową infrastrukturę torową prezentowały m.in. Tracktec i KZN Biezanów. Na TRAKO zaprezentowały się także obchodzące w tym roku 150-lecie, Gdańskie Autobusy i Tramwaje. Wystawiły 3 ekspozyty: zabytkowy tramwaj konny, zabytkowy tramwaj elektryczny oraz najnowszy nabytek, tramwaj Pesa Jazz. Można było też obejrzeć tramwaj Gamma od Modertrans Poznań oraz tramwaj Tango Stadlera.

Powierzchnia wystawiennicza

Tegoroczne 30 tys. m² powierzchni wystawienniczej to 6 hal, tereny zewnętrzne, tory ekspozycyjne, to przestrzeń do prezentacji najnowszych dokonań technologicznych. To także prezentacja pawilonów narodowych: Austrii, Czech, Hiszpanii, Szwajcarii, Ukrainy, Wlk. Brytanii. TRAKO gościło również 3 landy niemieckie: Saksonia; Badenia/Wirtembergia; Berlin/Brandenburg. Najliczniej reprezentowane na targach były: Niemcy, Czechy oraz Wlk. Brytania.

Program

Zwiedzający docenili bogaty program merytoryczny towarzyszący ekspozycji wystawienniczej. Ponad 100 wydarzeń, w których wzięli udział najlepsi specjaliści branży w kraju i Europie, odbyło się w samym centrum konferencyjnym. TRAKO to także setki rozmów biznesowych, debaty eksperckie, strefy tematyczne, ekspozycje zewnętrzne prezentujące najnowsze rozwiązania technologiczne w branży. Dużym zainteresowaniem młodzieży cieszyła się kolejna, czwarta już edycja Dnia Edukacji i Kariery w branży transportu szynowego. W ramach Dnia Kariery wystawcy Targów TRAKO zaprezentowali najciekawsze oferty pracy, staży i praktyk.

Premiera – Salon Innowacji Start-up

Po raz pierwszy został zaprezentowany Salon Innowacji Start-up, umożliwiający m.in. zapoznanie się z najnowocześniejszymi projektami badawczymi i technologiami przyszłości.

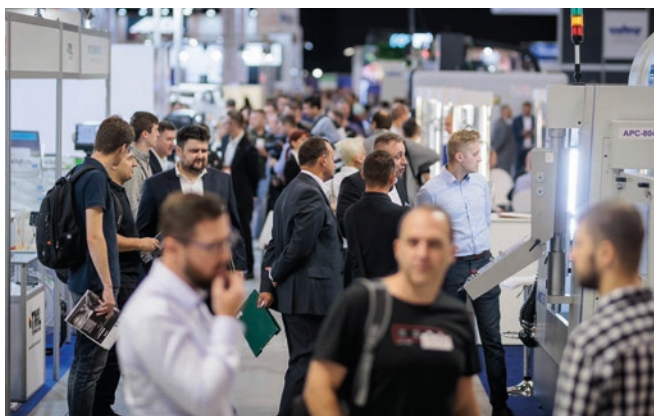
Swój dorobek naukowy przedstawiły podczas wydarzenia uczelnie i instytuty badawcze. W salonie Start-up zaprezentowany został japoński model wdrożeń w transporcie szynowym, GymWay, KOKO-Project – zdalny alarm bagażowy zaprojektowany przez zespół badawczy z Politechniki Gdańskiej i Akademii Sztuki w Szczecinie, PUTcab I – symulator kolejowy przygotowany przez zespół badawczy z Politechniki Poznańskiej, PUTRAIN – lokomotywa autorstwa zespołu badawczego z Politechniki Poznańskiej i wiele innych nowatorskich rozwiązań.



Premiera! Drużynowy wyścig drezyn o Kryształową Szynę

Po raz pierwszy zrealizowana została na TRAKO atrakcja dedykowana wystawcom – DRUŻYNOWY WYŚCIG DREZYN o KRYSZTAŁOWĄ SZYNĘ. W ramach tego wyścigu wystawcy mieli okazję pokazać umiejętności współpracy zespołowej oraz ducha sportowej rywalizacji. Przez trzy dni w zawodach udział wzięło 188 uczestników z 47 drużyn. Najlepszy czas osiągnęła drużyna firmy Prodes passion for rail, z czasem 3:18:15, na podium znalazły się również Polregio S.A. Zakład Łódzki oraz Warszawska Kolej Dojazdowa. Szczególnie premiowany był udział członków zarządu oraz koedukacyjność, wyścigi cieszyły się dużym powodzeniem.

Ekspertcy oceniają przyszłość branży przemysłowej – za nami 15. edycja targów TOOLEX



WKatowicach zakończyła się tegoroczna edycja Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX, w której udział wzięło 5500 uczestników. Podczas targów blisko 150 wystawców z 8 krajów prezentowało najnowocześniejsze rozwiązania dla przemysłu obróbki metali. Zwieńczeniem pierwszego dnia targów była gala, podczas której nagrodzono zwycięzców konkursu The Best of Industry 4.0, promującego najciekawsze technologie, trendy i wdrożenia w polskim Przemysle 4.0. Obecni w Międzynarodowym Centrum Kongresowym przedstawiciele branży zwracali jednak uwagę na niepewność towarzyszącą przedsiębiorcom, która utrudnia określenie koniunktury w kolejnych latach. Innym istotnym trendem pozostaje w ich opinii transformacja gospodarcza, która wymuszać będzie zmiany w działalności wytwórców rozwiązań dla tradycyjnego przemysłu.

Organizatorem Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX była Grupa PTWP, wydawca portalu WNP.pl oraz organizator takich wydarzeń jak Europejski Kongres Gospodarczy, Międzynarodowe Targi Spawalnicze ExpoWELDING i 4 Design Days.

Obróbka metali, narzędzia skrawające, ciecze technologiczne, metrologia przemysłowa, BHP i utrzymanie ruchu, pneumatyka, hydraulika, łożyska i elementy napędowe oraz oprogramowanie dla branży: tak prezentowała się oferta wystawiennicza podczas TOOLEX 2023. Wśród kilku tysięcy uczestników trzydniowego wydarzenia nie zabrakło specjalistów: operatorów CNC, programistów, kontrolerów jakości, techników utrzymania ruchu, pracowników produkcji oraz osób reprezentujących kadrę menadżerską z najważniejszych polskich i zagranicznych przedsiębiorstw działających w sektorze.

Jak zwracają uwagę przedstawiciele branży, jednym z największych wyzwań, z którym muszą się zmierzyć, pozostaje przekształcanie struktury przemysłu. Coraz większego znaczenia

nabierają sektory związane z zieloną rewolucją, np. przemysł energii odnawialnej, w miejsce tradycyjnie dominujących wcześniej sektorów automotive czy lotniczego. Ta strategiczna zmiana sprawia, że firmy stają wobec konieczności przystosowania się do nowej sytuacji rynkowej.

– Jeszcze kilka lat temu naszymi głównymi rynkami były przemysł samochodowy czy lotniczy. W związku z pandemią mieliśmy do czynienia z ich załamaniem, a choć później ten rynek nieco odbił, to obecnie największe perspektywy trzeba wiązać z przemysłem alternatywnym i odnawialnymi źródłami energii. Oczywiście my również jesteśmy zainteresowani działalnością w tej sferze. Wszędzie tam, gdzie jest prowadzona produkcja użytkowa – zwraca uwagę Andrzej Rudenko z Arco Tools.

Jednocześnie w opinii branży klienci mają coraz bardziej sprecyzowane oczekiwania, co do wykorzystania dostarczanych im rozwiązań. Konsument staje się bardziej wymagający, stawiając przed producentami coraz większe wyzwania, co motywowane jest chęcią optymalizacji produkcji.

Wystawcy wskazują najczęściej na sztuczną inteligencję jako element umożliwiający optymalne wykorzystanie surowców i przyspieszenie procesów wytwórczych, w stopniu, który był do niedawna nieosiągalny za pomocą konwencjonalnych rozwiązań. Istotną rolę odgrywają oprogramowania oraz sterowniki, które pozwalają na wykorzystanie potencjału maszyn oraz wdrożenie bardziej zaawansowanych zadań produkcyjnych.

– Klienci oczekują rozwiązań, które przyspieszą ich pracę, by mogli zwiększyć konkurencyjność w tej trudnej sytuacji – dodaje Marcin Antosiewicz, dyrektor techniczny CAMdivision.

Wśród innych wyzwań z jakimi musi mierzyć się branża wskazywana jest właśnie niepewność związana z bieżącą sytuacją gospodarczą. Uczestnicy TOOLEX 2023 zwracają uwagę, że m.in. trwający w Ukrainie konflikt militarny mocno rzutuje na ich bieżącą działalność. Niepewność co do przyszłości nie



ułatwia podejmowania kluczowych w kontekście działalności firm decyzji.

– W aktualnej sytuacji największym wyzwaniem pozostaje zdolność przewidzenia jak wyglądać będą kolejne lata i w którą stronę będzie zmierzać gospodarka. Większość maszyn, które obecnie sprzedajemy, pochodzi ze stanu magazynowego. Klienci potrzebują maszyn *ad hoc*, z uwagi na przykład na rozpoczęte kontrakty i konieczność doposażenia parku maszynowego – mówi Piotr Jakubowski, inż. ds. sprzedaży w MACHINE TOOLS INTERNATIONAL.

Ostatni dzień targów cieszył się dużym zainteresowaniem młodzieży. Liczne grono uczniów szkół o profilu technicznym odwiedzało stoiska wystawiennicze, a fakt ten docenili również wystawcy.

– Myślę, że obok utrzymania relacji z klientami i partnerami oraz możliwości przyjrzenia się aktualnym trendom, co zawsze jest solą imprez targowych, wartościowy pozostaje aspekt zaangażowania ze strony szkolnictwa i samej młodzieży ofertą wystawców. Optymizmem napawa fakt, że dostrzegamy u nich zainteresowanie tym, co ma do zaoferowania branża obrabiarek, narzędzi oraz towarzyszące im oprogramowanie. To dowód, że młodzi coraz poważniej traktują swoją zawodową przyszłość. Nawiązuje przy tym do często wspomnianego, również w tej branży, problemu niedoboru talentów. To problem nie nowy i z pewnością trudny do rozwiązania w krótkim czasie, dlatego każda inicjatywa zachęcająca młodzież do zainteresowania sektorem, w którym można się świetnie rozwijać zawodowo jest cenna. To zdecydowanie mocna strona TOOLEX 2023 – mówi Karolina Mizeracka, z DPS Software.

Opinię tę podziela Józef Skowrodko, dyrektor działu rozwiązań CAM w firmie DPS Software.

– Kadra jest dużym wyzwaniem w firmach, z którymi współpracujemy. Pomagamy naszym partnerom szkolić pracowników, żeby byli jak najbardziej efektywni w najkrótszym czasie. Czas wdrożenia nowego specjalisty jest istotny i firmy dużo inwestują w tym obszarze. Czynnikiem ludzki pozostaje znaczącym elementem sukcesu – podsumowuje przedstawiciel DPS Software.

Podczas Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX rozdano nagrody w konkursie „The Best of Industry 4.0”. Firmy i rozwiązania zostały ocenione, podobnie jak w zeszłorocznej edycji, w dwóch kategoriach: zakład produkcyjny i technologia. Wśród laureatów inicjatywy promującej najlepsze, innowacyjne rozwiązania związane z sektorem znalazły się: Danone (transformacja cyfrowa zakładów produkcyjnych Nutricia w Opolu), PepsiCo (zakład w Świętem koło Środy Śląskiej), Fabryka Fakro w Nowym Sączu oraz Volkswagen Poznań (zakład we Wrześni) – w kategorii zakład produkcyjny a także Energy Advisor od Transition Technologies PSC, Snarto – innowacyjne rozwiązanie logistyczne oparte na autorskim silniku AI, System Percee firmy Solwena, Cyfrowy bliźniak – rozwiązanie firmy Siemens dla spółki Wipol, AT Trace – system traceability firmy Automationstechnik i Aformic – Inteligentna Platforma Intralogistyczna firmy AIUT – wyróżnione w kategorii technologia.

– Po to, by przemysł mógł się rozwijać, być konkurencyjnym, musi stosować najnowsze technologie, wykorzystywać



sztuczną inteligencję, autonomiczne urządzenia, roboty. Musi być także efektywny energetycznie i przyjazny dla środowiska i klimatu. Prezentujemy dziś innowacyjne technologie i przodujące zakłady produkcyjne – mówił podczas uroczystej gali wręczenia nagród Wojciech Kuśpik, prezes Grupy PTWP, wydawca portalu WNP.PL.

– W trudnych czasach, które dziś mamy, bycie innowacyjnym, nowoczesnym, wprowadzanie nowych rozwiązań wymaga determinacji i za to naszym nagrodzonym należą się specjalne gratulacje – podkreślał Rafał Kerger, redaktor naczelny WNP.PL.

– Targi TOOLEX nie są jedynie platformą prezentującą najnowsze osiągnięcia technologiczne. To przede wszystkim przestrzeń, w której eksperci mają okazję dzielić się swoimi spostrzeżeniami i wiedzą. Wierzmy, że właśnie ta wymiana myśli i doświadczeń stanowi kluczową siłę napędową dla przyszłości branży przemysłowej. Jako organizatorzy cieszymy się, że możemy wspierać biznes w rozwoju – podsumowała Agnieszka Miklas, dyrektor działu expo Grupy PTWP.

Targom TOOLEX towarzyszyła konferencja Nowego Przemysłu 4.0, debata w gronie licznych ekspertów, kadry zarządzającej przedsiębiorstwami przemysłowymi i produkcyjnymi oraz przedstawicieli świata nauki, która przyniosła szereg wniosków, które kształtują teraźniejszość i przyszłość polskiego przemysłu. Trzeciego dnia wydarzenia odbyło się również Środowiskowe Seminarium Tribologów, a integralną częścią targów był Salon Olejów, Smarów i Płynów Technologicznych dla Przemysłu OILexpo.

Kolumbia, szmaragdy i elektryka

Stefan Gierlotka

Kolumbia położona w północno-zachodniej części Ameryki Południowej zajmuje powierzchnię czterokrotnie większą od Polski. Stolicą jest Bogota położona na wysokości 2650 m n.p.m., którą zamieszkuje ponad 8 milionów ludności. W zachodniej części kraju znajdują się Andy, a w części wschodniej nizina Orinoko i puszcza amazońska. Andy kolumbijskie ciągną się wzdłuż wybrzeża Pacyfiku, tworząc trzy Kordyliery rozdzielone głębokimi dolinami rzek Magdaleny i Cauca. Cały obszar Andów kolumbijskich to region aktywny sejsmicznie. Kraj położony jest w strefie równikowej, ale klimat kolumbijskich regionów różni się znacznie ze względu na duże różnice wysokości położenia terenu. Dominującą szatą roślinną są wiecznie zielone lasy tropikalne. Z uwagi na trudne warunki geograficzno-klimatyczne tropikalnej dżungli, w Kolumbii jest jeszcze wiele terenów niespenetrowanych. Przez wiele ostatnich lat nikt z przyrodników w tereny dżungli się nie zapuszczał



z powodu zagrożenia ze strony mieszkańców przemysłowców lub partyzantów z Rewolucyjnych Sił Zbrojnych FARC.

Kolumbia posiada potężne zasoby złóż węgla kamiennego w centralnej i północno-wschodniej części kraju. Złóża ropy naftowej są na południu, blisko granicy z Ekwadorem i przy granicy z Wenezuelą. Oprócz paliw kopalnych bogactwem mineralnym kraju są rudy żelaza, cynku, miedzi, uranu, złoto, srebro, platyna, a przede wszystkim szmaragdy. Szmaragd, zwany w języku hiszpańskim Esmeralda, jest odmianą berylu, minerału należącego do grupy krzemianów. Zieloną barwę tego minerału tworzą jony chromu oraz wanadu. Często zawiera inkluzje mineralne kalcytu, piryty, biotyty, apatyty. Złóża szmaragdowe, które eksploatuje się

sztolniami w górskim terenie Kordyliery Wschodniej, występują około 100 km na północny-wschód od Bogoty. Kolumbijskie kopalnie tego kruszcza wydobywają 60% światowej produkcji szmaragdu. Czystość i intensywność koloru oraz jakość szmaragdów kolumbijskich jest uważana za najwyższą na rynku.

Kolumbia znajduje się w pierwszej trójce światowych producentów kawy. Tu działał Pablo Escobar, najsłynniejszy baron narkotykowy świata, który w latach swojej świetności znalazł się w pierwszej dziesiątce najbogatszych ludzi świata, kontrolując 80% światowego rynku kokainy.

Sieć komunikacyjna kolejowa i drogową jest słabo rozwinięta. Istniejące drogi transportowe są prowadzone na potrzeby przemysłu wydobywczego. Na



wschodzie kraju jest prawie wyłącznie transport rzeczny. Jedyna linia kolejowa z Santa Marta do Bogoty obsługuje tylko przewóz towarów. Sieci kolei pasażerskiej nie ma. Pomimo bardzo złej komunikacji lądowej, na terytorium Kolumbii znajduje się ponad 70 lotnisk cywilnych.

Sektor energii elektrycznej został podzielony na wytwarzanie, linie

przesyłowe i dystrybucję. Około połowa mocy wytwórczych jest własnością prywatną, a reszta należy do państwa. W Kolumbii znajdują się 32 duże elektrownie wodne, pokrywające w 65% zapotrzebowanie kraju. Pozostałe zapotrzebowanie na energię elektryczną dostarczają elektrownie ciepłone opalane ropą naftową i węglem. Główne sieci

przesyłowe należące do państwowej firmy Interconexión Eléctrica SA (ISA) pracującej na napięciu 220 kV i 110 kV.

Miejska sieć elektryczna o napięciu 110 V i 60 Hz jest prowadzona jako napowietrzna przewodami izolowanymi. Z uwagi na spadki napięcia transformatory zasilające są instalowane na słupach w sąsiedztwie zabudowań. Wszystkie słupy miejskiej sieci zasilającej są betonowe, a transformatory są na nich zawieszane co kilkadziesiąt metrów. Uliczne instalacje przyłączeniowe do domów są bardzo chaotyczne i tak pogmatwane, że można przyrównać je tylko do mitologicznego węzła gordyjskiego.

Aktualnie dostęp do energii elektrycznej wynosi 93% na obszarach miejskich, a 55% na obszarach wiejskich. Warunki elektryfikacji kraju są szczególnie bardzo trudne. Rozległości i ukształtowanie terenu Kolumbii oraz wcześniejsze konflikty społeczno-polityczne są przyczyną tego że około 2,3 miliona osób nie ma jeszcze dostępu do prądu. Niektóre zamieszkałe skupiska Indian używają spalinowe generatory prądotwórcze. ■

Stefan Gierlotka



Refleksje nad sztuczną inteligencją

Ryszard Tadeusiewicz

Wprowadzenie

Artykuł ten poszerza rozważania publikowane na łamach miesięcznika „Napędy i Sterowanie” w postaci serii artykułów pod wspólnym tytułem „Archipelag sztucznej inteligencji”. We wspomnianych artykułach dokonywany był popularnonaukowy przegląd problematyki wchodzącej w skład sztucznej inteligencji. Artykuły te ukazywały się w egzemplarzach NiS o numerach 12/2020, 1/2021, 2/2021, 3/2021 i 4/2021. Na podstawie tych artykułów wydawnictwo Exit opublikowało pod koniec 2021 roku książkę „Archipelag sztucznej inteligencji”, która do dzisiaj cieszy się sporym powodzeniem.

Niniejszy artykuł nie wchodzi więc w temat „czym jest sztuczna inteligencja”, bo o tym można przeczytać w wielu opracowaniach, w tym między innymi we wspomnianych archiwalnych numerach NiS. Natomiast w tym tekście zebrano i omówiono niektóre refleksje, jakie są przedstawiane w kontekście tematu sztucznej inteligencji, bo to zarysowuje szerokie tło, na jakim ta dziedzina się musi się obecnie rozwijać. Mam nadzieję, że refleksje te zainteresują czytelników NiS.

Jedna uwaga porządkowa:

Prezentowany artykuł powstał jako rozwinięcie artykułu zatytułowanego „Kilka uwag na marginesie dyskusji o sztucznej inteligencji”, opublikowanego w kwartalniku „Nauka” wydawanym przez Polską Akademię Nauk. Autor w tym artykule wprowadził sporą liczbę zmian i uzupełnień, decydując się na jego publikację, ponieważ kwartalnik „Nauka” wychodzi w bardzo małym nakładzie i trafia głównie do członków PAN, a tymczasem pewne refleksje nad sztuczną inteligencją mogą być interesujące dla techników, którzy tę sztuczną inteligencję już stosują lub wkrótce

Streszczenie: W artykule przytoczono i przedyskutowano wybrane opinie na temat sztucznej inteligencji. Przywołano okoliczności, które powodują duży (ostatnio) wzrost powszechnego zainteresowania sztuczną inteligencją, przy czym wspomniano o jej znaczeniu gospodarczym i społecznym, ale także ustosunkowano się do fali różnych opinii i kategorycznych (a nie zawsze uzasadnionych) sądów. Sądy takie wypowiadają czasem osoby mające duży autorytet naukowy,

ale nie pracujące ściśle przy tworzeniu i stosowaniu narzędzi sztucznej inteligencji. W związku z tym sądy te często są kontrowersyjne i zbyt daleko idące. Co więcej, opinie o sztucznej inteligencji wypowiadają także ludzie zupełnie z tą dziedziną nie związani, a ich jedyna wiedza (i wielka pewność siebie w ferowaniu opinii!) bierze się stąd, że korzystali oni z usług programu Chat GPT i mają zarejestrowane jakieś tam dialogi. W artykule jest to dość kategorycznie spuentowane.

Abstract: *The article cites and discusses selected opinions on artificial intelligence. The circumstances that cause a large (recent) increase in popular interest in artificial intelligence were recalled, its economic and social importance was mentioned, but also the wave of different opinions and categorical (and not always justified) judgments were addressed. Such judgments are sometimes expressed by people who have great scientific authority, but do not work closely in creating and applying artificial*

intelligence tools. Therefore, these judgments are often controversial and too far-reaching. What's more, opinions about artificial intelligence are also expressed by people who are completely unrelated to this field, and their only knowledge (and great self-confidence in expressing their opinions!) comes from the fact that they used the services of the Chat GPT program and have some recorded dialogues. This is stated quite categorically in the article.

zaczną ją wykorzystywać w swojej codziennej pracy. Niemniej fakt oparcia tego tutaj artykułu na artykule w kwartalniku „Nauka” jest tu wyraźnie deklarowany, gdyż inaczej systemy śledzące podobieństwa różnych tekstów mogłyby wskazać ten artykuł jako autoplagiat tego poprzedniego.

Przechodząc do rzeczy należy stwierdzić, że o sztucznej inteligencji (powszechnie kojarzonej ze skrótem AI

od angielskiego *Artificial Intelligence*) mówi się i pisze ostatnio bardzo dużo [1]. Są dwa powody, dla których temat ten jest podejmowany i omawiany.

Poważny i naprawdę ważny powód jest taki, że sztuczna inteligencja bardzo silnie wpływa na kierunki rozwoju gospodarki. Zespół badawczy McKinsey Global Publishing, który rokrocznie przeprowadza ankietę wśród tysięcy menedżerów, wykazał, że w 2021 ponad

połowa firm (dokładnie 56%) już wdrożyło AI do jakiejś części swej działalności. Z kolei globalna sieć przedsiębiorstw działających pod szyldem PwC (PricewaterhouseCoopers) zawiadomiła, że 96% respondentów ankiety z 2022 roku deklaruowało chęć używania AI. Globalne inwestycje przedsiębiorstw w sztuczną inteligencję wzrosły z 67,85 mld USD w 2020 r. do 93,5 mld USD w 2021 r. Całkowite inwestycje w badania i zastosowania sztucznej inteligencji mają (podobno) osiągnąć 500 mld USD do 2024 r. Dyrektor generalny Google, Sundar Pichai, twierdzi, że sztuczna inteligencja wpłynie bardziej na rozwój ludzkości niż wykorzystanie ognia czy wynalazek elektryczności.

Drugi powód jest taki, że do powszechnego użytku udostępniony został program Chat GPT 4. Jego fenomen opiera się na tym, że można absolutnie nic nie umieć, nic nie wiedzieć, a nawet (przepraszam za szczerść) można być całkowitym głupcem, a jednak można się tym narzędziem udostępnionym ludziom całego świata pobawić, zarejestrować jeden czy drugi dialog, czy nawet wykreować maszynowo obrazy i potem pokazywać to światu. Do wiedzy na temat sztucznej inteligencji i metod uczenia maszynowego to absolutnie nic nie wnosi, sam „badacz” żadnej wiedzy nie potrzebuje i nie używa, a jednak sam siebie ma za eksperta i w takiej roli z wielką pewnością siebie różne rzeczy światu ogłasza.

Powyższe okoliczności sprawiły, że jako badacz zajmujący się od lat 70. ubiegłego wieku tworzeniem systemów sztucznej inteligencji i ich stosowaniem (głównie w medycynie) – postanowiłem podzielić się z Czytelnikami miesięcznika „Napędy i Sterowanie” pewnymi refleksjami.

Początkowy rozwój sztucznej inteligencji i sytuacja obecna

Ogólny rzut oka na całość problematyki AI przedstawiłem w pięciotomowym amerykańskim podręczniku, zatytułowanym „The Industrial Electronics Handbook” wydanym przez renomowane wydawnictwo CRC Press (Boca Raton, 2011). Pierwszy tom tego pięciotomowego podręcznika miał tytuł

„Intelligent Systems”, a pierwszy rozdział w tym tomie został – na zaproszenie wydawnictwa – napisany przeze mnie [2]. Przykład ten przytaczam, ponieważ na pewnym etapie (do niedawna!) o sztucznej inteligencji wypowiadali się głównie informatycy, którzy przez ponad 50 lat tworzyli i doskonalili pogramy komputerowe, które mogły – w szerszym albo węższym zakresie – realizować takie formy przetwarzania informacji, które pod względem efektu końcowego przypominały wyniki inteligentnych działań odpowiednio kwalifikowanych ludzi. Warto czasem sięgnąć do tych najwcześniejszych publikowanych prac, żeby przypomnieć sobie, jak to wszystko się zaczęło. Jeśli sięgniemy do wyników badań prowadzonych jeszcze w latach 70. w Polsce, to warto wspomnieć, że w pracy [3] opisano jeden z najwcześniejszych w Polsce systemów automatycznego rozpoznawania mowy, w pracy [4] pokazano, że istnieje możliwość skorzystania z komputera przy znajdowaniu optymalnej terapii medycznej, w pracy [5] zarysowano koncepcję inteligentnego systemu doradczego dla sędziów, a w pracach [6] i [7] opisano pierwszy polski działający system prowadzący (w sposób alfanumeryczny) konwersację z człowiekiem w języku polskim (czyli taki pra-prototyp systemu podobnego do Chat GPT).

Do głosu kreatywnych informatyków dołączali się użytkownicy pierwszych systemów komputerowych wspomagających ludzi w realizacji działań wymagających inteligencji.

Można zaryzykować twierdzenie, że przez blisko pół wieku można było rozwijać sztuczną inteligencję, bo tworzyli ją i wykorzystywali ludzie, którzy naprawdę wiedzieli, co się za tym kryje. Skutek tego jest taki, że Światowe Forum Ekonomiczne przewiduje, iż do 2097 r. dzięki technologii sztucznej inteligencji powstanie ponad 2025 mln nowych miejsc pracy. Szacuje się, że wkład sztucznej inteligencji w gospodarkę światową osiągnie 15,7 bln USD do 2030 r.

Skutki widzimy na uczelniach. Młodzi ludzie chcą studiować sztuczną inteligencję, bo wszystko wskazuje na to, że będzie to profesja zapewniająca najlepszą przyszłość. Popyt rodzi podaż:

w Stanford University, uchodzącym za najlepszy na świecie ośrodek naukowy w tej dziedzinie, liczba oferowanych kursów związanych ze sztuczną inteligencją wzrosła z 25 w 2010 r. do 77 w 2020 r. Na AGH wyodrębnił się niezależny Wydział Informatyki. Przepustką na studia są wyłącznie najlepsze świadectwa maturalne.

To wszystko dzieje się w sferze racjonalnej i można nad tym mieć kontrolę.

Sfera nieracjonalna

Nowa sytuacja zaistniała nagle i niepożądanie teraz, gdy do powszechnego użytku udostępniony został program Chat GPT 4 firmy OpenAI. Jego fenomen opiera się na tym, że można absolutnie nic nie umieć i nic nie wiedzieć, a jednak można się tym narzędziem udostępnionym ludziom całego świata pobawić, zarejestrować jeden czy drugi dialog, czy nawet wykreować maszynowo jakieś obrazy i potem pokazywać to światu. Do wiedzy na temat sztucznej inteligencji i metod uczenia maszynowego to absolutnie nic nie wnosi, rzekomy „badacz” żadnej wiedzy nie potrzebuje i nie używa, a jednak sam siebie ma za eksperta i w takiej roli z wielką pewnością siebie różne rzeczy światu ogłasza.

Można to porównać to do zabaw salonowych, jakie w XVIII wieku praktykowano z elektrycznością. Za pomocą pocierania wirującej szklanej kuli wytwarzano ładunki elektryczne, przesyłano je do człowieka wiszącego u stropu na jedwabnych pasach (izolacja!) i potem taki człowiek opowiadał, jak się czuł, gdy w wyniku naelektryzowania stawały mu włosy na głowie, jak przeskaکیwały iskry między jego wysuniętym palcem a metalową figurką wbudowaną w posadzkę i jak smakowały „elektryczne pocałunki”. Jego wiedza o elektryczności była podobna, jak wiedza użytkownika Chat GPT o sztucznej inteligencji, a jednak podobnie jak każdy z tych użytkowników, który sobie bez żadnego wysiłku porozmawiał z komputerem – uważał się za eksperta.

Gdybyśmy się na tym zatrzymali – ludzkość nigdy by nie miała żadnego pożytku z elektryczności. Można się obawiać, że „masowy wysyp specjalistów od sztucznej inteligencji”

zahamuje albo przynajmniej spowolni rozwój prawdziwie inteligentnych i społecznie użytecznych zastosowań. Dzisiaj w wypowiedziach o sztucznej inteligencji dominuje wątek LLM (*Large Language Model*) [8]. Są tacy, którzy wierzą, że dalsze zwiększanie rozmiaru LLM będzie nadal przynosiło tak spektakularne efekty, jak pierwsze pojawienie się Chat GPT.

Komputer napisze wszystko i na każdy temat. Tylko czy z tego będzie jakiś pożytek?

Przyznać trzeba, że sztuczna inteligencja stała się popularna na skutek szerokiej dostępności Chat GPT 4. To jest bezsporne. Jest już polski odpowiednik: program Trurl wyprodukowany przez firmę VoiceLab.

Ale to nie jest prawdziwa istota sztucznej inteligencji. To jest wersja dla ludzi ciekawych nowości, ale nie mających konkretnej wiedzy. Dla posunięcia spraw naprzód konieczne jest poszerzenie dyskusji w kierunku rozwiązań i zastosowań AI naprawdę profesjonalnych, bo te mają istotne znaczenie gospodarcze i społeczne. Systemy LLM są bowiem w istocie papugą stochastyczną.

Opinie autoritetów. Ale nie tych, co się znają na sztucznej inteligencji!

Termin „sztuczna inteligencja” stał się tak nośny, że pokusie formułowania różnych sensacyjnie wyglądających teorii ulegli badacze mający autorytet w różnych dziedzinach, którzy jednak nigdy nie zajmowali się tworzeniem ani merytorycznym stosowaniem sztucznej inteligencji. Otóż badacze ci z wielką

pewnością siebie lansują różne poglądy, często dość słabo uzasadnione. Przykładowo na temat rzekomych zagrożeń, jakie dla całej ludzkości ma nieść rozwój sztucznej inteligencji, wypowiadał się bardzo kategorycznie znany astrofizyk **Stephen Hawking**. Był on jednym z sygnatariuszy listu otwartego Future of Life Institute opublikowanego w 2015 roku, apelującego o zaniechanie prac nad sztuczną inteligencją.

Jeszcze bardziej rewolucyjne poglądy prezentował **Roger Penrose**, laureat nagrody Nobla za teoretyczny opis czarnych dziur w kontekście teorii względności i kosmologii. Nie ulega wątpliwości, że w fizyce jest on wielkim odkrywcą – i tam należy uznać jego kompetencje. Ale gdy Penrose zaczął publikować także na temat filozofii umysłu, dość beczernie wypowiadając się na temat sztucznej inteligencji, to można mieć wątpliwości. W 1989 roku opublikował on książkę „Nowy umysł cesarza”, gdzie starał się dowieść, że stworzenie sztucznej inteligencji jest wykluczone. Książka ta była mocno krytykowana, więc Penrose wydał w 1994 roku jeszcze bardziej radykalne „Cienie świadomości” a potem pracę zbiorową „Makroświat, mikroświat i ludzki umysł”.

Oczywiście książki te (wszystkie wydane także po polsku) warto przeczytać, bo wręcz przyjemność sprawia obcowanie z umysłowością takiego formatu. Jednak z argumentami trudno się zgodzić. Bo czy twierdzenie Kurta Goedla (na które powołuje się Penrose), które mówi ono o istnieniu nierozstrzygalnych twierdzeń w systemach aksjomatycznych zwierających arytmetykę liczb

naturalnych – rzeczywiście wyklucza sztuczną inteligencję?

Roger Penrose lansuje ponadto w książce „Nowy umysł cesarza” oryginalną, ale kontrowersyjną tezę, że procesy myślenia zachodzące w mózgu mogą być zrozumiane jedynie na gruncie mechaniki kwantowej. Teza ta jest wątpliwa, ponieważ jak wiadomo mechanika kwantowa opisuje zjawiska w mikroświecie (cząstek elementarnych), a mózg i procesy w nim zachodzące należą do makroświata.

Jednak nie tylko astrofizycy poczuli się upoważnieni do przedstawiania bardzo radykalnych opinii na temat sztucznej inteligencji. Robią to także badacze zajmujący się mózgiem. **Giulio Tononi** z Uniwersytetu Wisconsin jest neurobiologiem i psychiatrą, więc z inteligencją w jej naturalnej (ludzkiej) postaci jest bardzo dobrze zaznajomiony. Jednak bardziej niż w medycynie znany jest ze swojej Zintegrowanej Teorii Informacji (IIT) oraz matematycznej teorii świadomości, której symbolem jest Phi. Na ten ostatni temat wydał w 2000 roku książkę zatytułowaną „Świadomość: Jak materia staje się wyobraźnią”. Współautorem tej książki jest **Gerald Edelman**.

Napisał on cztery książki: „Bright Air, Brilliant Fire” (1992), „A Universe of Consciousness” (2001, z Giulio Tononi), „Wider than the Sky” (2004) i „Second Nature: Brain Science and Human Knowledge” (2007). Opisywał w nich morfologię mózgu i dyskutował fakt, że liczba stanów, w jakich ten mózg może się znaleźć jest doprawdy astronomiczna. Rozwijał przy tym tak zwany neuronalny

reklama

Targi Energetyczne

www.energetics.targi.lublin.pl

ENERGETICS®

21-23 listopada 2023

ELEKTROENERGETYKA I ELEKTROTECHNIKA • OŚWIETLENIE
ENERGETYKA ALTERNATYWNA • INNOWACJE W ENERGETYCE

Organizator:



darwinizm łącząc wiedzę neurobiologiczną z teorią ewolucji.

Prace Edelmana są bardzo cenne, zwłaszcza w obszarze wiązania biologicznej aktywności mózgu z psychologią świadomości, trzeba jednak z dużą rezerwą podchodzić do opracowań, w których wnioski Edelmana dość mechanicznie przenoszone są na grunt sztucznej inteligencji.

W szczególności ostrożności wymagają publikacje, w których na bazie prac Edelmana, ale także Tononiego, Penrose'a i innych, usiłują różni autorzy twierdzić, że **sztuczna inteligencja nie istnieje, gdyż jest w sposób zasadniczy niemożliwa**.

W tym artykule nie uda się definitywnie przesądzić, czy sztuczna inteligencja istnieje, z całą pewnością można jednak wykazać, że istnieje **pragnienie** sztucznej inteligencji.

Zrodzona z marzeń...

Ludzie już w starożytności marzyli o robotach, które będą mogły zastępować ich w pracy. Biorąc pod uwagę fakt, że roboty (te antropomorficzne, przeznaczone do bezpośredniej współpracy z ludźmi, a nie te czysto mechaniczne, wykorzystywane w przemyśle, zwłaszcza motoryzacyjnym) zwykle wyobrażamy sobie jako wyposażone w sztuczną inteligencję, można zaryzykować stwierdzenie, że początki AI miały miejsce już w starożytności [9].

W wielu mitach greckich wspomniane są maszyny, które z dzisiejszego punktu widzenia nazwalibyśmy robotami. Homer w Iliadzie (VIII w p.n.e.) opisuje dwie złote dziewice – maszyny zbudowane przez Hefajstosa, które potrafiły chodzić, usługiwać uczującym oraz śpiewać. Nawet dziś zbudowanie takich robotów byłoby trudne, ale Hefajstos był bogiem, więc sobie z tym poradził 8 wieków przed Chrystusem.

Robotem ze sztuczną inteligencją była też ulepiona z gliny i wody Pandora (oczywiście także twór Hefajstosa), która jednak tej inteligencji miała za mało i otworzyła puszkę, którą otrzymała w posagu od Zeusa, gdy wychodziła za mąż za Epimeteusza. Warto dodać, że był to brat Prometeusza, który ukradł bogom ogień i dał go ludziom, więc

Zeus nie był specjalnie życzliwy dla tej rodziny.

Pandora (robot) była w związku z tym mało inteligentna, więc otworzyła puszkę, a z niej wydostały się wszystkie nieszczęścia, które nękają ludzi do dziś. Można powiedzieć, że to był pierwszy przypadek zaszkodzenia ludziom przez sztuczną inteligencję.

Przykłady starożytnych robotów (oczywiście wyimaginowanych), wyposażonych w sztuczną inteligencję, można mnożyć. Wybrzeży starożytnej Krety strzegł Talos, olbrzym z brązu (też dzieło Hefajstosa), który obiegał wyspę dookoła i ciskał kamieniami w zbliżające się statki. Rozpoznawał statki przyjazne i wrogie i rzucał bardzo celnie ogromne głazy. Niepokojąco podobny do niektórych współczesnych robotów bojowych! Unieszkodliwiła go Medea, która chciała dopuścić do lądowania na Krecie Jazona i Argonautów, więc mamy tu do czynienia z przykładem, że korzyści ze sztucznej inteligencji mogą być unicestwione przez ludzi realizujących swoje partykularne interesy.

Te przykłady sięgające starożytności odzwierciedlają ludzkie marzenia o zbudowaniu maszyny myślącej za nas.

Co o tym wszystkim sądzić?

Do dążenia o budowy myślących maszyn można mieć ambiwalentny stosunek. Z jednej strony mamy tu pozytywny obraz wiary we wszechmoc techniki i w pokonywanie przez nią wszystkich przeszkód. Ale jest też i druga strona. Na temat maszyny myślącej, czyli realizującej postulat sztucznej inteligencji, od początku jej istnienia były różnice zdań. Pierwszym naukowcem, który sformułował koncepcję sztucznej inteligencji był Alan Turing, który w październiku 1949 napisał pionierską pracę „Computing Machinery and Intelligence”. Praca ta, opublikowana w 1950 roku, w czasopiśmie Mind (kwartalniku naukowym wydawanym przez Oxford University Press) jako pierwsza wskazywała, że komputery (których było wtedy zaledwie kilka na świecie) obok obliczeń numerycznych mogą także przetwarzać informacje w sposób naśladujący ludzkie myślenie. W tym historycznym artykule zdefiniowany został między innymi tak

DEMANDING APPLICATIONS
OUR MOTORS – YOUR SUCCESS
POWER OF EXPERIENCE
DEMANDING APPLICATIONS
CHALLENGING PROJECTS
IDEA TURNED INTO ENERGY

Cantoni®
GROUP



Poznaj nową serię
przeciwwybuchowych silników
budowy wzmocnionej
w klasie sprawności IE3 (PREMIUM)

Ex II 2G Ex eb IIC T3 Gb

Ex II 2D Ex tb IIIC T125°C Db



POWER OF EXPERIENCE
OUR MOTORS – YOUR SUCCESS
DRIVING MOST DEMANDING
INTO YOUR ENERGY GLOBAL
ENERGY BUSINESS POWER
WWW.CANTONIGROUP.COM

zwany (potem) test Turinga, czyli empiryczna metoda orzekania o tym, czy to, co robi maszyna, jest odpowiednikiem ludzkiego myślenia [10], czy też jest to wyłącznie sztuczne żonglowanie informacjami i pojęciami.

Przypomnijmy o tym, jak wykreowano samo pojęcie sztucznej inteligencji

W niemal każdym opracowaniu dotyczącym sztucznej inteligencji można dziś przeczytać, że nazwa i wstępne sformułowanie zakresu tej dziedziny nastąpiło w 1956 r. podczas konferencji w Dartmouth (USA). Biorąc pod uwagę przytoczone wyżej informacje o publikacji Turinga wydanej w 1950 roku – trzeba do tego rozpoznać stwierdzenia podejść z pewnym dystansem. Koncepcja Turinga była z pewnością wcześniejsza. Niemniej trzeba przyznać, że w Dartmouth 20 uczonych w osiem tygodni naprawdę zrewolucjonizowało relacje ludzi i maszyn [11]. Konferencja w Dartmouth została zwołana z inicjatywy Johna McCarthy'ego, który w 1955 roku był młodym adiunktem właśnie w Dartmouth College i który zdołał zdobyć z Fundacji Rockefellera fundusze na jej zorganizowanie. Konferencja miała jedno zadanie: zdefiniowanie celów i granic obszaru programów zdolnych do inteligentnego działania i ustalenie dla nich jednej wspólnej nazwy. Na temat tej ostatniej trwał potem przez wiele lat spór. Przypuszczalnie termin „Sztuczna Inteligencja” (*Artificial Intelligence*) zaproponował zaraz na początku John McCarthy, jednak bardzo aktywny uczestnik konferencji, późniejszy pionier metod uczenia maszynowego, Marvin Minsky, uporczywie twierdził, że to był jego pomysł.

Uczestnicy konferencji byli przekonani, że maszyny myślące zostaną zbudowane w przeciągu najbliższych lat. W istocie nie zostały zbudowane do dziś.

Literatura

- [1] CRAWFORD K.: *The atlas of AI. Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press, 2021.
- [2] TADEUSIEWICZ R.: *Introduction to Intelligent Systems*, chapter No 1 in book: Wilamowski B.M., Irvin J.D. (Eds.): *The Industrial Electronics Handbook – Intelligent Systems*, CRC Press, Boca Raton, 2011, pp. 1-1 – 1-12 (ISBN: 9781439802830 DOI: 10.1201/b10604-3)
- [3] TADEUSIEWICZ R.: *Bioniczna koncepcja analizy mowy*. Materiały Konferencji: Metody Bezpośredniego Wprowadzania i Wyprowadzania Informacji Tekstowej i Obrazowej do Maszyny Cyfrowej. Jabłonna 1973, str. VIII/1 – VIII/15. https://www.academia.edu/28240917/Bioniczna_koncepcja_analizy_mowy
- [4] TADEUSIEWICZ R., MYSONA-BYRSKA E., KORPAL E.: *Ustalenie rodzaju potrzebnej terapii w przypadku raka sutka metodą rozpoznawania obrazów z zastosowaniem maszyny cyfrowej*. W mat. konferencji „Elektronika i automatyka w służbie medycyny”, Katowice 1974, str. 84-86, https://www.academia.edu/37300005/Ustalenie_rodzaju_potrzebnej_terapii_w_przypadku_raka_sutka_metoda_rozpoznawania_obrazow_z_zastosowaniem_maszyny_cyfrowej
- [5] TADEUSIEWICZ R.: *Komputer w roli sędziego?* *Gazeta Prawnicza*, nr 23 (307), 16.12.1976, str. 12 https://www.academia.edu/34807362/Komputer_w_rolis%C4%99dziego
- [6] MAZOŃ S., TADEUSIEWICZ R.: *Konwersacja człowieka z maszyną cyfrową w języku naturalnym*. *Informatyka*, nr 9, 1978, str. 16-19. https://www.academia.edu/28247444/Konwersacja_cz%C5%82owieka_z_maszyn%C4%85_cyfrow%C4%85_w_j%C4%99zyku_naturalnym
- [7] MAZOŃ S., TADEUSIEWICZ R.: *Próba opisu pewnej klasy systemów naturalnej konwersacji człowieka z maszyną cyfrową*. *Archiwum Automatyki i Telemechaniki*, Tom XXIV, nr 2, 1979, str. 293-295. https://www.academia.edu/36357748/Pr%C3%B3ba_opisu_pewnej_klasy_system%C3%B3w_naturalnej_konwersacji_cz%C5%82owieka_z_maszyn%C4%85_cyfrow%C4%85
- [8] WEI J. (ET AL.): *Emergent Abilities of Large Language Models*, *Transactions on Machine Learning Research*, 2023 <https://openreview.net/forum?id=yzkSU5zdwD>
- [9] TADEUSIEWICZ R.: *Legendarna prehistoria robotów*, *Gazeta Myślenicka* nr 24, 30.06.2021, str. 6, <https://gazeta.myślenice.pl/legendarna-prehistoria-robotow/>; https://www.academia.edu/73927591/Legendarna_prehistoria_robot%C3%B3w
- [10] TADEUSIEWICZ R.: *Jak nauczyliśmy maszyny liczyć i myśleć za nas? Część 45: Test Turinga*. *Rzecz o Historii, Rzeczpospolita*, 21.04.2023, str. J8 <https://www.rp.pl/historia-swiata/art38360571-jak-nauczylismy-maszyny-liczyc-i-myslecz-na-nas-czesc-45-test-turinga>, https://www.academia.edu/104851697/Jak_nauczyl%C5%9Bmy_maszyny_liczyc%C4%87_i_my%C5%9Ble%C4%87_na_nas_Cz%C4%99C5%9B%C4%87_45_Test_Turinga
- [11] TADEUSIEWICZ R.: *Jak nauczyliśmy maszyny liczyć i myśleć za nas? Część 46: Jak 20 uczonych w 8 tygodni zrewolucjonizowało relacje ludzi i maszyn*, *Rzecz o Historii, Rzeczpospolita*, 12.05.2023, str. J8 PDF <https://www.rp.pl/historia/art38463891-jak-nauczylismy-maszyny-liczyc-i-myslecz-na-nas-czesc-46-jak-20-uczonych-w-osiem-tygodni-zrewolucjonizowalo-relacje-ludzi-i-maszyn>, https://www.academia.edu/104852097/Jak_nauczyl%C5%9Bmy_maszyny_liczyc%C4%87_i_my%C5%9Ble%C4%87_na_nas_Cz%C4%99C5%9B%C4%87_46_Jak_20_uczonych_w_8_tygodni_zrewolucjonizowalo_relacje_ludzi_i_maszyn



Ryszard Tadeusiewicz
AGH, Kraków, al. Mickiewicza 30,
30-059 Kraków, e-mail: rtad@agh.edu.pl

artykuł recenzowany

napędy i sterowanie

miesięcznik
naukowo-
-techniczny

napędy • automatyka przemysłowa • energoelektronika • aparatura kontrolno-pomiarowa
mechatronika • systemy zasilające • układy zabezpieczeń • hydraulika • pneumatyka
robotyka • systemy transportowe • utrzymanie ruchu



Stawiasz na rozwój?

Zapraszamy do współpracy

Pomożemy Ci:

- promować Twoją firmę
- informować o produktach i nowościach w Twojej ofercie
- dotrzeć do potencjalnych klientów

www.nis.com.pl

Wpływ lepkości oleju na właściwości akustyczne pompy zębatej

dr hab. inż. Piotr Osiński, prof. uczelni, inż. Julia Marko, mgr inż. Paweł Bury, mgr inż. Piotr Marko

1. Wstęp

Pompy zębate są bardzo często stosowane w maszynach przemysłowych dzięki szeregowi zalet, takich jak: prosta konstrukcja, duża trwałość, niewielka cena, możliwość generowania wysokich ciśnień, możliwość pracy z dużymi prędkościami obrotowymi oraz wysoka sprawność (często przekraczająca 0,9) [1, 12, 13, 14, 15, 17]. Istotną wadę pomp zębatych stanowi duży generowany hałas, który nierzadko uniemożliwia zastosowanie ich w maszynach [10, 11]. Hałas negatywnie wpływa na zdrowie fizyczne i psychiczne ludzi. W celu poprawy klimatu akustycznego wokół maszyn przemysłowych dąży się do redukcji hałasu w urządzeniach z tym rodzajem napędu [8, 9].

Do obniżania poziomu ciśnienia akustycznego producenci maszyn i urządzeń są zmuszani przez nowe akty prawne Unii Europejskiej. Dyrektywy 98/37/WE, 200/14/WE oraz 2003/10/WE przedstawiają wartości poziomu hałasu, które są dopuszczalne w Unii Europejskiej. Wartości poziomu hałasu, wraz z kolejnymi, nowymi aktami prawnymi, są stale obniżane. Jeżeli wyrób nie spełnia wymagań to może nie zostać dopuszczony do sprzedaży lub zostać wycofany, jeśli już jest obecny na rynku.

Ponadto, w polskim prawodawstwie, a konkretnie w rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z 2018 r. oraz w rozporządzeniu Rady Ministrów z 1996 r. jest stwierdzone, że w czasie 8-godzinnej zmiany młodociani pracownicy nie mogą być narażani na hałas powyżej 80 dB, kobiety w ciąży nie mogą przebywać w hałasie przekraczającym 65 dB, a inni pracownicy nie mogą być narażeni na hałas powyżej 85 dB [2, 3].

Długotrwałe przebywanie w hałasie może mieć wiele negatywnych konsekwencji. Organizm broniąc się przed hałasem może przesunąć próg słyszenia, które to przesunięcie może stać się nieodwracalne poprzez zmiany w uchu środkowym i wewnętrznym. Hałas może też powodować pozasłuchowe powikłania, takie jak wcześniejsze starzenie, choroby krążenia, choroby układu pokarmowego, wewnątrzwydzielniczego i nerwowego, a także zwiększenie prawdopodobieństwa zawału serca i cukrzycy typu 2 [4].

Przyczyny hałasu mogą być zarówno mechaniczne, jak i hydrauliczne. Do przyczyn mechanicznych można zaliczyć niewyrównoważenie części wirujących, błędy wykonania i montażu, nadmierne luzy i łożyskowanie zespołu pompującego. Do przyczyn hydraulicznych można zaliczyć pulsację ciśnienia cieczy po stronie tłocznej, zmiany ciśnienia w przestrzeni zasklepionej, zjawisko kawitacji (w przestrzeni ssawnej i w przestrzeni zasklepionej) oraz uderzeniowe zmiany ciśnienia cieczy występujące w obszarach przejścia z obszaru ssania do obszaru tłoczenia.

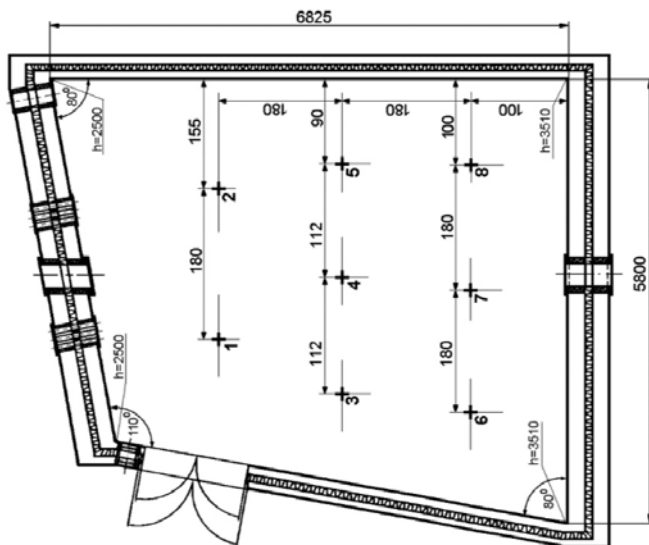
Streszczenie: W pracy przedstawiono badania hałaśliwości wysokociśnieniowej pompy zębatej 3PW-KPF1-24-40-2-776. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów obliczono skorygowany poziom mocy akustycznej w zależności od lepkości oleju, prędkości obrotowej oraz od ciśnienia roboczego. Badania zostały przeprowadzone w komorze pogłosowej na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej w Laboratorium Napędów Hydraulicznych i Wibroakustyki Maszyn (www.lhiw.pwr.edu.pl).

Abstrakt: *The paper presents the research of the noisiness of the high-pressure gear pump 3PW-KPF1-24-40-2-776. Based on the measurements, the corrected sound power level was calculated depending on the oil viscosity, rotational speed and operating pressure. The tests were carried out in a reverberation chamber at the Faculty of Mechanical Engineering of the Wrocław University of Technology in the Laboratory of Hydraulic Drives and Vibroacoustics of Machines (www.lhiw.pwr.edu.pl).*

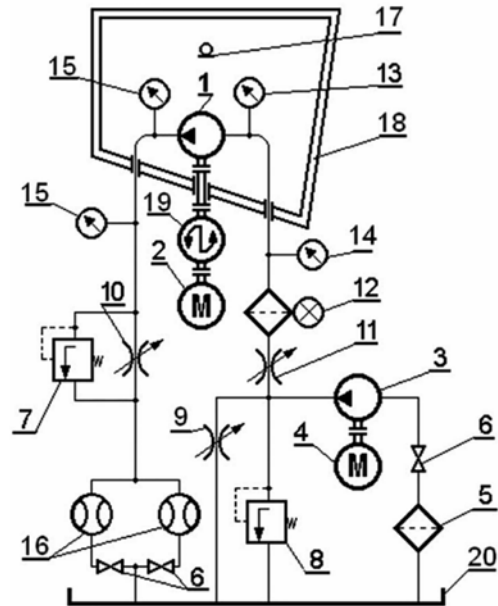
Jak zostało przedstawione, istnieje wiele powodów do redukcji hałasu w pompach zębatych. Dotychczas udało się już zbadać, jaki wpływ na hałas pompy zębatej mają parametry pracy, takie jak ciśnienie robocze, prędkość obrotowa pompy, obciążenie zespołu pompującego oraz wydajność. Producenci jednostek zębatych w kartach katalogowych swoich produktów ograniczają podawanie wyników badań akustycznych wyłącznie do zalecanych lub nominalnych parametrów pracy. Przeprowadzony przegląd literaturowy nie ujawnił badań zajmujących się wpływem lepkości oleju na hałas pompy zębatej. W ramach pracy magisterskiej pani Julii Marko [5] postawiono hipotezę, że wzrost lepkości oleju będzie powodował wzrost hałasu pompy zębatej, a następnie zostały przeprowadzone badania sprawdzające doświadczalnie słuszność hipotezy. Na podstawie ww. pracy magisterskiej został przygotowany niniejszy artykuł. Celem pracy było określenie wypromieniowanej mocy akustycznej przez wybraną jednostkę zębatą w funkcji prędkości obrotowej, ciśnienia pracy oraz lepkości oleju.

2. Stanowisko pomiarowe

Pomiary mocy akustycznej zostały przeprowadzone na wysokociśnieniowej prototypowej pompie typu 3PW-KPF1-24-40-2-776. Konstrukcję pompy szerzej opisano



Rys. 1. Komora pogłosowa [6, 7]



Rys. 2. Schemat badanego stanowiska [6]

w pozycji [10]. Badania przeprowadzono w komorze pogłosowej na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej w Laboratorium Napędów Hydraulicznych i Wibroakustyki Maszyn. Poziom ciśnienia akustycznego był mierzony dla różnych wartości lepkości oleju L-HL 68. Komora pogłosowa jest wykonana zgodnie z normami PN-83/B-02155 i PN-84/N-0133 oraz spełnia warunki opisane normą PN-85/N-01334, co umożliwia pomiary i atestowanie maszyn pod kątem drgań i hałasu.

Na rysunku 1 został pokazany schemat komory pogłosowej, na którym są zaznaczone punkty pomiarowe, które zostały wyznaczone w oparciu o przeprowadzone badania rozkładu pola akustycznego. W miejscu punktów są ustawione mikrofony. Znajdują się one na wysokości 1,3 m od podłogi, czyli na wysokości wału pompy [6, 7].

Stanowisko pomiarowe przedstawiono na schemacie na rysunku 2. Składa się ono z badanej pompy zębatej (1), która jest napędzana silnikiem elektrycznym (2), pompy zębatej

wstępnego ciśnienia (3), napędzanej silnikiem elektrycznym (4) oraz zaworu dławiącego (10), przy pomocy którego obciążano badaną pompę. Przepływomierze (16) mierzą wydajność pompy. Poziom hałasu badany jest za pomocą mikrofonów pomiarowych (na schemacie symbolicznie zaznaczony jest tylko jeden mikrofon 17), który wraz z badaną pompą zębatą znajduje się w komorze pogłosowej (18). Moment i prędkość obrotowa są mierzone za pomocą momentomierza (19).

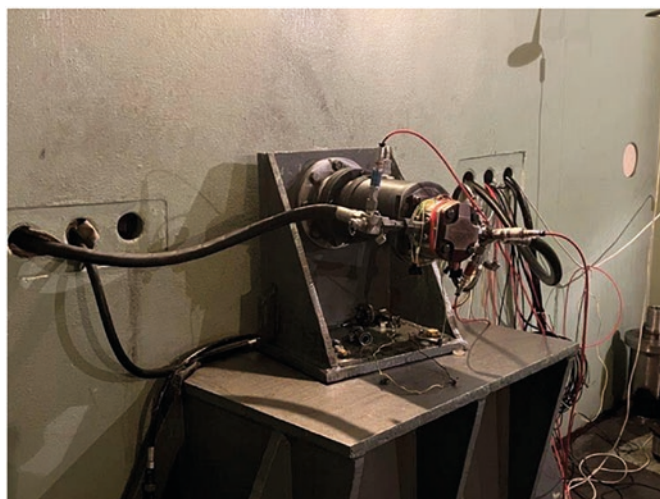
3. Metodyka obliczeń poziomu mocy akustycznej

Podczas badań mierzone były wartości średniego poziomu ciśnienia akustycznego w oktawach w zakresie częstotliwości od 125 Hz do 8000 Hz, które następnie były przeliczone na skorygowany poziom mocy akustycznej A . Zakres pomiarowy wynika z atestacji komory pogłosowej. Skorygowany poziom mocy akustycznej $A L_{pa}$ został obliczony za pomocą następujących wzorów [6, 7]:

reklama


ABUS
 CRANE SYSTEMS POLSKA

**OBSŁUGA
 NA NAJWYŻSZYM
 POZIOMIE**
www.abuscranes.pl



Rys. 3. Badana pompa wysokociśnieniowa 3PW-KPF1-24-40-2-776 [5]

- poziom mocy akustycznej w j -tym paśmie częstotliwości L_p^j (metoda dokładna):

$$L_p^j = L_m^j + 10 \log \log \frac{A^j}{A_0} + 10 \log \log \frac{1 + \frac{S_v \lambda}{8V}}{1 - \frac{A^j}{S_v}} - 6 \quad (1)$$

gdzie:

L_m – poziom ciśnienia akustycznego w j -tym paśmie częstotliwości,

A^j – chłonność akustyczna w m^2 , obliczona w j -tym paśmie częstotliwości,

A_0 – powierzchnia odniesienia, $A = 1 \text{ m}^2$,

S_v – powierzchnia komory,

V – objętość komory,

V_0 – 1 m^3 ,

λ – długość fali,

C – poprawka zależna od warunków klimatycznych (w warunkach normalnych $C = 0$),

- poziom mocy akustycznej dla danego przedziału częstotliwości L_p :

$$L_p = 10 \log \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0,1L_p^j} \right) \quad (2)$$

gdzie:

n – liczba pasm częstotliwości,

- skorygowany poziom mocy akustycznej A w j -tym paśmie częstotliwości L_{pA}^j :

$$L_{pA}^j = L_p^j + K_A^j \quad (3)$$

gdzie:

K_A^j – poprawka korekcyjna wg charakterystyki A dla użytego miernika poziomu dźwięku oraz komory pogłosowej (tabela 1),

Tabela 1. Wartości poprawki K_A^j wg charakterystyki A dla podanych częstotliwości [6]

Oktawa j -ta [Hz]	K_A^j
125	-16,1
250	-8,6
500	-3,2
1000	0
2000	+1,2
4000	+1
8000	-1,1

- skorygowany poziom mocy akustycznej dla danego przedziału częstotliwości L_{pA} :

$$L_{pA} = 10 \log \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0,1L_{pA}^j} \right) \quad (4)$$

4. Obliczenie lepkości oleju w wybranych temperaturach

Lepkość oleju była zmieniana poprzez zmianę temperatury. Wraz ze wzrostem temperatury zmniejsza się tarcie wewnętrzne w cieczy. Wpływ temperatury na lepkość oleju jest zależny od lepkości początkowej oleju, składu oraz sposobu rafinacji oleju. Lepkość dynamiczną oleju w dowolnej temperaturze z wystarczającą dokładnością można wyznaczyć za pomocą wzoru:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_0}{T} \right)^k \quad (5)$$

gdzie:

μ – szukana lepkość w temperaturze T ,

μ_0 – znana lepkość w temperaturze T_0 ,

k – współczynnik kierunkowy określający zmiany lepkości spowodowane zmianą temperatury.

Współczynnik kierunkowy został wyliczony ze wzoru [5]:

$$k = \frac{\lg \mu_1 - \lg \mu_2}{\lg T_2 - \lg T_1} \quad (6)$$

gdzie:

μ_1 – lepkość dynamiczna w pierwszej temperaturze (T_1),

μ_2 – lepkość dynamiczna w drugiej temperaturze (T_2).

Wartości badanego oleju są podane w tabeli 2.

Powyższe dane uzyskano dzięki uprzejmości kierownika serwisu olejowego w oddziale firmy Lotos w Czechowicach-Dziedzicach, który zgodził się wykonać pomiary lepkości oleju w laboratorium Lotos.

Tabela 2. Wartości lepkości dynamicznej w zależności od temperatury oleju L-HL 68 [5]

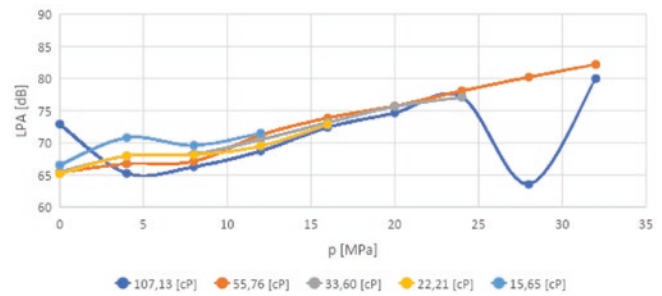
temperatura [°C]	lepkość dynamiczna
40	55,76
100	6,97

5. Wyniki badań akustycznych

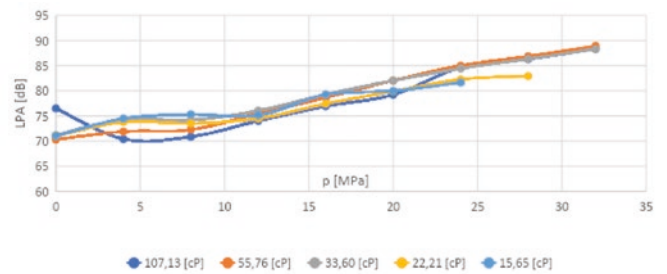
Pomiary z karty pomiarowej zostały uśrednione dla każdego mikrofonu, z których następnie obliczono średnią wartość poziomu ciśnienia akustycznego oraz skorygowaną średnią wartość poziomu dźwięku wraz z odchyleniami standardowymi. Poziom mocy akustycznej wyznaczono z wykorzystaniem metody dokładnej [6, 7].

Na rysunkach 4–16 przedstawiono skorygowany poziom mocy akustycznej L_{PA} od ciśnienia roboczego dla różnych wartości prędkości obrotowych. Dla niektórych temperatur oraz prędkości obrotowych pompa miała zbyt niską sprawność wolumetryczną i nie udało się osiągnąć zakładanych wartości ciśnienia tłoczenia. Wartości, których nie udało się uzyskać nie pokazano na wykresach.

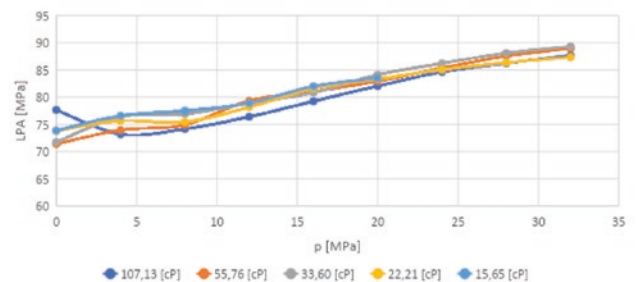
Dla najniższej analizowanej prędkości obrotowej, w początkowym zakresie ciśnień (od 4 MPa do 12 MPa) największy hałas powoduje praca pompy z olejem o najmniejszej lepkości (15,65 cP). Praca z olejem o największej lepkości (107,13 cP) powoduje największy hałas dla zerowego obciążenia, a dla pozostałych ciśnień powoduje najniższy lub drugi najniższy poziom hałasu. Dla dużych wartości obciążenia (od 16 MPa do 32 MPa) największy hałas generuje pompa z olejem o lepkości 55,76 cP, a drugi największy hałas w zakresie 16–24 MPa powoduje zastosowanie oleju o lepkości 33,60 cP. Dla tej prędkości obrotowej nie udało się osiągnąć wszystkich wartości ciśnienia tłoczenia w zakresie niższych wartości lepkości. Wraz ze spadkiem lepkości rosną przecieki wewnętrzne w pompach zębatych.



Rys. 4. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od ciśnienia roboczego dla prędkości obrotowej pompy 500 obr./min [5]



Rys. 5. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od ciśnienia roboczego dla prędkości obrotowej pompy 800 obr./min [5]



Rys. 6. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od ciśnienia roboczego dla prędkości obrotowej pompy 1000 obr./min [5]

reklama

NOWIMEX®

NOWIMEX doradza w doborze i dostarcza produkty renomowanych firm z branży automatyki i elektromechaniki przemysłowej:

VAHLE – Systemy zasilania ruchomych odbiorników prądu.

SCHLEGEL – Tablicowy osprzęt sterowniczo-sygnalizacyjny.

LEAB – Systemy zasilania pojazdów ratowniczych, pożarniczych i medycznych w prąd i sprężone powietrze.

TEXELCO – Sygnalizatory świetlne i dźwiękowe.

HUGRO – Dławice do kabli.

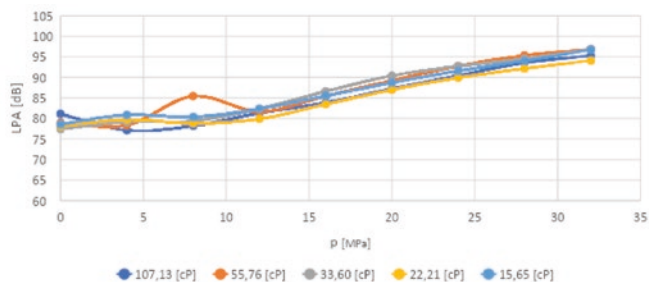
BREVETTI – Tworzywowe i stalowe przewodniki kabli.

CATTRON – Przemysłowe systemy zdalnego sterowania radiowego.

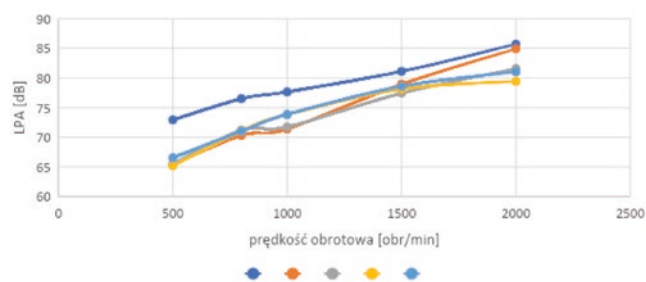
MARECHAL – Wtykowe złącza przemysłowe i dekontaktry (z wbudowaną funkcją rozłączeniową).

www.nowimex.com.pl
info@nowimex.com.pl

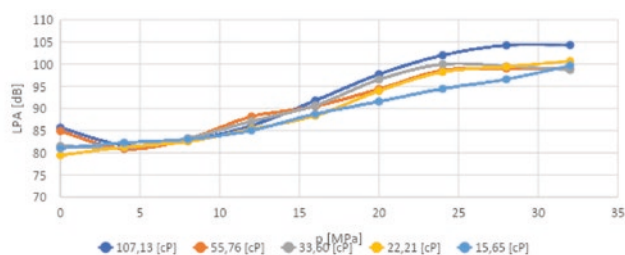




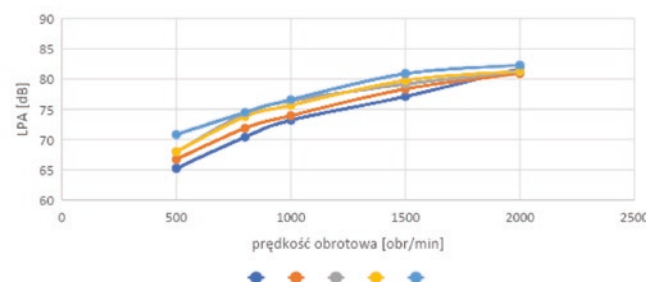
Rys. 7. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od ciśnienia roboczego dla prędkości obrotowej pompy 1500 obr./min [5]



Rys. 9. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 0 MPa [5]



Rys. 8. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od ciśnienia roboczego dla prędkości obrotowej pompy 2000 obr./min [5]



Rys. 10. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 4 MPa [5]

W przypadku prędkości obrotowej wynoszącej 800 obr./min, pompa z olejem o największej lepkości generuje największy poziom hałasu dla zerowego obciążenia, a dla ciśnień z zakresu 4–20 MPa cechuje się najmniejszą hałaśliwością. Zastosowanie oleju o najmniejszej lepkości powoduje największą hałaśliwość badanej jednostki dla ciśnień od 4 MPa do 12 MPa. Dla dużych wartości obciążenia (od 20 MPa do 32 MPa) największy hałas zarejestrowano dla pompy z olejem o lepkości 55,76 cP, a drugą największą wartość skorygowanego poziomu mocy akustycznej odnotowano w przypadku zastosowania oleju o lepkości 33,60 cP. Tutaj również nie udało się osiągnąć wszystkich wartości ciśnienia roboczego dla pompy tłoczącej olej o niższych wartościach lepkości.

Dla 1000 obr./min prototypowa jednostka pracująca z olejem o największej lepkości generuje największy poziom hałasu dla zerowego obciążenia, a dla ciśnień z zakresu 4–24 MPa cechuje się najmniejszą hałaśliwością. Z kolei zastosowanie czynnika roboczego o najmniejszej lepkości skutkuje emisją największego hałasu wytwarzanego przez pompę dla ciśnień wynoszących 4 MPa i 8 MPa. Dla dużych wartości obciążenia (od 24 MPa do 32 MPa) największy hałas odnotowano dla pompy z olejem o lepkości 33,60 cP, a drugi największy poziom hałasu odnotowano dla pompy z olejem o lepkości 55,76 cP. Dla tej prędkości obrotowej również nie udało się osiągnąć wszystkich wartości ciśnienia pracy ze względu na zbyt niską szczelność wewnętrzną jednostki dla czynnika roboczego cechującego się zbyt niską lepkością.

W przypadku prędkości nominalnej (1500 obr./min) zastosowanie oleju o największej lepkości generuje największy hałas pompy dla zerowego obciążenia, a dla ciśnień z zakresu

4–8 MPa powoduje najmniejszy hałas pompy. Dla dużych wartości obciążenia (od 20 MPa do 32 MPa) największy hałas generuje pompa pracująca na oleju o lepkościach 55,76 cP oraz 33,60 cP, a dla maksymalnej wartości ciśnienia (32 MPa) największy hałas powoduje również eksploatacja z olejem o lepkości 15,65 cP. W dużym zakresie ciśnień (od 12 MPa do 32 MPa) najmniejszy hałas generuje prototyp z olejem o lepkości 22,21 cP.

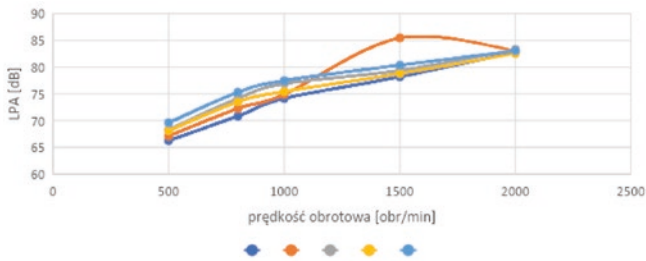
Dla najwyższej rozpatrywanej prędkości obrotowej (2000 obr./min) zastosowanie oleju o największej lepkości generuje największy hałas pompy dla zerowego obciążenia oraz dla ciśnień z zakresu 16 MPa – 32 MPa. Olej o najmniejszej lepkości powoduje największą hałaśliwość prototypu dla ciśnienia 4 MPa oraz powstawanie najmniejszego hałasu dla ciśnień wynoszących 12 MPa, 20 MPa, 24 MPa, 28 MPa.

Na rysunkach 9–17 zestawiono wykresy zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnień roboczych pompy z zakresu od 0 MPa do 32 MPa.

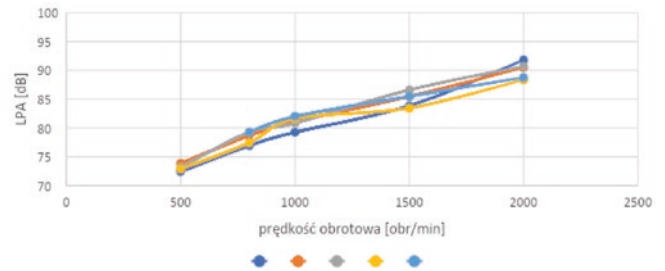
Podsumowanie

Wyznaczone wartości poziomu wypromieniowanej mocy akustycznej w zależności od ciśnienia roboczego dla różnych wartości prędkości obrotowych (rysunki 4–8) istotnie różnią się od siebie. Analogiczna sytuacja jest w przypadku charakterystyk wypromieniowanego poziomu mocy akustycznej w zależności od prędkości obrotowej dla różnych wartości ciśnienia (rysunki 9–17).

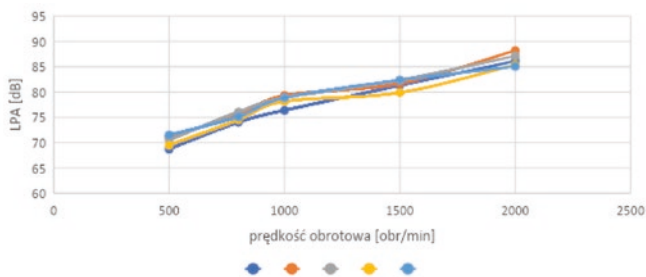
W pewnych zakresach prędkości obrotowych oraz w pewnych zakresach ciśnień można stwierdzić jednoznaczny wpływ lepkości na hałaśliwość badanej pompy – dla wszystkich prędkości



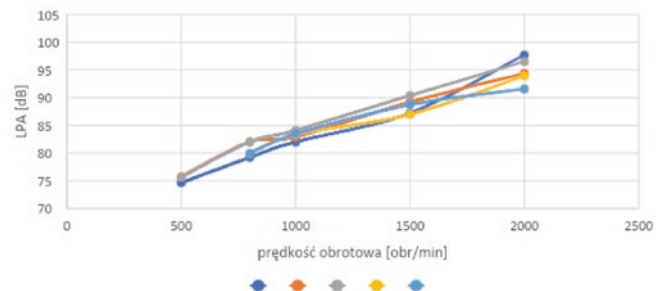
Rys. 11. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 8 MPa [5]



Rys. 13. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 16 MPa [5]



Rys. 12. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 12 MPa [5]



Rys. 14. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 20 MPa [5]

reklama

SPIROL®

Od 1948!

OGRANICZNIKI NAPRĘŻEŃ DO TWORZYW SZTUCZNYCH

- *Chronią wykonane z tworzyw sztucznych komponenty przed obciążeniami ściskającymi*
- *Mocniejsze niż obciążenie próbne śruby*
- *Zaprojektowane, aby skompensować niewspółosiowość*
- *Standardowe wykonania dostępne od ręki*

Dostępne różne wykonania!

Dzielone - standardowe, z dodatkowym prześwitem, z grubą ścianką, owalne

Obtryskiwane - standardowe i owalne

Wciskane - symetryczne lub z główką z aluminium i mosiądzu

Dostępne maszyny montażowe od manualnych do w pełni automatycznych.



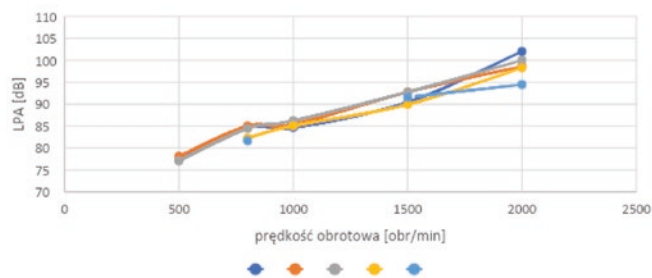
Nasz zespół inżynierów pomoże Państwu w opracowaniu wysokiej jakości rozwiązań w zakresie mocowań i montażu

Zgodne z:
IATF 16949
ISO 9001

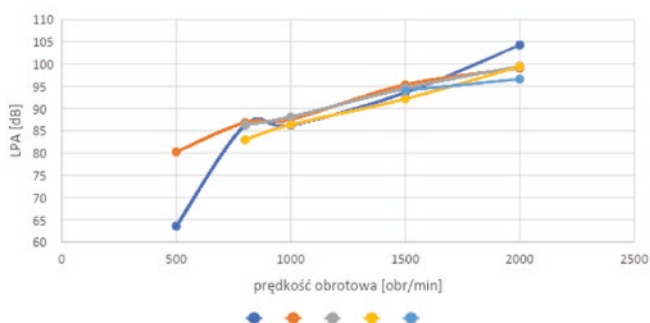
SPIROL.com

info-pl@spirol.com

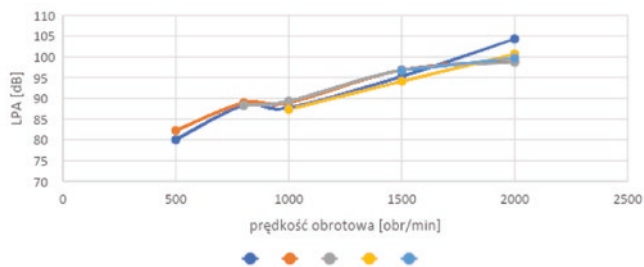
+48 510 039 345



Rys. 15. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 24 MPa [5]



Rys. 16. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 28 MPa [5]



Rys. 17. Wykres zależności skorygowanego poziomu mocy akustycznej L_{PA} od prędkości obrotowej dla ciśnienia roboczego pompy 32 MPa [5]

obrotowych pompa pracująca bez obciążenia (0 MPa, rys. 9) emituje najwięcej energii akustycznej, jeżeli pompuje olej o największej lepkości. Z kolei dla obciążenia 4 MPa (rys. 10) pompa emituje najwięcej hałasu, jeżeli pompuje olej o najmniejszej lepkości. Zwiększenie ciśnienia pracy o 4 MPa spowodowało całkowicie odmienny wpływ lepkości na hałas – bez obciążenia największy hałas był emitowany przy największej lepkości, a po zwiększeniu ciśnienia największy hałas powoduje olej o najmniejszej lepkości. Na podstawie badań można stwierdzić, że występuje wpływ lepkości na hałaśliwość pomp zębatych,

jednakże trudno jest stwierdzić trend, który określałby zależność tych dwóch parametrów w szerokim zakresie pracy.

Można jednak na podstawie otrzymanych wyników przedstawić pewne zalecenia eksploatacyjne dla nominalnych parametrów pracy. W przypadku najczęściej stosowanej prędkości obrotowej wynoszącej 1500 obr./min badany prototyp emituje najniższe wartości poziomu ciśnienia akustycznego dla oleju o lepkości 22,21 cP w zakresie najczęściej stosowanych ciśnień roboczych, tj. znajdujących się w przedziale od 12 do 32 MPa.

Analizując szerzej otrzymane wyniki można zaobserwować, że dla wszystkich przypadków pracy poziom mocy akustycznej zawsze się zwiększał wraz ze wzrostem dwóch parametrów: ciśnienia roboczego oraz prędkości obrotowej. Zwiększony hałas jest skutkiem wzrostu mocy hydraulicznej badanej jednostki i związanym z tym wzrostem obciążenia całego zespołu tłoczącego, a przede wszystkim łożysk.

Opisane w artykule badania nie potwierdzają ścisłej zależności pomiędzy lepkością oleju hydraulicznego a hałaśliwością. W literaturze [1] przedstawiono tezę, że wzrost lepkości powinien powodować wzrost obciążenia zespołu pompującego, a co za tymi idzie, wzrost wypromieniowanej energii akustycznej.

Istotna różnica pomiędzy wynikami badań, a teoretycznymi przewidywaniami wpływu lepkości na hałas może być spowodowana wpływem innych czynników, które również mają wpływ na powstawanie drgań dźwiękotwórczych. Przede wszystkim wraz ze wzrostem ciśnienia roboczego lub wraz ze wzrostem prędkości obrotowej może zmieniać się hałaśliwość z powodów występujących luzów, niedokładności wykonania, błędów montażowych, a także pulsacji ciśnienia, która jest funkcją nie tylko ciśnienia roboczego, ale również impedancji hydraulicznej stanowiska badawczego [1].

Odchylenie standardowe zostało obliczone dla każdej oktawy na podstawie średnich wyników dla każdego mikrofonu, które mieściło się w zakresie od 0,03 dB do 3,8 dB. Odchylenie standardowe było niższe dla mniejszych wartości poziomu ciśnienia akustycznego. Rozbieżność pomiędzy wynikami nie była istotna – maksymalna wartość odchylenia standardowego wynosiła 4%.

Literatura

- [1] KOLLEK W.: *Pompy zębate: konstrukcja i eksploatacja*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1996.
- [2] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180001286> [online: 20.07.2023].
- [3] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19961140545> [online 20.07.2023].

reklama



ROBOTYKA.PL

centrum polskiej robotyki

- [4] BORTKIEWICZ A., CZAJA N.: *Pozasłuchowe skutki działania hałasu ze szczególnym uwzględnieniem chorób układu krążenia*, Forum Medycyny Rodzinnej, vol. 12, no. 2, pp. 41–49, 2018, https://journals.viamedica.pl/forum_medycyny_rodzinnej/article/view/58041 [online: 20.07.2023].
- [5] MARKO J.: *Wpływ lepkości oleju na właściwości akustyczne pompy zębatej*, praca magisterska, promotor Osiński P., Wrocław, 2023.
- [6] OSIŃSKI P., LESZCZYŃSKI K.: *Komora pogłosowa. Metodyka pomiaru mocy akustycznej*. Laboratorium Wibroakustyczne Diagnostowanie Maszyn i Urządzeń, 2018. http://lhiw.pwr.edu.pl/files/wibroakustyka_cw5.pdf [online: 20.07.2023].
- [7] DOBRUCKI A., SZMAL C.: *Badania pogłosowej komory akustycznej Instytutu Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn*. Raporty Inst. Telekom. PWroc. 1992, Ser. SPR nr 19, 22 s.
- [8] ENGEL Z.: *Wibroakustyka maszyn i środowiska*. Wiedza i Życie, Warszawa, 1995.
- [9] ŁĄCZKOWSKI R.: *Wibroakustyka maszyn i urządzeń*. WNT, Warszawa 1983.
- [10] OSIŃSKI P.: *Wysokosprawnościowe pompy zębate*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.
- [11] OSIŃSKI P.: *Pompy zębate o obniżonym poziomie emisji hałasu*, Oficyna Wydawnicza Politechniki, Wrocław 2017.
- [12] OSIECKI A.: *Hydrostatyczny napęd maszyn*, WNT, Warszawa 1998.
- [13] STRYCZEK J.: *Koła zębate maszyn hydraulicznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [14] STRYCZEK S.: *Napęd hydrostatyczny*. WNT, Warszawa 2005.
- [15] SZABŁOWSKI K.: *Pompy wyporowe*, PWN, Warszawa-Kraków 1997.
- [16] SZYDELSKI Z.: *Pojazdy samochodowe*. Napęd i sterowanie hydrauliczne. WKŁ, Warszawa 1999.

dr hab. inż. Piotr Osiński, prof. uczelni – Kierownik Laboratorium, Laboratorium Napędów Hydraulicznych i Wibroakustyki Maszyn (www.lhiw.pwr.edu.pl), Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych, Politechnika Wrocławska
mgr inż. Paweł Bury – Pracownik badawczo-dydaktyczny, asystent, Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych, Politechnika Wrocławska
mgr inż. Piotr Marko – Pracownik badawczo-dydaktyczny, asystent, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Układów Mechatronicznych, Politechnika Wrocławska
inż. Julia Marko – absolwentka studiów inżynierskich Politechniki Wrocławskiej, dyplomantka na studiach magisterskich

artykuł recenzowany

reklama



PONAD
30 LAT
W POLSCE

ROZWIĄZANIA DLA PRZEMYSŁU

MONITORING UKŁADÓW HYDRAULICZNYCH SET-CSI

- Predykcyjne utrzymanie ruchu
- Monitorowanie parametrów online
- Brak nieplanowanych przestołów i strat produkcyjnych
- Identyfikacja stanu krytycznego urządzenia
- Obniżone koszty użytkowania



Rejestrator i moduł komunikacyjny CSI-C-11 z możliwością podłączenia dodatkowych 4 czujników analogowych



Czujnik stanu oleju HYDACLab HLB 1400 do określania zmiany kluczowych parametrów cieczy (temperatury, nasycenia wodą, przewodności elektrycznej i stałej dielektrycznej)



Optyczny czujnik zanieczyszczeń HYDAC ContaminationSensor CS 1310 do określania klasy czystości mediów hydraulicznych

RAPORT SPECJALISTYCZNY

Elastyczność energetyczna

dr inż. Andrzej Firlit, dr inż. Grzegorz Hołdyński

1. Najważniejsze wnioski

Poprawa efektywności energetycznej w odpowiedzi na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, przeciwdziałanie negatywnym zmianom klimatycznym poprzez dekarbonizację i działania na rzecz zrównoważonego rozwoju, bezpieczeństwo i autonomia energetyczna oraz wdrażanie inteligentnych sieci elektroenergetycznych to tylko niektóre czynniki, które miały wpływ na rosnącą potrzebę rozwijania elastyczności energetycznej.

Niniejsze opracowanie przybliży zagadnienie elastyczności energetycznej

z perspektywy technicznej oraz prawnej, kreśląc możliwe perspektywy rozwoju.

1.1. Wnioski ogólne

Elastyczność energetyczna odnosi się do zdolności systemu elektroenergetycznego i jego użytkowników do dostosowania profilu swojego popytu i/lub podaży na energię (moc) elektryczną w odpowiedzi na zmiany, czasami dynamiczne, w warunkach rynkowych, techniczno-technologicznych, a także środowiskowych. Jej wdrażanie ma na celu przede wszystkim zwiększenie efektywności i niezawodności systemu elektroenergetycznego oraz

poprawę bezpieczeństwa energetycznego. Usługi elastyczności energetycznej umożliwiają m.in.:

- uzyskanie odpowiednich parametrów pracy sieci zasilających;
- utrzymanie wskaźników jakości dostarczanej energii elektrycznej na dopuszczalnym poziomie (utrzymanie dobrej jakości zasilania);
- zmniejszenie występowania problemów, zaburzeń i zdarzeń w sieciach elektroenergetycznych, ale przede wszystkim poprawę ciągłości zasilania poprzez redukcję liczby oraz czasu trwania przerw w zasilaniu, czyli ochronę przed black-outami.



Michał Michulec

DYREKTOR ZARZĄDZAJĄCY
NEISA SP. Z O.O.

Nieustannie rosnące ceny energii wymagają od przedsiębiorców proaktywnego podejścia w zakresie poprawy efektywności energetycznej. W przypadku większości przedsiębiorstw przemysłowych w pierwszej kolejności warto przywrócić silnikom maszyn, których prędkość obrotową można regulować, ograniczając tym samym zużycie prądu. Dobrze zadbać również o rozwiązania umożliwiające odzysk ciepła i dodatkowo obniżające koszty. To, oczywiście, tylko przykłady działań z całego wachlarza aktywności służących optymalizowaniu zużycia energii.

Poprawa efektywności energetycznej jest procesem długotrwałym – w walce o niską emisyjność zakładów czy budynków zawsze znajdzie się coś, co można dodatkowo usprawnić. Jednak z doświadczenia wiemy, że

w pewnym momencie kolejne działania przestają przynosić szybkie i efektywne rezultaty. Dlatego przedsiębiorcy powinni dodatkowo zadbać o zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii we własnych systemach elektroenergetycznych. Inwestycje w energię słoneczną, wiatrową, wodną lub geotermalną to krok nie tylko ku niższemu kosztowi prowadzenia działalności, ale także w kierunku redukcji negatywnego wpływu na klimat wynikającego z używania paliw kopalnych.

W nowo powstających koszykach energetycznych firmy muszą zadbać o kluczowy element układowy – magazyny energii. Bez wykorzystania, przykładowo, baterii litowo-jonowych, elektrowni szczytowo-pompowych czy przechowywania energii za pomocą sprężonego powietrza, trudno o zapewnienie stabilności systemu bazującego na OZE.

Magazynowanie energii zwiększa efektywność systemów, ale – co najważniejsze – odracza wydatki inwestycyjne oraz obniża koszty operacyjne poprzez dostarczanie energii w czasie zwiększonego zapotrzebowania i przechowywanie wyprodukowanej energii podczas sprzyjających warunków.

Elastyczność energetyczna ma kluczowe znaczenie dla realizacji celów związanych z transformacją energetyczną i walką ze zmianami klimatu. Wzrost udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym wymaga od systemu elektroenergetycznego dostosowania się do zmienności produkcji energii w zależności od warunków atmosferycznych.

Z drugiej strony, elastyczność energetyczna ma pozytywny wpływ na portfele konsumentów dzięki możliwości ograniczenia kosztów energii poprzez korzystanie z tańszych źródeł energii w czasie niższego popytu oraz zmniejszenie wydatków na energię dzięki efektywniejszemu wykorzystaniu zasobów energetycznych.

Przykładowe działania związane z elastycznością energetyczną obejmują m.in.:

- wykorzystanie rozproszonych źródeł energii, w tym głównie odnawialnej;
- magazynowanie energii;
- stosowanie inteligentnych sieci elektroenergetycznych (*smart grids*);
- wdrażanie systemów zarządzania energią w budynkach i instalacjach przemysłowych;
- zachęcanie do zmiany zachowań konsumentów w celu ograniczenia zużycia energii w godzinach szczytu.

Aspekt techniczny elastyczności energetycznej obejmuje różne technologie i rozwiązania techniczne oraz systemy i urządzenia, które umożliwiają kontrolę, regulację i optymalizację przepływu energii w sieci. Przykłady rozwiązań technicznych i technologii, które wpływają na elastyczność energetyczną to m.in.:

- inteligentne sieci elektroenergetyczne,
- magazyny energii,
- systemy zarządzania energią,
- układy kondycjonerów energii,
- układy przekształtników energoelektronicznych,
- inteligentne systemy pomiarowe i monitorowania,
- inteligentne liczniki i analizatory energii,
- inteligentne domy,
- elektromobilność,
- rozproszone i odnawialne źródła energii, a także
- narzędzia do prognozowania zapotrzebowania na moc, produkcji i konsumpcji energii oraz zarządzania popytem.

Wdrażanie wymienionych rozwiązań i zagadnień pozwala na elastyczne zarządzanie energią, co z kolei umożliwia zwiększenie wydajności systemów elektroenergetycznych, poprawę ich niezawodności, stabilności i bezpieczeństwa oraz ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i innych szkodliwych substancji. Dzięki elastyczności energetycznej możliwe jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, budowanie mikrosieci oraz lepsze wykorzystanie istniejących zasobów energetycznych.

1.2. Wdrażanie usług elastyczności energetycznej

Wprowadzenie usług elastyczności energetycznej wymaga zintegrowanego podejścia i współpracy różnych podmiotów, w tym producentów i odbiorców energii, operatorów sieci (OSD i OSP) oraz władz, instytucji państwowych i organów regulacyjnych, a także inwestycji w modernizację i rozwój infrastruktury

energetycznej, rozwój techniki i technologii oraz odpowiedniego regulowania rynku energetycznego. Współczesny system elektroenergetyczny podlega transformacji, w związku z czym elastyczność energetyczna nabiera coraz większego znaczenia. Wraz z rosnącym udziałem w produkcji energii, generacji z odnawialnych źródeł energii, system elektroenergetyczny musi stać się bardziej elastyczny w celu dopasowania podaży energii do wahań popytu.

Zapisy zawarte w poszczególnych dokumentach Pakietu „Czysta energia” wskazują na konieczność wypracowania rozwiązań dotyczących usług elastyczności energetycznej. Z tego względu ważna będzie umiejętność podejścia do nowych zagadnień zarówno na poziomie działań operatorskich, jak i w odniesieniu do innych uczestników rynku energii zaangażowanych w procesy związane z elastycznością.

Operatorzy otrzymali narzędzia prawne ukierunkowane na potrzeby radzenia sobie z postępującymi zmianami rynku w kierunku decentralizacji źródeł energii oraz zwiększonej aktywności odbiorców. Aby te zmiany mogły postępować, muszą być odpowiednio wspierane przez operatorów. Bez tego wsparcia, rozwój zdecentralizowanych źródeł energii, aktywnych odbiorców, wspólnot energetycznych i elektromobilności nie będzie zadowalający na tyle, aby sprostać postawionym unijnym celom związanym z dekarbonizacją.

reklama

neisa



- Dobieramy, montujemy, uruchamiamy i serwisujemy **przetwornice częstotliwości**
- W ofercie nowy przemiennik średnionapięciowy **VACON 1000**
- Autoryzowany partner **Danfoss**

www.neisa.pl





Transformacja sektora elektroenergetycznego w stronę decentralizacji wymusi na OSD konieczność radzenia sobie z zapewnieniem ciągłego wzrostu poziomu elastyczności dostępnego w systemie. Powracające problemy wynikające ze zbyt niskiego poziomu elastyczności obejmą wzrosty i/lub obniżenia wartości napięć zasilających poza dopuszczalne poziomy, wahania częstotliwości, generalnie wyzwania techniczne związane ze złą jakością dostawy energii elektrycznej, wymuszone wyłączenia instalacji OZE oraz RZE, niedobory mocy i energii, nieprzewidywalne (również ujemne) ceny energii, wprowadzanie regulacyjnego limitu cen czy subsydiowanie nadpodaży mocy i energii.

Korzystanie przez operatora z usług elastyczności energetycznej to aktywność, która może zostać podjęta wówczas, kiedy techniczne możliwości sieci okażą się niewystarczające, aby poradzić sobie z pojawiającymi się problemami. Zamawianie usług elastyczności musi być uzasadnione ich efektywnością i celowością oraz poprzedzone odpowiednim rozwojem możliwości i funkcjonalności sieci elektroenergetycznej, które będą uwzględniały – oprócz ich rozbudowy i modernizacji – wykorzystanie dostępnych źródeł elastyczności, jeżeli będzie to ekonomicznie bardziej efektywne. Oznacza to, że usługi elastyczności należy traktować jako dodatkowy element wspomagający utrzymanie niezawodnej, stabilnej i bezpiecznej pracy sieci.

1.3. Perspektywa rozwoju

Rozwój elastyczności energetycznej to wielkie wyzwanie, ale też szansa na wytworzenie nowych modeli biznesowych i rozwiązań technicznych związanych z usługami zarządzania energią, optymalizacją zużycia energii, zarządzaniem systemami magazynowania i handlu energią czy zaawansowanych systemów monitorowania i analizy danych.

Firmy, które zdecydują się zaangażować w rozwój elastyczności energetycznej, nie tyle zrealizują postulaty transformacji energetycznej wynikające z dyrektyw unijnych, co uzyskają pełną autonomię energetyczną oraz przewagę

konkurencyjną nad pozostałymi uczestnikami rynku. Przyczynią się także do budowania bezpieczeństwa energetycznego na poziomie lokalnym.

1.4. Konieczność edukacji

Bardzo istotna jest działalność edukacyjna całego społeczeństwa przy równoczesnej realizacji postulatów elastyczności energetycznej na poziomie lokalnych społeczności. Konieczne jest zachęcanie konsumentów do zmiany nawyków w zakresie korzystania z różnych rodzajów energii, w tym energii elektrycznej oraz do podejmowania działań na rzecz racjonalnego i wysokoefektywnego zużycia energii – nie tylko w wymiarze technicznym, ale również organizacyjnym i mentalnym.

2. Wstęp do Raportu

Od początku XX wieku energia elektryczna napędza rozwój światowego przemysłu i gospodarki. Jej niezawodna produkcja i dostawa, przy akceptowalnych kosztach, są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania nowoczesnego społeczeństwa. Aby było to możliwe, potrzebujemy sprawnie działającego systemu elektroenergetycznego.

Wszelkie predykcje mówią o tym, że w latach 2020–2050 nastąpi dynamiczny wzrost produkcji energii elektrycznej z ok. 25 tys. do ok. 45 tys. TWh (International Energy Agency – IEA World Energy Outlook 2021). Wpływ na to mają m.in. takie czynniki jak:

- wzrost liczby ludności na świecie,
- wzrost liczby ludności aglomeracji miejskich,
- rozwój gospodarek i uprzemysłowienie państw,
- wzrost zamożności ludzi, a przez to wzrost konsumpcji różnych form energii. Wzrost produkcji energii elektrycznej związany będzie głównie z rozbudową i rozwojem rozproszonych i odnawialnych źródeł energii (RZE, OZE).

Transformacja energetyczna to zagadnienie złożone i wieloaspektowe, które należy realizować kompleksowo. Szeroko postrzegana energetyka ma strategiczne znaczenie dla funkcjonowania państwa.

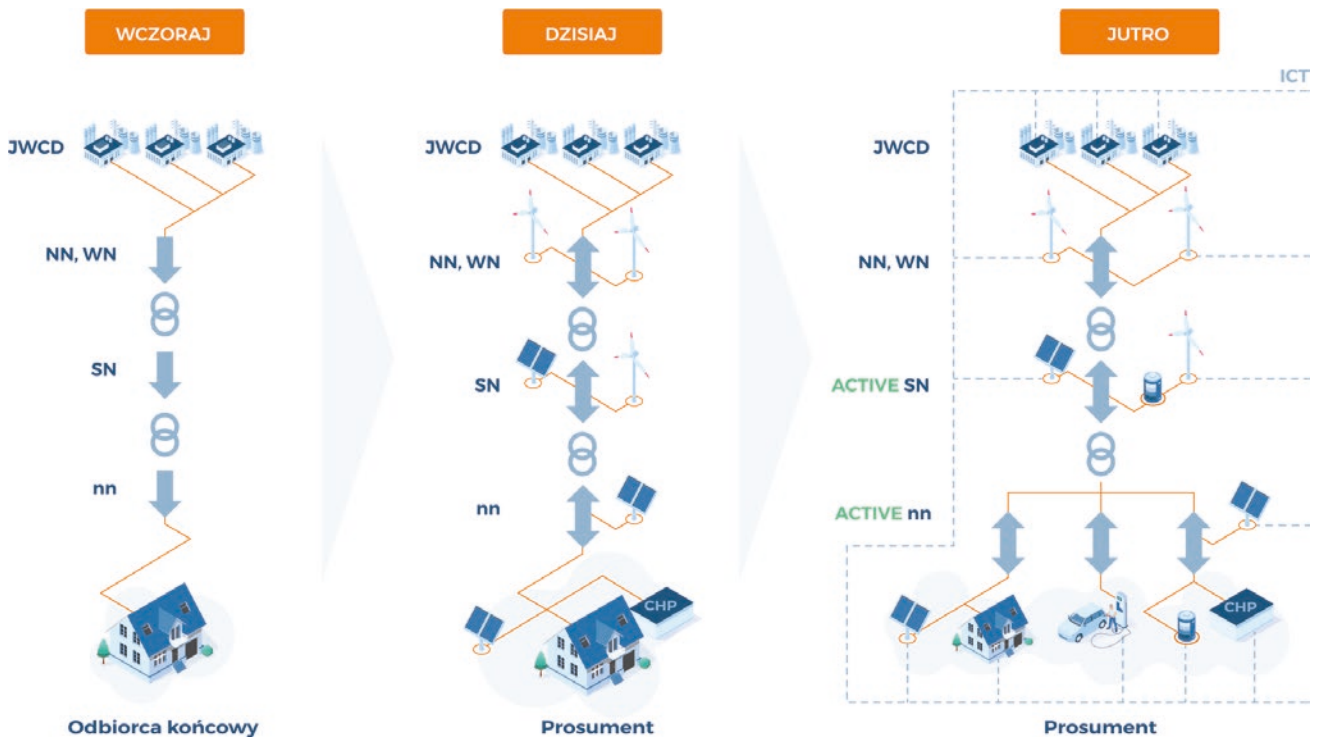
Związane jest to także z zagadnieniem bezpieczeństwa energetycznego realizowanego przez rząd, organy i instytucje państwowe, władze i organy samorządowe oraz szeroko pojętą – energetykę i elektroenergetykę. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego to wyzwanie dzisiejszej gospodarki, które towarzyszyć nam będzie bez wątpienia przez najbliższe lata.

Tradycyjne systemy elektroenergetyczne opierały się głównie na dużych, dyspozycyjnych (w pełni sterowalnych) źródłach energii, takich jak elektrownie węglowe, jądrowe, wodne czy gazowe – o mocach od megawatów do gigawatów. Były skupione w danej lokalizacji i położone z dala od konsumentów. W systemach takich występował zasadniczo jednokierunkowy przepływ energii, od wytwórcy do odbiorcy, przy znikomym wykorzystywaniu magazynowania.

Elastyczność systemu elektroenergetycznego, dość umiarkowana, była zapewniana przez operatora krajowego systemu elektroenergetycznego za pomocą głównie konwencjonalnych elektrowni (bloki gazowe, pompowoszczytowe). Aby zrównoważyć popyt i podaż, wykorzystywano możliwości (rezerwy) operacyjne, które pomagały zniwelować różnicę między zużyciem a wytwarzaniem energii.

Zachodząca na naszych oczach transformacja energetyczna związana jest z wdrażaniem polityki zrównoważonego rozwoju, która ma zapewnić zaspokojenie bieżących potrzeb energetycznych, nie naruszając możliwości przyszłych pokoleń do zaspokajania ich potrzeb. Odnosi się to głównie do działań podejmowanych przez rządy i organizacje międzynarodowe w celu przeciwdziałania zmianom klimatycznym i ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych.

Efektom tych działań są wydane zarówno w Unii Europejskiej, jak i w Polsce, dokumenty (dyrektywy, ustawy, rozporządzenia) określające wytyczne i ramy transformacji energetycznej, takie jak: pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków” (*Clean energy for all Europeans*) [14,15], pakiet „Fit for 55” [37], czy „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” [38] i np. „Strategia Rozwoju Energetyki Rozproszonej w Polsce do



Rys. 1. Schemat transformacji struktury systemu elektroenergetycznego (JWCD – jednostka wytwórcza centralnie dysponowana, NN – najwyższe napięcia, WN – wysokie napięcia, SN – średnie napięcia, nn – niskie napięcia, CHP – kogeneracja (ang. *Combined Heat and Power*) – równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub mechanicznej) [26]

2040 r.” [30]. Jednym z elementów realizacji polityki klimatycznej jest dekarbonizacja sektora energetycznego, w której kluczową rolę odgrywają odnawialne źródła energii.

W ostatnich latach, wraz ze wzrostem udziału odnawialnych źródeł energii,

takich jak elektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne, ewoluowała infrastruktura sieci elektroenergetycznych. W przeciwieństwie do dyspozycyjnych (sterowalnych) elektrowni konwencjonalnych, odnawialne źródła energii (sterowalne jedynie w dół) są bardzo zależne od

pogody, co prowadzi do zmniejszenia istniejącej elastyczności po stronie podaży. Poleganie na takich źródłach powoduje rosnące potrzeby dynamicznego równoważenia zmiennego popytu i coraz bardziej zmiennej podaży, co wymaga transformacji sposobu

reklama

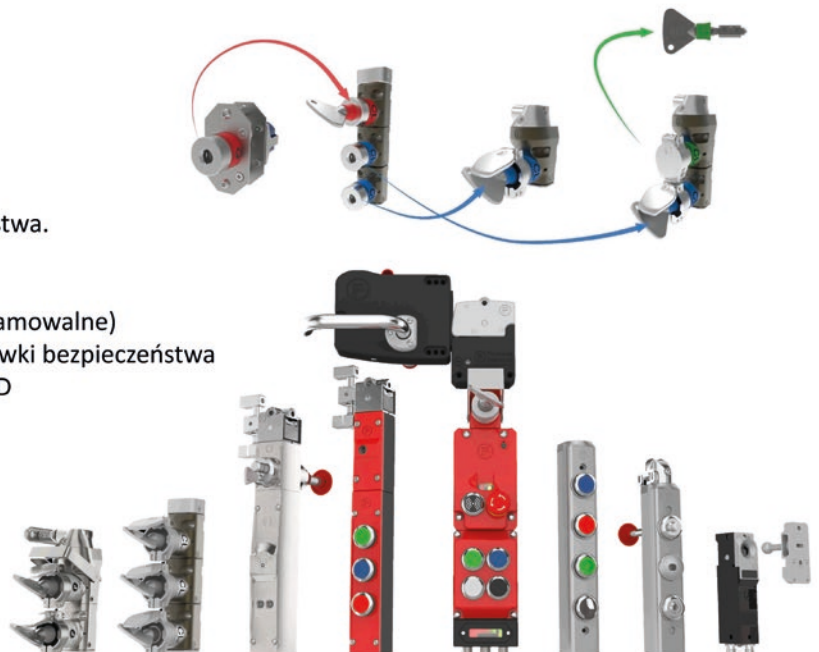
contra
Safety · Automation

Contra Polska - doradztwo techniczne oraz handel w zakresie przemysłowych komponentów bezpieczeństwa.

Oferujemy:

- sterowniki i przekaźniki bezpieczeństwa (także programowalne)
- systemy kontroli dostępu i sterowania - rygle, krążki bezpieczeństwa
- systemy klucza uwięzionego (Trapped key), także RFID
- skanery i radary bezpieczeństwa
- kurtyny, bariery bezpieczeństwa
- zderzaki, maty i listwy bezpieczeństwa
- kluczowe blokady zaworów
- pomiar czasu reakcji układów bezp.

Więcej na naszej stronie www.contra-polska.pl



planowania i obsługi systemów elektroenergetycznych. „Luka elastyczności” wynikająca z tej zmiany musi zostać wypełniona przez nowe źródła elastyczności. W takim kontekście elastyczność energetyczna staje się kluczowa dla realizacji transformacji energetycznej i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Elastyczność energetyczna jest także ściśle powiązana z głównymi megatrendami, które wpływają na rozwój sektora energetycznego i gospodarki jako całości, takimi jak: zrównoważony rozwój, dekarbonizacja oraz poprawa efektywności energetycznej w odpowiedzi na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną.

W przyszłości elastyczność energetyczna będzie opierać się na rozwinięciu inteligentnych sieci elektroenergetycznych (*smart grids*), które będą umożliwiać dwukierunkowy przepływ energii między dostawcami a konsumentami, a tym samym bardziej precyzyjne dostosowanie podaży do popytu na energię. Klienci będą mogli aktywnie zarządzać swoim zużyciem energii, a także wykorzystywać technologie jej magazynowania.

Rozwój usług elastyczności przełoży się na wytworzenie nowych modeli biznesowych opartych na efektywnym zarządzaniu energią. Przedsiębiorstwa zostaną zaangażowane w agregację, będą miały możliwość łączenia własnych zasobów energetycznych i ich oferowania na rynku energii, jako nowego źródła dochodu.

Elastyczność energetyczna wiąże się z nowymi możliwościami biznesowymi związanymi z zagadnieniami dostarczania usług zarządzania energią, optymalizacji jej zużycia, zarządzania systemami magazynowania, handlu energią czy zaawansowanych systemów monitorowania i analizy danych. Taka perspektywa z kolei może otworzyć drzwi do innowacyjnych rozwiązań technicznych i technologicznych, takich jak zaawansowane systemy zarządzania energią oparte na sztucznej inteligencji, które będą analizować dane związane z produkcją i zużyciem energii oraz przewidywać trendy rynkowe. Systemy te mogą być wykorzystane przez firmy

do podejmowania decyzji dotyczących zarządzania energią w czasie rzeczywistym i optymalizacji procesów produkcyjnych.

Firmy, które skorzystają z rozwiązań wynikających z wdrożenia elastyczności energetycznej, oprócz redukcji kosztów energii, będą mogły zwiększyć swoją konkurencyjność i uzyskać przewagę na rynku. Co więcej, działania te będą pozytywnie wpływać na wizerunek – firma, która aktywnie angażuje się w efektywne zarządzanie energią, redukcję emisji gazów cieplarnianych i wykorzystanie energii odnawialnej, postrzegana jest jako odpowiedzialna społecznie, co może przyciągać inwestorów zainteresowanych zielonymi inicjatywami i zrównoważonym rozwojem.

Bardzo ważna jest też działalność edukacyjna całego społeczeństwa przy jednoczesnej realizacji celów elastyczności energetycznej na poziomie społeczności lokalnych. Konieczne jest zachęcanie konsumentów do zmiany nawyków w zakresie korzystania z różnych rodzajów energii, w tym elektrycznej, oraz do podejmowania działań na rzecz racjonalnego i wysokoefektywnego zużycia energii. Musimy nauczyć siebie i innych jak oszczędzać energię.

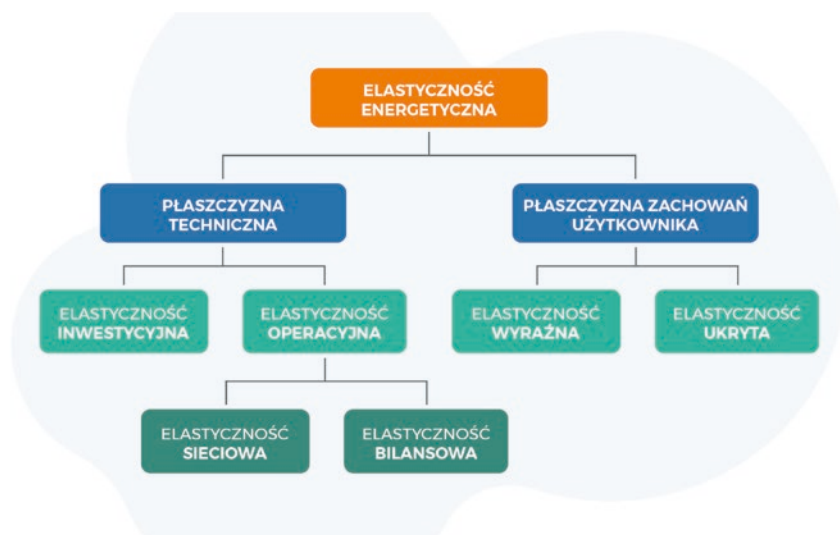
Poszerzenie świadomości wszystkich uczestników rynku energii może być istotnym czynnikiem warunkującym sukces działalności biznesowej w obszarze elastyczności energetycznej.

Wskazane jest, aby dostrzegali i rozumieli korzyści wynikające z elastycznego zarządzania energią oraz byli gotowi do wprowadzenia zmian tam, gdzie są one konieczne.

3. Klasyfikacja elastyczności energetycznej

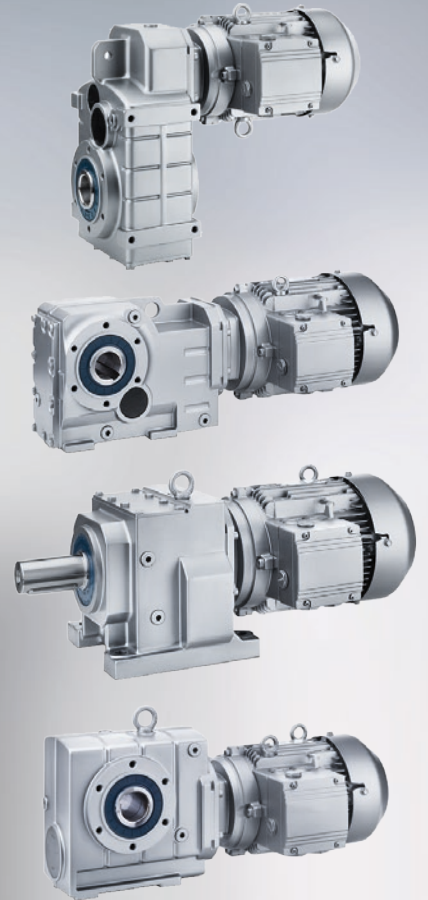
Same definicje elastyczności energetycznej, nie odzwierciedlają całego wachlarza działań dostępnych w obrębie usług elastyczności. Dotyczy to zarówno operatorów sieci elektroenergetycznych, jak i pozostałych uczestników rynku energii (odbiorców, wytwórców, magazynów energii, agregatów prądowców), dlatego też warto przybliżyć klasyfikację usług elastyczności.

Istnieje zasadnicza różnica między elastycznością stosowaną przez operatorów sieci a elastycznością stosowaną przez uczestników rynku energii. W kontekście uczestników rynku elastyczność odnosi się zawsze do czynności wykonywanych przede wszystkim pod wpływem bodźców handlowych. Z kolei w przypadku OSD wynika to z zapewnienia skutecznego planowania i efektywnej eksploatacji sieci elektroenergetycznej w celu gwarancji bezpieczeństwa oraz dobrej jakości dostarczanej energii i usług. Dlatego elastyczność można rozpatrywać w obrębie co najmniej dwóch płaszczyzn [5]:



Rys. 2. Klasyfikacja rodzajów elastyczności energetycznej [5]

Razem możemy osiągnąć więcej!



Oferujemy sprzedaż oraz serwis dla:

- Motoreduktorów
- Silników elektrycznych i przekładni
- Elektrobębnow
- Sprzęgieł i hamulców

Nowość w ofercie

- POMIARY WIBROAKUSTYCZNE
- POMIARY TERMOWIZYJNE
- POMIARY OCHRONNE



STEINLEN Polska Sp. z o.o.
 ul. W. Grabskiego 4/8, 63-500 Ostrzeszów
 tel. 62 732 23 50 lub 52, fax 62 732 23 51
 www.steinlenpolska.pl

reklama

- **płaszczyzny technicznej** – związanej z możliwościami systemu elektroenergetycznego (zarządzanego przez OSD) do radzenia sobie z bieżącymi problemami przy jednoczesnym zachowaniu stabilności i ciągłości dostaw. Jest to umiejętność zarządzania posiadaną infrastrukturą techniczną w sposób efektywny i pozwalający na przyłączanie nowych użytkowników. Do tych działań należy również rozbudowa i modernizacja sieci elektroenergetycznej,
- **płaszczyzny zachowań** użytkowników – związanej z kształtowaniem zachowań użytkowników przyłączonych do sieci (m.in. DSM, DSR). Do tego rodzaju elastyczności sięga się wówczas, kiedy wszystkie możliwości po stronie technicznej zostały wykorzystane bądź ich uruchamianie jest nieefektywne ekonomicznie.
 W ramach płaszczyzny technicznej, uwzględniając horyzont czasowy, możemy dokonać kolejnego podziału na: [2,5]:
- **elastyczność inwestycyjno-planistyczną** (wykorzystywaną w długim horyzoncie czasowym), w ramach której podejmowane są działania (głównie przez OSD) związane z planowaniem rozwoju sieci elektroenergetycznej, w tym jej modernizacja i rozbudowa, a także możliwość wykorzystywania elastyczności pochodzącej z przyłączonych na danym obszarze źródeł lub magazynów energii, które mogą świadczyć tego rodzaju usługi,
- **elastyczność operacyjną** (wykorzystywaną w krótkim horyzoncie czasowym), w ramach której podejmowane są działania doraźne, będące reakcją na bieżące potrzeby sieci elektroenergetycznej. W jej obrębie można dalej wyróżnić:
- **elastyczność sieciową**, obejmującą działania na potrzeby sieci na poziomie lokalnym (sieci niskich i średnich napięć), na które składa się konieczność eliminacji zaburzeń napięcia oraz przeciążeń elementów sieci (linii, transformatorów). Aktywowanie dostępnych źródeł elastyczności następuje po otrzymaniu sygnału o zaburzeniu i polega na wdrożeniu usług elastyczności oferowanych

przez lokalne źródła elastyczności (np. RZE, OZE, magazyny energii lub DSM/ DSR). W efekcie zamówionych usług elastyczności może nastąpić zmiana rozkładu generacji i/lub obciążenia sieci,

- **elastyczność bilansową** związaną z wystąpieniem sygnałów o zagrożeniu stabilności bilansowej systemu elektroenergetycznego na poziomie krajowym, wynikającym z niedoboru lub nadwyżki energii (niebilansowanie). Aktywacja źródeł elastyczności może nastąpić po zaobserwowaniu odchylenia wartości częstotliwości napięcia zasilającego. Tego rodzaju działania podejmowane są głównie przez operatora systemu przesyłowego (OSP) i polegają na zmniejszeniu/ zwiększeniu generacji (np. uruchomienie rezerwy awaryjnej) lub obniżeniu/ wzroście obciążenia (np. ograniczenia pracy dużych odbiorców).

W ramach płaszczyzny zachowań użytkowników można wyróżnić [2,5]:

- **elastyczność wyrażną**, którą postrzega się jako zdolność użytkowników systemu do oferowania działań mających na celu zmniejszenie lub zwiększenie obciążenia lub generacji w postaci zmiany poziomu mocy i/lub wolumenu energii, albo oferowanie innych usług pożądaných do zagwarantowania właściwej i niezawodnej pracy sieci. Aby mogła ona zaistnieć, musi zostać aktywowana przez operatora. Jest to elastyczność, którą można zamówić na platformach elastyczności w postaci usług elastyczności,
- **elastyczność ukrytą**, która występuje w systemie, ale nie jest aktywowana bezpośrednio na wezwanie operatora, tylko wynika z potrzeb i nawyków użytkowników. Jej aktywacja następuje np. na skutek posiadania przez użytkowników stosownych zapisów w umowach przyłączeniowych, zawieranych w celu świadczenia przez nich określonych zachowań. Są to np. rozwiązania taryfowe, które prowadzą do zmiany przyzwyczajeń odbiorców, którzy chcą osiągnąć korzyści wynikające z posiadanej taryfy. W przyszłości prawdopodobnie będą to taryfy z cenami dynamicznymi. Jednak zmiany poziomu



Jacek Stankiewicz

PREZES ZARZĄDU
ELSTA SP. Z O.O.

Nieustanna zmiana stała się signum naszych czasów. Wynika ona m.in. z transformacji technologicznej przyspieszającej w tempie niemal wykładniczym.

Rozwój technologii wymaga i wymagać będzie coraz więcej energii w każdej postaci, co w połączeniu z działaniami na rzecz ochrony klimatu stawia ogromne wyzwania przed energetyką.

Przyjęte w Unii Europejskiej kierunki rozwoju wymagają kompletnej przebudowy istniejących źródeł i dystrybucji energii. Powodują diametralną zmianę myślenia, odejście od tradycyjnych kopalnianych źródeł na rzecz źródeł odnawialnych i pociągają za sobą konieczność dostosowania sieci dystrybucyjnej, tak aby zaspokoić potrzeby energetyczne odbiorców.

W zaistniałym kontekście zrodził się trend „elastyczności energetycznej”.

Konieczność rozproszenia źródeł energii, rosnący udział OZE w bilansie energetycznym, dynamiczne taryfy, rosnące ceny energii to tylko niektóre z wielu czynników, które powodują konieczność powstawania mikrosieci. Dają możliwość premiowania za dostosowanie charakterystyk zużycia energii do możliwości operatora systemu oraz szansę na pełniejsze wykorzystanie taniej energii z OZE.

Do niedawna nieznanne pojęcie „prosumenta” stało się powszechne zarówno w aspekcie osób fizycznych, jak

i przedsiębiorstw, klastrów energetycznych i innych jednostek gospodarczych. Nie zrealizujemy celów stawianych przed elastycznością energetyczną bez niezawodnych źródeł OZE wspomaganych magazynami energii. Tylko źródła OZE pracujące równolegle z magazynami dadzą szansę na realne oszczędności, pewność zasilania, dynamiczne zmiany taryf i obciążeń.

Potrzeby w tym zakresie będą olbrzymie, a prawdziwy rynek magazynów energii w Polsce otworzy się po nadrobieniu zaległości w prawodawstwie (np. oczekiwana ustawa hybrydowa) i uruchomieniu środków finansowych (np. KPO), przewidujących finansowanie dopłat do magazynów energii.

Dzisiejszy brak rynku i regulowane ceny energii stanowią, mimo potrzeb, istotną barierę w rozwoju rynku magazynów energii. Nie sposób odpowiedzialnie wyliczyć zwrotu z inwestycji w magazyny, mierzonego realnymi oszczędnościami wynikającymi np. ze zmniejszenia zużycia energii i pełniejszego wykorzystania OZE, bez możliwości zaprognozowania cen energii w długim okresie. W przypadku ponownego uwolnienia cen energii i dopłat do magazynów sytuacja diametralnie się zmieni. Popyt na magazyny energii powinien wzrastać lawinowo, a usługi związane z elastycznością energetyczną zarówno w warstwie hardware, jak i software staną się bardzo poszukiwane na rynku.

Przed energetyką w Polsce i w Europie stoją ogromne wyzwania i szanse rozwoju. Przyjęte zobowiązania dotyczące transformacji energetycznej w Polsce będą generować inwestycje, których wartość jest szacowana na co najmniej 0,5 bln PLN do 2040 roku. Energetyka wydaje się więc branżą, w którą warto inwestować i ma przed sobą wieloletnią przyszłość.

elastyczności wywołane zachowaniem odbiorców, które nie są powiązane z wyraźnym wezwaniem operatora, mogą doprowadzić do niekorzystnych zjawisk grozących wystąpieniem zaburzeń w pracy sieci (np. przyłączanie mikroinstalacji będące poza kontrolą operatora). Wówczas, jeżeli dostępne techniczne możliwości nie będą wystarczające, konieczne będzie uruchomienie elastyczności pochodzącej od użytkowników systemu w trybie na wezwanie (np. zakup usługi elastyczności).

Przedstawioną powyżej klasyfikację rodzajów elastyczności energetycznej zobrazowano graficznie również za pomocą diagramu na rysunku rys. 3.

Dodatkowo możemy również wyróżnić [5,16]:

- **elastyczność pierwotną**, wykorzystującą „naturalny” poziom elastyczności systemu elektroenergetycznego, wynikającą z jego konstrukcji, co określa się również jako zdolności regulacyjne systemu. Umożliwia to operatorowi systemu realizację ciągle trwającego procesu równoważenia generacji

(podaży) energii elektrycznej z zapotrzebowaniem (popytem). Operator systemu może realizować tę elastyczność m.in. poprzez: zmianę generacji mocy czynnej i biernej w generatorach, rekonfigurację sieci zasilającej (zmiana rozptyłów prądów/mocy), załączanie lub wyłączenie poszczególnych elementów infrastruktury elektroenergetycznej (wybrane linie zasilające i transformatory, systemy kompensacyjne, układy kondycjonatorów energii) oraz regulację napięcia na transformatorach,

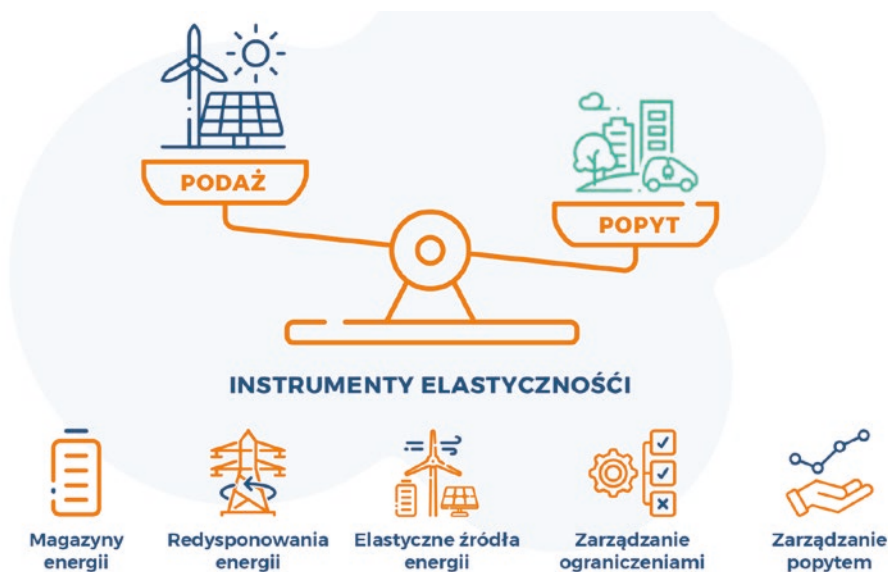
Elastyczne rozwiązania energetyczne

- ✓ Magazyny energii – BESS Elsta
- ✓ Stacje transformatorowe
- ✓ Kontenery techniczne
- ✓ Rozdzielnice niskiego i średniego napięcia
- ✓ Filtry aktywne



Poznaj lepiej
nasze produkty

**empower
innovations**



Rys. 3. Instrumenty elastyczności w pakiecie „Czysta energia” [24]

- **elastyczność wtórna**, odnoszącą się do części związanej z zachowaniem użytkowników systemu, polegającej na zmianie wzorców (profilu) produkcji/ zużycia energii na poziomie indywidualnym lub zagregowanym. Najczęściej jest ona reakcją na sygnał zewnętrzny i ma na celu realizację zdefiniowanej usługi elastyczności. Zastosowanie elastyczności na poziomie użytkowników systemu może pomóc przesunąć szczyty podaży i popytu, aby zapobiec przeciążeniom sieci i uniknąć problemów z jakością dostawy energii.

Niezależnie od klasyfikacji, głównym celem usług elastyczności jest zapewnienie wsparcia operatorom systemu elektroenergetycznego w utrzymaniu oczekiwanego poziomu wydajności sieci zasilającej, jeśli infrastruktura znajduje się pod wpływem ograniczeń systemowych. Coraz większe znaczenie ma elastyczność operacyjna, czyli ta wykorzystywana w codziennej eksploatacji sieci. Dlatego generalnie oczekuje się, że rozwiązania w zakresie elastyczności będą wspierać sieci podczas normalnej pracy, a korzyści wynikające z większej elastyczności obejmą obniżenie kosztów całkowitych oraz pokonanie wyzwań związanych z bezpieczeństwem pracy systemu, np. przeciążeniem sieci [5].

4. Wybrane regulacje prawne w zakresie elastyczności energetycznej

4.1 Regulacje europejskie

Podstawowe zasady funkcjonowania sektora energetycznego na poziomie europejskim określa pakiet dyrektyw i rozporządzeń Unii Europejskiej (UE) pod wspólnym tytułem „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków” (*Clean energy for all Europeans*) [14,15], który w skrócie nazywany jest CEP (*Clean Energy Package*). Jest to inicjatywa przyjęta w 2019 roku, której celem jest promowanie zrównoważonej energii, efektywności energetycznej oraz innowacji w sektorze energetycznym w Europie. Pakiet ma służyć przyspieszeniu transformacji europejskiego systemu energetycznego w kierunku bardziej zrównoważonego i niskoemisyjnego modelu, z mniejszym uzależnieniem od paliw kopalnych. Pakiet CEP obejmuje cztery dyrektywy i cztery rozporządzenia:

- Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (UE) 2018/844, która ustanawia szczegółowe przepisy dotyczące energooszczędnych budynków.
- Dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (UE) 2018/2001, która m.in.

ustanawia wiążący cel 32% udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w bilansie energetycznym UE do 2030 roku oraz zawiera przepisy dotyczące włączenia OZE do sektora transportu, oraz ogrzewania i chłodzenia.

- Dyrektywa o efektywności energetycznej (UE) 2018/2002, która m.in. ustanawia cel 32,5% efektywności energetycznej na rok 2030, w porównaniu do scenariusza bazowego ustalonego w 2007 roku oraz zawiera przepisy rozszerzające obowiązek oszczędzania energii i zdalnego odczytu liczników ciepła. Rozporządzenie w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu (UE) 2018/1999, które ustanawia nowy system zarządzania unią energetyczną. Każde państwo członkowskie ma opracować zintegrowany 10-letni Krajowy Plan Energetyczno-Klimatyczny (NECP) na lata 2021–2030, z dłuższą perspektywą do roku 2050.
- Rozporządzenie w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej (UE) 2019/943, które określa zasady funkcjonowania wewnętrznego rynku energii elektrycznej w UE. Koncentruje się głównie na rynku hurtowym i funkcjonowaniu sieci elektroenergetycznych.
- Dyrektywa w sprawie wspólnych zasad dla wewnętrznego rynku energii elektrycznej (UE) 2019/944, która określa zasady dotyczące wytwarzania, przesyłania, dystrybucji, dostarczania i magazynowania energii elektrycznej. Obejmuje ona również aspekty związane ze wzmocnieniem pozycji konsumenta i jego ochroną. Ponadto dyrektywa w sprawie projektowania rynku określa przepisy dotyczące zamówień elastyczności przez operatorów systemów dystrybucyjnych.
- Rozporządzenie w sprawie gotowości na wypadek zagrożeń w sektorze energii elektrycznej (UE) 2019/941, które określa wymagania wobec państw członkowskich przygotowania planów postępowania w przypadku potencjalnych przyszłych kryzysów energetycznych.
- Rozporządzenie ACER (UE) 2019/942, które aktualizuje rolę i funkcjonowanie Agencji Unii Europejskiej ds.



**prof. dr hab. inż.
Zbigniew Hanzelka**
AKADEMIA
GÓRNICZO-HUTNICZA

Przyglądając się procesom występującym w świecie i Europie wyraźnie widać, że najważniejszym elementem przyszłej energetyki będą samoorganizujące się, spójne terytorialnie mini- i mikrosieci (ogólnie lokalne obszary bilansowania energii, nie tylko elektryczne) ze

źródłami rozproszonymi o dużej autonomii i o zdolnościach samoregulacyjnych. Proces ten będzie wzmacniany przez postępujące zmiany demograficzne.

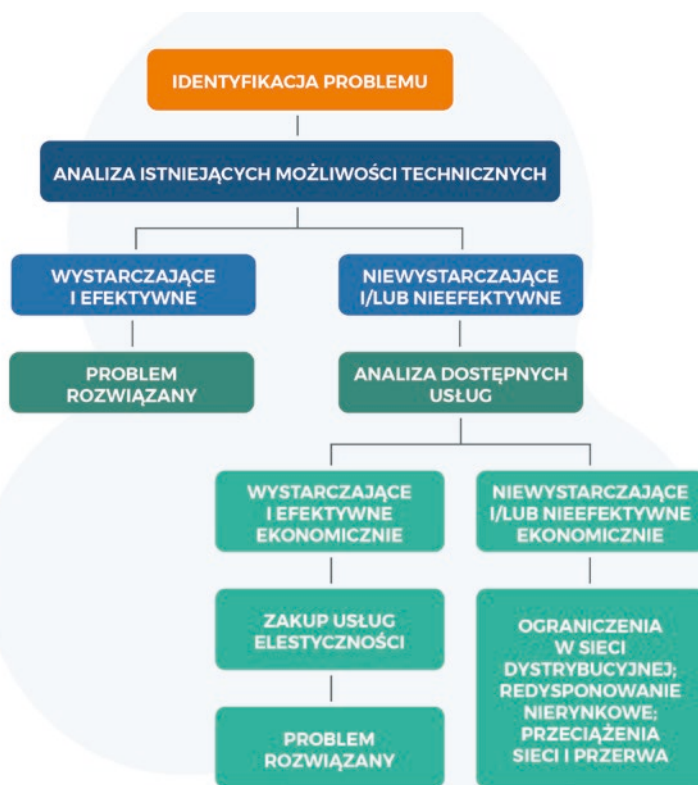
W centrum transformacji energetyki stoi obecnie świadomy odbiorca wyznaczający jej kierunki i decydujący o skali dokonujących się zmian, wyposażony w nowe narzędzia techniczne, rynkowe i legislacyjne, formułujący nowe „energetyczne” oczekiwania, np. dotyczące tego, z jakich źródeł energia ma pochodzić. Sam, na podstawie własnego rachunku ekonomicznego, podejmuje on decyzję o inwestowaniu w coraz tańsze zasoby energetyczne (np. PV, pompy ciepła, magazyny energii) oraz wysokosprawne odbiory.

Współpracy Organów Regulacji Energetyki (ACER). Określa również kompetencje ACER w zakresie współpracy transgranicznej, regionów operacyjnych systemu oraz monitorowania regionalnych centrów koordynacyjnych.

Z punktu widzenia elastyczności najważniejszym aktem jest Dyrektywa w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej (UE) 2019/944 [21]. W dokumencie tym zwraca się uwagę na konieczność

dostosowania zasad obrotu energią do zmieniających się warunków, polegających na stopniowym odchodzeniu od energetyki opartej na dużych, centralnie zarządzanych instalacjach wytwórczych i zastąpienia ich zdecentralizowaną generacją ze źródeł rozproszonych (głównie odnawialnych). Rodzi to potrzebę wprowadzenia bardziej elastycznych reguł na rynku energii, które pozwolą w pełni zintegrować wszystkich uczestników rynku [5].

Dyrektywa (UE) 2019/944 szeroko opisuje usługi elastyczności, nie wprowadziła jednak definicji dla tego pojęcia, co może powodować wiele możliwości interpretacyjnych dla mniej precyzyjnych zapisów w unijnych regulacjach. Oznacza to także, że termin elastyczności kryje się pod wieloma innymi pojęciami takimi jak np.: aktywny odbiorca, magazyn energii, agregator, obywatelska społeczność energetyczna, usługi bilansujące, usługi pomocnicze, czy zarządzanie ograniczeniami przesyłowymi. Według tej regulacji, usługi elastyczności zostały pokazane w dwóch perspektywach obejmujących podmioty, które mają możliwości świadczenia usług elastyczności oraz operatorów systemów dystrybucyjnych, którzy te usługi zamawiają. Dyrektywa wskazuje także, kto może świadczyć usługi elastyczności: jednostki generujące energię elektryczną, magazyny energii (w tym



Rys. 3. Uproszczony model procesu zamawiania usług elastyczności według dyrektywy (UE) 2019/944 [5]

mobilne pojazdy elektryczne), agregatory, społeczności energetyczne (klastry) i aktywni odbiorcy energii (prosumenci) [5,21].

Dyrektywa (UE) 2019/944 zwraca uwagę, że aby struktury rynku energii elektrycznej mogły funkcjonować w efektywny sposób, powinny zostać stworzone mechanizmy rynkowe nagradzające elastyczność oraz innowacyjność. Z punktu widzenia uczestników rynku oferujących usługi elastyczności, takim elementem nagradzającym może być odpowiednia zapłata za świadczenie usług elastyczności. Zapisy dyrektywy (UE) 2019/944 objęły również zagadnienie działalności małych odbiorców energii, którzy dysponując niewielkim potencjałem nie będą stanowić konkurencji

na rynku usług elastyczności. Dlatego dyrektywa wprowadza możliwość włączenia niezależnego agregatora, który zrzesza takich drobnych konsumentów i występuje w ich imieniu. Nie określa jednak modelu, w jakim powinna być prowadzona taka współpraca i oddaje te uprawnienia państwu członkowskim. Taką funkcję w Polsce mogłyby spełniać np. klastry energii [5,21].

Dyrektywa (UE) 2019/944 daje uczestnikom rynku możliwość zużywania, magazynowania i sprzedawania energii elektrycznej wytwarzanej we własnym zakresie oraz uczestniczenia we wszystkich rynkach energii elektrycznej. Może to wygenerować usługi elastyczności poprzez magazynowanie energii przy użyciu pojazdów elektrycznych, odpowiedź

strony popytowej (DSR) lub systemy efektywności energetycznej. Dyrektywa (UE) 2019/944 wskazuje na konieczność stworzenia przez państwa członkowskie warunków i zachęt dla operatorów sieci dystrybucyjnych do korzystania z usług elastyczności. Jako odpowiednie warunki dyrektywa określa stworzenie możliwości do składania zamówień na usługi elastyczności w sposób, który umożliwi operatorom zarządzanie ograniczeniami przesyłowymi, zwiększenie wydajności w eksploatacji sieci i rozwoju systemu elektroenergetycznego. Dyrektywa (UE) 2019/944 zakłada, że dzięki usługom elastyczności operatorzy będą mogli w opłacalny sposób zarządzać przyrastającą podażą energii elektrycznej pochodzącej z rozproszonych i odnawialnych



Wojciech Kubak

BUSINESS DEVELOPMENT
MANAGER DANFOSS DRIVES

Współcześnie mierzymy się z dwoma wyzwaniami: rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną z jednej strony i jak najbardziej neutralnym klimatycznie produkowaniem jej – z drugiej. Jednoczesna realizacja obu wymaga wspólnych wysiłków na rzecz transformacji dążącej do elektryfikacji systemów energetycznych wszystkich sektorów – z obecnych 24% do 60%. Dopiero taka zmiana pozwoli nam sprostać europejskiemu prawu klimatycznemu.

Elektryfikacja poszczególnych gałęzi wiąże się z nowymi inwestycjami i kosztami dla przedsiębiorstw oraz indywidualnych odbiorców. Stąd rośnie znaczenie rozwiązań mających na celu minimalizowanie strat w systemach oraz poprawę efektywności energetycznej.

Optymalizowanie zużycia energii elektrycznej uzupełnia, ale absolutnie nie eliminuje konieczności wykorzystywania źródeł odnawialnych, których udział w koszyku energetycznym powinien wzrosnąć aż do 84% w 2050 roku. Pozostałe 16% będą stanowiły inne, niskoemisyjne rozwiązania. Szerokie wdrażanie OZE musi uwzględniać ich brak stabilności i zależność czy to

od pór roku czy też warunków pogodowych panujących na danym obszarze. To z kolei sprawia, że musimy świadomie budować elastyczne systemy elektroenergetyczne, które zwiększą precyzję i zadośćuczynią zmiennym wymaganiom dotyczącym zarówno popytu, jak i podaży.

Wśród niezbędnych rozwiązań możemy wymienić mikrosieci z różnymi, komplementarnymi źródłami energii, sieci inteligentne, jak również systemy zarządzania energią. Kluczowym elementem systemu elektroenergetycznego przyszłości są magazyny energii, niezastąpione w zachowaniu równowagi pomiędzy wytwarzaniem a wykorzystywaniem. Ich obecność jest konieczna także do wyeliminowania przerw w zasilaniu czy redukcji wartości szczytowych. Odnawialne źródła energii, np. fotowoltaika i energia z wiatru, jak również bateryjne magazyny energii oparte są na przekształtnikach energoelektronicznych. Przekształtniki umożliwiają praktycznie bezwzględne sterowanie, wyłączenie i włączenie oraz regulowanie napięcia i częstotliwości. Zapewnia to dużą elastyczność sieci. Już teraz widzimy rosnące zainteresowanie baterijnymi magazynami energii instalowanymi razem z prosumenckimi instalacjami fotowoltaicznymi. Z kolei wielkoskalowe magazyny bateryjne są coraz częściej instalowane przy odnawialnych źródłach energii dużych mocy. Trend zwiększającej się mocy zainstalowanych magazynów energii przyspieszy transformację systemu elektroenergetycznego.



Remigiusz Szlendak

GŁÓWNY SPECJALISTA
DS. DSR W ENSPIRION
GRUPA ORLEN

Jednym z rozwiązań umożliwiających sfinansowanie inwestycji w magazyn energii jest rynek mocy, funkcjonujący w Polsce od 2021 r. Pierwsze magazyny już skorzystały z tej możliwości poprzez zakontraktowanie ok. 165 MW obowiązku mocowego w aukcji głównej na rok 2027. Prawdopodobnie magazyny pojawiłyby się w rynku mocy wcześniej, gdyby nie jedno istotne ograniczenie.

Art. 18 ust. 4 Ustawy o Rynku Mocy brzmi: Jeżeli jednostka rynku mocy składa się z grupy jednostek fizycznych należących do różnych grup technologii dostarczania mocy, korekcyjny współczynnik dyspozycyjności dla tej jednostki rynku mocy jest równy najniższemu ze współczynników dla jednostek fizycznych wchodzących w jej skład.

Korekcyjny współczynnik dyspozycyjności to parametr określany w rozporządzeniu na podstawie danych historycznych za okres ostatnich 5 lat dla danych grup technologii.

Oznacza to, że w przypadku magazynu energii połączonego z farmą wiatrową lub fotowoltaiczną korekcyjny współczynnik dyspozycyjności wynosi odpowiednio 15,28% oraz 2,91%. W konsekwencji przykładowy magazyn o mocy 10 MW i pojemności 40 MWh połączony z farmą fotowoltaiczną o mocy 10 MW może zakontraktować maksymalnie 0,582 MW obowiązku mocowego, mimo że jego możliwości są znacznie wyższe. Rozwiązaniem jest wprowadzenie ważonej wartości korekcyjnego współczynnika dyspozycyjności, dla danej jednostki fizycznej, określanego na podstawie mocy zainstalowanych poszczególnych technologii.

Kolejną konieczną zmianą dla rozwoju magazynów jest umożliwienie stosowania tzw. Cable pooling, czyli połączenia różnych źródeł wytwórczych, magazynów i elektrolizerów w tym samym węźle przyłączeniowym o sumarycznej mocy zainstalowanej wyższej niż moc przyłączeniowa. Takie rozwiązanie jest możliwe ze względu na odmienną charakterystykę pracy poszczególnych źródeł i ma na celu ułatwienie wydawania warunków przyłączenia przez operatorów.

źródeł energii (RZE, OZE), jak i przyrastającą konsumpcją energii wynikającą z przyłączania nowych urządzeń odbiorczych, m.in. pomp ciepła czy pojazdów elektrycznych.

Proces zamawiania usług elastyczności w założeniu dyrektywy ma składać się z następujących etapów [5,21]:

- faza przygotowawcza – OSD identyfikuje potrzeby rozwiązania problemów wynikających z ograniczeń sieciowych,
- faza prognozowania i planowania – modelowanie prognoz wykorzystania sieci, pozwalające na identyfikację potencjalnych zagrożeń związanych z ograniczeniami przesyłowymi,
- faza rynkowa – proces obejmujący zbieranie i ocenę ofert usług elastyczności dostępnych na rynku,
- faza monitorowania i aktywacji – aktywacja wybranych ofert usług elastyczności w celu rozwiązania problemu ograniczeń sieciowych,

- faza pomiarów, walidacji i rozliczeń – walidacja świadczenia usługi elastyczności.

Dyrektywa (UE) 2019/944 wskazuje także, że w krajach członkowskich powinny zostać opracowane i wdrożone ramy regulacyjne oraz zachęty dla OSD do udzielania zamówień na usługi elastyczności, w tym do korzystania z mechanizmów pozwalających na zarządzanie ograniczeniami przesyłowymi na ich obszarze. Jednocześnie stawia ograniczenie, że organy regulacyjne mogą nie zezwolić na zamawianie usług elastyczności, jeśli uznają, że nie jest to efektywne z ekonomicznego punktu widzenia, albo że może doprowadzić do poważnych problemów w funkcjonowaniu rynku energii lub do większych ograniczeń przesyłowych. W praktyce może to doprowadzić do sytuacji, w której organy regulacyjne w ogóle odstąpią od możliwości składania przez

OSD zamówień na usługi elastyczności, co spowoduje, że rynek usług elastyczności na poziomie sieci dystrybucyjnej nie rozwinie się. W tym ujęciu należy uwzględnić także inne zapisy dyrektywy (UE) 2019/944, które nakładają na operatorów obowiązki monitorowania oraz wdrażania zasad zarządzania ograniczeniami przesyłowymi [5,21].

Pakiet „Czysta energia”, oprócz zapisów w dyrektywie (UE) 2019/944, porusza również inne aspekty, które są bardzo istotne z punktu widzenia możliwości uruchomienia i zamawiania usług elastyczności, mianowicie [5,14,15]:

- **usługi bilansujące** – dotyczą potrzeb związanych z bieżącym bilansowaniem systemu zasilającego, czyli zapewnieniem stabilnej i bezpiecznej pracy sieci. Szczególnie w zakresie kontrolowania i regulacji częstotliwości. Polegają one na krótkoterminowych działaniach reaktywnych, które

mają na celu kompensację odchyłeń częstotliwości w sieci elektroenergetycznej. Oznacza to, że źródłem aktywowania tej elastyczności powinny być sygnały dotyczące częstotliwości oraz obserwowana dynamika ich zmian. Tego rodzaju działania są właściwe dla operatora systemu przesyłowego (OSP), który zabezpiecza bilansowanie systemu elektroenergetycznego na poziomie krajowym. Skutkiem realizacji usług bilansujących ma być zwiększenie generacji i zmniejszenie obciążenia lub odwrotnie.

- usługi pomocnicze – obejmują narzędzia do zwiększania lub zachowania wymaganego poziomu elastyczności sieci. Świadczone są w celu utrzymania pracy sieci w dopuszczalnych granicach. Dotyczą głównie równoważenia częstotliwości, czyli wspomagają bilansowanie poziomów mocy oraz wolumenów energii w sieciach. Elastyczność w przypadku usług pomocniczych jest rozumiana jako zdolność różnych uczestników rynku energii (źródeł, odbiorców) do świadczenia usług pomocniczych operatorom w celu wsparcia ich działań w radzeniu sobie z problemami pracy systemu.
- **usługi pomocnicze** niezależne od częstotliwości – odnoszą się do działań niezwiązanych (przynajmniej bezpośrednio) ze wspomaganiem regulacji częstotliwości. Do takich działań należą między innymi kontrola wartości napięcia oraz przywracanie sieci. W tym przypadku, usługi elastyczności rozumiane są również jako środek alternatywny dla wzmocnienia sieci albo ich rozbudowy.
- **redysponowanie** – jest głównym instrumentem służącym do przesunięcia wytwarzania lub zużycia z jednej lokalizacji do innej. Zazwyczaj operator systemu zwraca się z prośbą do jednej elektrowni o zmniejszenie produkcji, podczas gdy inna proszona jest o zwiększenie produkcji. Pojęcie to zostało wprowadzone w rozporządzeniu (UE) 2019/943, jako środek uruchamiany przez OSP lub OSD poprzez zmianę struktury wytwarzania i/lub obciążenia, w celu zmiany przepływów energii w systemie,

zmniejszenia ograniczeń sieciowych, zmiany wartości mocy zwarciowej systemu lub zapewnienia bezpieczeństwa systemu w inny sposób. Wyróżnia się dwa rodzaje działania tego instrumentu:

- **redysponowanie rynkowe** – oparte na rynku bilansującym poprzez wykorzystanie ofert energii bilansujących składanych w procesie grafikowania,
- **redysponowanie nierynkowe** – oparte na wypłacie rekompensat dla właścicieli redysponowanych jednostek, dlatego nie może być utożsamiane z usługami elastyczności w sensie rynkowym.
- **zarządzanie ograniczeniami przesyłowymi** – obejmuje zestaw różnych metod i narzędzi do radzenia sobie z trudnymi sytuacjami w sieciach elektroenergetycznych, jakimi są np. lokalne przeciążenia. Rozporządzenie (UE) 2019/943 zdefiniowało ograniczenie przesyłowe jako takie, które pojawia się w chwili, kiedy nie wszystkie zlecenia obrotu energią elektryczną między obszarami mogą zostać zrealizowane, ponieważ sieci nie są w stanie technicznie ich obsłużyć. Konsekwencje nierozwiązanych problemów związanych z przeciążeniem sieci mogą być poważne. Od pojedynczych (incydentalnych) zadziałań zabezpieczeń, które wywołają wyłączenia różnych elementów sieci (linii, transformatorów), poprzez wystąpienie dodatkowych zdarzeń o charakterze napięciowym lub częstotliwościowym, aż do wystąpienia kaskadowych wyłączeń prowadzących do nagłych i nieplanowanych przerw w dostawach energii elektrycznej (ang. *blackout*). Elastyczność wykorzystywana w tym przypadku nie jest jednak rozwiązaniem docelowym, a jedynie działaniem zaradczym w celu utrzymania stabilnej pracy sieci w okresach jej przeciążenia i odroczenia inwestycji w modernizację sieci. Można wskazać dwa rodzaje ograniczeń wynikających z przeciążenia sieci:
 - **ograniczenia strukturalne**, które są przewidywalne, stabilne w czasie i często powtarzają się w normalnych warunkach pracy systemu

elektroenergetycznego. Zagrożenia takie obejmują najczęściej nieznaczne wahania wartości częstotliwości i napięcia oraz przepływy energii doprowadzające pracę systemu do granicy stabilności. Narastają jednak na tyle powoli, że są możliwe do wczesnego zidentyfikowania i podjęcia działań ograniczających zagrożenie awarią systemową (np. wykorzystanie dostępnych źródeł elastyczności).

- **incydentalne przeciążenia**, które są trudno przewidywalne bądź nieprzewidywalne, niestabilne w czasie, mogące wystąpić w każdych warunkach pracy systemu. Przebieg zdarzeń w takim przypadku jest zazwyczaj bardzo szybki, często kaskadowy, ograniczający możliwość podjęcia skutecznych działań operatorskich. Najczęściej na skutek przeciążenia wyłączają się kolejno linie energetyczne, powiększając obciążenia oraz spadki napięcia innych linii, następuje zmiana częstotliwości, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się generatorów,

Regulacje dotyczące wielu z ww. aspektów usług elastyczności energetycznej wykraczają poza sam pakiet „Czysta energia”. Odwołują się również do innych aktów prawnych, takich jak np. kodeksy sieci (ang. *network codes*). W pewnym sensie usługi elastyczności nie są niczym nowym, a jedynie zbiorem już istniejących mechanizmów i narzędzi służących do zwiększania elastyczności sieci elektroenergetycznej [5, 14, 15].

4.2 Stan prawny w Polsce Obowiązujące przepisy prawne w Polsce

W przypadku polskiego ustawodawstwa najważniejsze zapisy dotyczące funkcjonowania rynku energii oraz systemu elektroenergetycznego zawarto w ustawie Prawo energetyczne [22], oraz w ustawie o odnawialnych źródłach energii [13].

W Polsce obecnie (maj 2023 r.) nie istnieją jeszcze regulacje, które jasno definiowałyby elastyczność energetyczną, katalog usług elastyczności, czy inne

usługi powiązane z tym obszarem funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

W zakresie dostosowania polskiego prawodawstwa do zapisów Pakietu „Czysta energia” dotychczas przyjęto regulacje prawne dotyczące obowiązków OSD w obszarze zdalnego odczytu i administrowania systemem pomiarowym. OSD są zobowiązane do 31 grudnia 2028 r. zainstalować liczniki energii elektrycznej skomunikowane z systemem zdalnego odczytu w co najmniej 80% punktów poboru energii u odbiorców końcowych.

Krajowy OSP, czyli Polskie Sieci Elektroenergetyczne, został wyznaczony jako Operator Informacji Rynku Energii (OIRE), którego zadaniem jest utworzenie i nadzorowanie Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE). W CSIRE będą gromadzone oraz przetwarzane dane niezbędne m.in. do zmiany sprzedawcy energii elektrycznej, czy dokonywania rozliczeń za jej sprzedaż i dostarczenie. Dzięki ujednoliceniu standardów informacji przetwarzanych w CSIRE zostaną znacznie usprawnione i przyspieszone procesy zachodzące na detalicznym rynku energii elektrycznej w Polsce. Dostęp do systemu będzie darmowy, co w szczególności oznacza ułatwiony dostęp do danych dotyczących własnych punktów poboru energii, w tym do danych pomiarowych [5,7].

Głównymi celami powołania i działania OIRE i CSIRE są [5,7]:

- obniżenie kosztów funkcjonowania rynku energii oraz kosztu wejścia na rynek,
- bezpłatna, wygodna wymiana informacji na rynku,
- poprawa efektywności wykorzystania zasobów, w szczególności OZE,
- wykorzystanie danych z systemu pomiarowego,
- poprawa jakości danych, dzięki wprowadzeniu jednolitych standardów.


Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo Energetyczne i ustawy OZE (UC74)

Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo Energetyczne i ustawy OZE (UC74) [6] został opracowany w celu wypełnienia obowiązku wdrożenia do polskiego porządku prawnego dyrektywy (UE) 2019/944 [21]. Obecnie (maj 2023 r.), propozycja ta jest w dalszym ciągu na etapie procedowania w Rządowym Centrum Legislacji. W międzyczasie niektóre z elementów z zaproponowanych w projekcie zostały ostatecznie procedowane w ramach innych projektów (np. zmiany systemu prosumenckiego). W związku z tym UC74, przed ogłoszeniem ostatecznej wersji, prawdopodobnie ulegnie jeszcze pewnym zmianom. W projekcie proponuje się między innymi wprowadzenie [1, 23]:

1. przepisów umożliwiających od 2026 r. techniczną zmianę sprzedawcy energii elektrycznej w 24 godziny,
2. dostępu dla odbiorców energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i mikroprzedsiębiorców o rocznym zużyciu poniżej 100 MWh do narzędzia porównywania ofert sprzedaży energii elektrycznej,
3. ram prawnych do funkcjonowania obywatelskich społeczności energetycznych, regulujące ich prawa i obowiązki,

4. w tym prawo odbiorcy do przystąpienia do obywatelskiej społeczności energetycznej przy zachowaniu pełni praw konsumenckich i do opuszczenia społeczności bez sankcji,
5. prawa odbiorcy do zawierania umów z cenami dynamicznymi energii elektrycznej z co najmniej jednym sprzedawcą i każdym sprzedawcą, który ma ponad 200 000 odbiorców, oraz prawo do otrzymywania informacji na temat korzyści i ryzyk związanych z takimi umowami,
6. przepisów dotyczących agregatora na rynku energii elektrycznej, jego zadań i uprawnień,
7. przepisów dotyczących odpowiedzi odbioru i odbiorcy aktywnego na rynku energii,
8. wzmocnienia obowiązujących praw odbiorców oraz wprowadzenia nowych praw w zakresie sprzedaży energii elektrycznej (nowe warunki umowne, obowiązki dotyczące rozliczeń, rozwiązywania sporów ze sprzedawcą, obowiązki informacyjne),
9. dostosowania zadań OSP i OSP do przepisów dyrektywy, w tym wprowadzenia usług systemowych, usług elastyczności oraz zmiany w zakresie bilansowania,
10. dostosowania zadań regulatora (URE) do przepisów dyrektywy 2019/944 oraz zadań związanych z regionalnymi centrami koordynacyjnymi, powołanymi na mocy rozporządzenia 2019/943,

reklama



zrobotyzowany.pl

**Przemysł
ZROBOTYZOWANY**
www.zrobotyzowany.pl

10. wprowadzenia możliwości zgłoszenia Prezesowi URE przez każdego odbiorcę końcowego, zawiadomienia dotyczącego podejrzenia naruszenia obowiązków operatora systemu elektroenergetycznego, określonych w ustawie – Prawo energetyczne,
11. przepisów regulujących przesłanki do bycia właścicielem instalacji magazynowania energii przez operatorów systemów dystrybucyjnych elektroenergetycznych i przez operatorów systemów przesyłowych elektroenergetycznych,
12. zmian w zakresie działania koordynatora do spraw negocjacji, rozszerzając zakres zadań tego podmiotu o nowe rodzaje umów wprowadzane do ustawy – Prawo energetyczne,
13. wdrożenia mechanizmu nierynkowego ograniczania w wytwarzaniu z odnawialnych źródeł energii przez operatorów systemu elektroenergetycznego,
14. nadania uprawnień Prezesowi URE do ingerowania z urzędu lub na wniosek strony w treść umowy o świadczenie usług przesyłania, lub dystrybucji paliw gazowych, lub energii elektrycznej zawartej pomiędzy sprzedawcą a operatorem systemu dystrybucyjnego, lub operatorem systemu przesyłowego, w określonych przypadkach,
15. przyznania Prezesowi URE uprawnień do udzielenia określonym podmiotom odstępstwa od stosowania wskazanych w decyzji przepisów w ramach realizacji projektu mającego na celu wdrożenie innowacyjnych technologii, usług, produktów, modeli współpracy użytkowników systemu, rozwiązań technologicznych lub teleinformatycznych w ramach tzw. piaskownicy regulacyjnej,
16. nadania przedsiębiorstwom energetycznym zajmującym się przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej, lub paliw gazowych podstawy prawnej do koordynacji działań i wymiany informacji w przypadku wniosków o przyłączenie do sieci gazowej i sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 110 kV i wyższym, urządzeń, instalacji lub sieci, wykorzystujących do

wytwarzania energii elektrycznej paliwo gazowe,

17. dokonania zmian w zakresie regulacji dotyczących linii bezpośrednio,
18. zmniejszenia obciążeń administracyjnych właścicieli źródeł wytworzonych o mocy większej niż 2 MW.

W zaproponowanym projekcie UC74 zamieszczono także opisy i definicje pojęć związanych z szeroko rozumianą elastycznością energetyczną, m.in. [1,7,23]:

- **usługi elastyczności** – usługi świadczone na rzecz OSD przez agregatora lub przez użytkowników systemu będących odbiorcami aktywnymi, wytwórcami, posiadaczami magazynów energii elektrycznej, których sieci, instalacje lub urządzenia są przyłączone do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej, z wyłączeniem koordynowanej sieci 110 kV,
- **agregacja** – działalność polegająca na łączeniu wielkości mocy lub energii elektrycznej oferowanej przez odbiorców, wytwórców energii elektrycznej lub posiadaczy magazynów energii elektrycznej, z uwzględnieniem zdolności technicznych sieci, do której są przyłączeni, w celu sprzedaży energii elektrycznej, świadczenia usług systemowych lub usług elastyczności na rynkach energii elektrycznej,
- **agregator** – uczestnik rynku działającego na rynku energii elektrycznej zajmującego się agregacją,
- **niezależny agregator** – agregator niepowiązany ze sprzedawcą energii elektrycznej odbiorcy oraz niezaliczający się do grupy kapitałowej, do której zalicza się ten sprzedawca,
- **odbiorca aktywny** – odbiorca końcowy działający indywidualnie albo w grupie, który: zużywa wytworzoną we własnym zakresie energię elektryczną lub magazynuje wytworzoną we własnym zakresie energię elektryczną, lub sprzedaje wytworzoną we własnym zakresie energię elektryczną, lub realizuje przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy o efektywności energetycznej, lub świadczy usługi systemowe, lub świadczy usługi elastyczności (warunek: wymienione

działalności nie stanowią przedmiotu podstawowej działalności gospodarczej tego odbiorcy). Odbiorca aktywny ma prawo do powierzenia innemu podmiotowi zarządzania jego instalacją. Może działać samodzielnie albo za pośrednictwem agregatora,

- **umowa z ceną dynamiczną energii elektrycznej** – umowa sprzedaży energii elektrycznej lub umowa kompleksowa, zawartą między sprzedawcą energii elektrycznej a odbiorcą końcowym, odzwierciedlająca wahania cen na rynkach energii elektrycznej, w szczególności na rynkach dnia następnego i dnia bieżącego, w odstępach co najmniej równych okresowi rozliczania niezbilansowania w rozumieniu rozporządzenia ustanawiającego wytyczne dotyczące bilansowania,
- **instalacja zarządzania popytem** – jednostka fizyczna redukcji zapotrzebowania w rozumieniu ustawy o rynku mocy lub instalacja odbiorcy końcowego, której urządzenia umożliwiają odpowiedź odbioru lub usługi elastyczności,
- **odpowiedź odbioru** – zmiana zużycia energii elektrycznej odbiorcy końcowego w stosunku do jego zwykłego lub bieżącego zużycia energii elektrycznej w odpowiedzi na sygnały rynkowe, w tym w odpowiedzi na zmienne w czasie ceny energii elektrycznej lub zachęty finansowe, lub w następstwie przyjęcia oferty odbiorcy końcowego, złożonej indywidualnie lub w ramach agregacji, dotyczącej sprzedaży zmniejszenia lub zwiększenia poboru po cenie obowiązującej na rynku zorganizowanym (w rozumieniu właściwych rozporządzeń i ustaw, m.in. rozporządzenia w sprawie integralności i przejrzystości hurtowego rynku energii),
- **zarządzanie ograniczeniami systemowymi** – działalność gospodarcza wykonywana przez operatora systemu w ramach świadczonych usług przesyłania lub dystrybucji w celu zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz zapewnienia, zgodnie z właściwymi przepisami, wymaganych parametrów jakościowych energii elektrycznej w przypadku wystąpienia ograniczeń

technicznych, w tym ograniczeń sieciowych, w pracy tego systemu,

- **bilansowanie systemu elektroenergetycznego** – określanie i zapewnianie dostępności odpowiednich rezerw mocy, zdolności przesyłowych i połączeń międzysystemowych na potrzeby równoważenia bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną z dostawami tej energii, zarządzanie ograniczeniami systemowymi oraz prowadzenie rozliczeń wynikających ze świadczenia usług bilansujących oraz bilansowania handlowego, z zarządzania ograniczeniami systemowymi, z tytułu wyceny niedoboru rezerwy mocy, prowadzenie rynku bilansującego energii elektrycznej,
- **usługi systemowe niedotyczące częstotliwości** – usługi systemowe wykorzystywane do: regulacji napięcia w stanach ustalonych, szybkiej iniekcji prądu biernego oraz regulacji mocy biernej, zapewnienia inercji w celu zachowania stabilności sieci lokalnej, dostarczania prądu zwarciovego, zapewnienia zdolności do uruchomienia bez zasilania z systemu, pracy w układzie wydzielonym oraz pracy wyspowej, OSP i OSD nabywa usługi systemowe niedotyczące częstotliwości od dostawców tych usług przyłączonych do sieci przesyłowej lub dystrybucyjnej. W zakresie niezbędnym do zapewnienia bezpieczeństwa pracy sieci oraz spełnienia

parametrów jakościowych energii elektrycznej w sieci,

- **obywatelska społeczność energetyczna** – podmiot posiadający zdolność prawną, który:
 - opiera się na dobrowolnym i otwartym uczestnictwie i w którym uprawnienia decyzyjne i kontrolne przysługują członkom, udziałowcom lub wspólnikom będącym wyłącznie osobami fizycznymi, jednostkami samorządu terytorialnego, mikroprzedsiębiorcami lub małymi przedsiębiorcami,
 - za główny cel ma zapewnienie korzyści środowiskowych, gospodarczych lub społecznych dla swoich członków, udziałowców lub wspólników, lub obszarów lokalnych, na których prowadzi działalność,
 - może zajmować się w odniesieniu do energii elektrycznej: wytwarzaniem, zużywaniem lub dystrybucją, lub sprzedażą, lub obrotem, lub agregacją, lub magazynowaniem, lub realizowaniem przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, lub świadczeniem usług ładowania pojazdów elektrycznych, lub świadczeniem innych usług na rynkach energii elektrycznej, w tym usług systemowych lub usług elastyczności, Obywatelska społeczność energetyczna prowadzi działalność na obszarze działania jednego operatora systemu dystrybucyjnego

elektroenergetycznego, do którego sieci są przyłączone instalacje należące do członków, udziałowców lub wspólników tej społeczności.

Obywatelska społeczność energetyczna może podjąć działalność po uzyskaniu wpisu do wykazu obywatelskich społeczności energetycznych prowadzonego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

- **linia bezpośrednia** – linia elektroenergetyczna łącząca wydzieloną jednostkę wytwórczą z wydzielonym odbiorcą, w celu bezpośredniego dostarczania energii elektrycznej do tego odbiorcy, lub linię elektroenergetyczną łączącą jednostkę wytwórczą, w zakresie, w jakim jest wykorzystywana do wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, z przedsiębiorstwem energetycznym, innym niż wytwarzającym energię elektryczną w tej jednostce, wykonującym działalność gospodarczą w zakresie obrotu energią elektryczną, w celu bezpośredniego dostarczenia energii elektrycznej do ich własnych obiektów, w tym urządzeń i instalacji, podmiotów będących ich jednostkami podporządkowanymi oraz do odbiorców przyłączonych do sieci, urządzeń i instalacji tego przedsiębiorstwa. ■

reklama



Darmowa e-prenumerata!

www.nis.com.pl

napędy i sterowanie miesięcznik naukowo-techniczny



Zestawienie firm

automatyka przemysłowa

Dane firmy		Profil działalności
Aparatura kontrolno-pomiarowa		
FINDER Polska Sp. z o.o. ul. Logistyczna 27 62-080 Sady	tel. 61 865 94 07 e-mail: finder.pl@findernet.com www.findernet.com	Finder to prawie 70 lat doświadczenia w produkcji przekaźników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu obejmuje: • przekaźniki • urządzenia do termoregulacji przemysłowej • zasilacze impulsowe • moduły serwisowe i wiele innych. Więcej na www.findernet.com.
Automatyka przemysłowa		
COMPARTA Zajdel Sp. z o.o. ul. Marmurowa 7 05-077 Warszawa-Wesoła	e-mail: comparta@comparta.pl www.comparta.pl	Oferuje: • switche przemysłowe COMPARTA; • IDEC – PLC, HMI, bezpieczeństwo; • komputery przemysłowe ASEM; • konwertery protokołów HILSCHER; • zdalny dostęp SECOMEA – najbardziej kompletne i zaawansowane rozwiązanie umożliwia zdalny serwis, monitorowanie i zbieranie danych. Zapraszamy do sklepu internetowego COMPARTA24.PL.
Fatek Polska Sp. z o.o. ul. Siwka 11 31-588 Kraków	tel. 533 329 921 e-mail: info@fatekpolaska.pl www.fatek.pl	Oferujemy kompleksową automatyzację maszyn, wsparcie w zakresie doradztwa technicznego, pomoc w doborze komponentów oraz pełne wsparcie dla naszych klientów po uruchomieniu urządzenia. Jesteśmy oficjalnym dystrybutorem sterowników PLC, paneli operatorskich HMI oraz serwonapędów firmy Fatek.
Festo Sp. z o.o. Janki k. Warszawy ul. Mszczonowska 7 05-090 Raszyn	Customer Interaction Center tel. 22 711 41 00 fax 22 711 41 02 festo_poland@festo.com www.festo.pl	Festo – lider innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie automatyki przemysłowej i automatyzacji procesów. Oferta Festo obejmuje m.in.: siłowniki i napędy pneumatyczne oraz elektryczne, chwytaki, manipulatory i roboty przemysłowe, zawory, wyspy zaworowe, przygotowanie sprężonego powietrza, technikę podciśnieniową, czujniki, sterowniki elektroniczne, systemy magistral, technikę przyłączeniową...
FINDER Polska Sp. z o.o. ul. Logistyczna 27 62-080 Sady	tel. 61 865 94 07 e-mail: finder.pl@findernet.com www.findernet.com	Finder to prawie 70 lat doświadczenia w produkcji przekaźników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu obejmuje: • przekaźniki • urządzenia do termoregulacji przemysłowej • zasilacze impulsowe • moduły serwisowe i wiele innych. Więcej na www.findernet.com.
MULTIPROJEKT ul. Pilotów 2 E 31-462 Kraków	tel. 12 413 90 58 fax 12 376 48 94 e-mail: krakow@multiprojekt.pl www.multiprojekt.pl	Dystrybuujemy sterowniki PLC FATEK, panele operatorskie WEINTEK, serwonapędy i kontrolery ruchu TRIO, technikę liniową HIWIN, siłowniki liniowe LinMot, falowniki MICNO, silniki krokowe. Zapewniamy doradztwo techniczne, podstawowe i zaawansowane szkolenia oraz pomoc techniczną przy uruchomieniu.
N.B.C. Polska Sp. z o.o. ul. Złoty Potok 10/16 02-699 Warszawa	tel. 22 855 18 30 e-mail: nbc@nbc-el.pl www.nbc-el.pl	Oferujemy szeroką gamę wysokiej jakości włoskich czujników tensometrycznych, standardowych i projektowanych na zamówienie, akcesoria do czujników, torsjometry, mierniki wagowe z wieloma typami interfejsów, moduły dozujące, ograniczniki do dźwignów i suwnic z rejestratorem danych, wagi dynamometryczne.

Automatyka przemysłowa (cd.)		
SKAMER-ACM Sp. z o.o. ul. Rogoyskiego 26 33-100 Tarnów	tel. 14 63 23 400 e-mail: tarnow@skamer.pl www.skamer.pl	SKAMER-ACM to sprawdzony partner w pomiarach, automatyce przemysłowej i robotyce. Działalność firmy obejmuje: projektowanie systemów automatyki przemysłowej; programowanie przemysłowych systemów sterownikowych; tworzenie systemów monitoringu i wizualizacji mediów energetycznych, procesów przemysłowych i efektywności produkcji; prefabrykację szaf sterowniczych i rozdzielni; montaż, rozruch i serwis instalacji AKPiA; sprzedaż urządzeń i systemów branży AKPiA.
STAREK Automatyka-Termowizja-CNC-Napędy ul. Boczna 19 42-456 Chruszczobród	tel./faks +48 888599280 e-mail: starek@akcesoria-cnc.pl sklep.akcesoria-cnc.pl	Firma Starek specjalizuje się w dostarczaniu kamer termowizyjnych InfiRay, silników i sterowników BLDC, przekładni planetarnych i kątowych oraz motoreduktorów nidec 24 V. Oferujemy kontrolery i napędy serwo CNC-SZGH dla przemysłu oraz niedrogie rozwiązania CNC DREAM dla mniej wymagającego odbiorcy.
Turck Sp. z o.o. ul. Budowlanych 131/4 45-123 Opole	tel./fax 77 443 48 01 e-mail: poland@turck.com www.turck.pl	Firma TURCK to jeden z największych na świecie producentów elementów automatyki przemysłowej. Oferta produktowa: komponenty dla automatyzacji procesów przemysłowych; komponenty dla automatyzacji produkcji; czujniki; komunikacja bezprzewodowa; złącza, przewody i inne komponenty łączeniowe; RFID, systemy Pick to Light, Call for Parts, urządzenia sterujące.
TWT AUTOMATYKA ul. Waflowa 1 02-971 Warszawa	tel./fax 22 648 20 89 e-mail: twt@twt.com.pl www.twt.com.pl	TWT to polski producent indukcyjnych czujników zbliżeniowych i czujników optycznych, obecny na rynku od 1999 r. Nasze wyroby charakteryzują się wysokim stopniem zaawansowania technicznego, dużą niezawodnością i wytrzymałością. Zapraszamy na naszą stronę www.twt.com.pl i do sklepu internetowego.
Energoelektronika		
FINDER Polska Sp. z o.o. ul. Logistyczna 27 62-080 Sady	tel. 61 865 94 07 e-mail: finder.pl@findernet.com www.findernet.com	Finder to prawie 70 lat doświadczenia w produkcji przekaźników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu obejmuje: • przekaźniki • urządzenia do termoregulacji przemysłowej • zasilacze impulsowe • moduły serwisowe i wiele innych. Więcej na www.findernet.com.
Mechatronika		
WROPOL ENGINEERING Lutynia, ul. Wróblowicka 3 55-330 Miękinia	tel. 71 317 12 18 e-mail: hydraulika@wropol.pl	Projektowanie i produkcja elementów hydrauliki siłowej oraz maszyn z napędem hydraulicznym. Siłowniki hydrauliczne do O500, multiplikatory, agregaty hydrauliczne, zawory ZO, ZZ, ZDZ, ZSZ, prasy BISON Euro, AL, BISON CNC do brykietowania trocin i wiórów AI oraz maszyny i urządzenia technologiczne.
Napędy		
Cantoni Group ul. 3 Maja 28 43-400 Cieszyn	tel. 33 813 87 00 e-mail: motor@cantonigroup.com www.cantonigroup.com	Grupa Cantoni to największy w Polsce producent silników elektrycznych w zakresie mocy od 0,04 kW do 7000 kW oraz hamulców. Silniki elektryczne są produkowane przez firmy: Besel SA w Brzegu, Celma Indukta SA w Cieszynie i Bielsku-Białej, Emit SA w Żychlinie. Hamulce produkuje firma Ema-Elfa Sp. z o.o. w Ostrzeszowie.

Napędy (cd.)		
<p>ELEKTRONAPĘDY Grzegorz Zajac ul. Kościelna 5 56-504 Dziadowa Kłoda</p>	<p>tel. 506 750 427 e-mail: info@elektronapedy.pl www.elektronapedy.pl</p>	<p>Współpracujemy od lat z kilkoma niemieckimi producentami elektrownic standardowych i specjalnych do 24.000 rpm (sprzedaż, dobór, serwis: m.in. Emod, Perske. Oferujemy silniki IE5 Dyneo+ do 500 kW marki Leroy Somer (zamienniki AC i DC) wraz z montażem, serwisem oraz analizą zwrotu kosztów z inwestycji. Silniki Motive z przekładniami i sterowaniem AC IP67, nierdzewne, zanurzeniowe, DC. Obecnie wprowadzamy przemiennik, Sterownik PLC, konektory automatyki.</p>
 <p>ELEKTRONAPĘDY</p>	 	   
<p>Festo Sp. z o.o. Janki k. Warszawy ul. Mszczonowska 7 05-090 Raszyn</p>	<p>Customer Interaction Center tel. 22 711 41 00 fax 22 711 41 02 festo_poland@festo.com www.festo.pl</p>	<p>Festo - lider innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie automatyki przemysłowej i automatyzacji procesów. Oferta Festo obejmuje m.in.: siłowniki i napędy pneumatyczne oraz elektryczne, chwytaki, manipulatory i roboty przemysłowe, zawory, wyspy zaworowe, przygotowanie sprężonego powietrza, technikę podciśnieniową, czujniki, sterowniki elektroniczne, systemy magistral, technikę przyłączeniową...</p>
<p>STAREK Automatyka-Termowizja-CNC-Napędy ul. Boczna 19 42-456 Chruszczobród</p>	<p>tel./faks +48 888599280 e-mail: starek@akcesoria-cnc.pl sklep.akcesoria-cnc.pl</p>	<p>Firma Starek specjalizuje się w dostarczaniu kamer termowizyjnych InfiRay, silników i sterowników BLDC, przekładni planetarnych i kątowych oraz motoreduktorów nidec 24 V. Oferujemy kontrolery i napędy serwo CNC-SZGH dla przemysłu oraz niedrogie rozwiązania CNC DREAM dla mniej wymagającego odbiorcy.</p>
<p>Steinlen Polska Sp. z o.o. ul. W. Grabskiego 4/8 63-500 Ostrzeszów</p>	<p>tel. 62 732 23 50 fax 62 732 23 51 marketing@steinlenpolska.pl</p>	<p>Steinlen Polska Sp. z o.o. jest autoryzowanym przedstawicielem firmy Bauer Gear Motor GmbH. Prowadzimy sprzedaż oraz serwis motoreduktorów, silników, przekładni, hamulców i sprzęgieł.</p>
Robotyka		
<p>STAREK Automatyka-Termowizja-CNC-Napędy ul. Boczna 19 42-456 Chruszczobród</p>	<p>tel./faks +48 888599280 e-mail: starek@akcesoria-cnc.pl sklep.akcesoria-cnc.pl</p>	<p>Firma Starek specjalizuje się w dostarczaniu kamer termowizyjnych InfiRay, silników i sterowników BLDC, przekładni planetarnych i kątowych oraz motoreduktorów nidec 24 V. Oferujemy kontrolery i napędy serwo CNC-SZGH dla przemysłu oraz niedrogie rozwiązania CNC DREAM dla mniej wymagającego odbiorcy.</p>
Systemy transportowe		
<p>ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. ul. Gaudiego 20 44-109 Gliwice</p>	<p>tel. 32 334 70 00 e-mail: info@abuscranes.pl www.abuscranes.pl</p>	<p>ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. specjalizuje się w projektowaniu i produkcji systemów dźwignicowych najwyższej jakości przy zachowaniu konkurencyjności cen. Dodatkowo firma oferuje szeroką gamę akcesoriów i komponentów, doradztwo techniczne, montaż, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.</p>
Systemy zasilające		
<p>FINDER Polska Sp. z o.o. ul. Logistyczna 27 62-080 Sady</p>	<p>tel. 61 865 94 07 e-mail: finder.pl@findernet.com www.findernet.com</p>	<p>Finder to prawie 70 lat doświadczenia w produkcji przekaźników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu obejmuje: • przekaźniki • urządzenia do termoregulacji przemysłowej • zasilacze impulsowe • moduły serwisowe i wiele innych. Więcej na www.findernet.com.</p>

Układy zabezpieczeń

<p>FINDER Polska Sp. z o.o. ul. Logistyczna 27 62-080 Sady</p>	<p>tel. 61 865 94 07 e-mail: finder.pl@findernet.com www.findernet.com</p>	<p>Finder to prawie 70 lat doświadczenia w produkcji przekaźników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu obejmuje: • przekaźniki • urządzenia do termoregulacji przemysłowej • zasilacze impulsowe • moduły serwisowe i wiele innych. Więcej na www.findernet.com.</p>
---	--	--

Utrzymanie ruchu

<p>ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. ul. Gaudiego 20 44-109 Gliwice</p>	<p>tel. 32 334 70 00 e-mail: info@abuscranes.pl www.abuscranes.pl</p>	<p>ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. specjalizuje się w projektowaniu i produkcji systemów dźwignicowych najwyższej jakości przy zachowaniu konkurencyjności cen. Dodatkowo firma oferuje szeroką gamę akcesoriów i komponentów, doradztwo techniczne, montaż, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.</p>
---	---	---



ABUS
CRANE SYSTEMS POLSKA

<p>Centrum Badań i Dozoru sp. z o.o. ul. Łędzińska 8 43-143 Łędziny</p>	<p>tel.:+48 32 32 42 200 e-mail: cbid@cbid.pl www.cbid.pl</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Badania rzeczoznawcze maszyn i urządzeń górniczych, w tym urządzeń budowy przeciwwybuchowej; • Badania zagrożeń metanowych; • Pomiary i badania maszyn i urządzeń mechanicznych i elektroenergetycznych; • Badania diagnostyczne; • Pomiary i badania środowiska pracy; • Pomiary i badania czynników środowiska naturalnego.
<p>FINDER Polska Sp. z o.o. ul. Logistyczna 27 62-080 Sady</p>	<p>tel. 61 865 94 07 e-mail: finder.pl@findernet.com www.findernet.com</p>	<p>Finder to prawie 70 lat doświadczenia w produkcji przekaźników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu obejmuje: • przekaźniki • urządzenia do termoregulacji przemysłowej • zasilacze impulsowe • moduły serwisowe i wiele innych. Więcej na www.findernet.com.</p>
<p>STAREK Automatyka-Termowizja-CNC-Napędy ul. Boczna 19 42-456 Chruszczobród</p>	<p>tel./faks +48 888599280 e-mail: starek@akcesoria-cnc.pl sklep.akcesoria-cnc.pl</p>	<p>Firma Starek specjalizuje się w dostarczaniu kamer termowizyjnych InfiRay, silników i sterowników BLDC, przekładni planetarnych i kątowych oraz motoreduktorów nidec 24 V. Oferujemy kontrolery i napędy serwo CNC-SZGH dla przemysłu oraz niedrogie rozwiązania CNC DREAM dla mniej wymagającego odbiorcy.</p>
<p>WYTWÓRNIA SPRZĘTU ELEKTROENERGETYCZNEGO AKTYWIZACJA ul. Stadionowa 24 31-751 Kraków</p>	<p>tel. 12 644 08 92 e-mail: wse@aktywizacja.com.pl www.aktywizacja.com.pl</p>	<p>WSE Aktywizacja produkuje, prowadzi serwis i badania okresowe elektroenergetycznego sprzętu ochronnego. W ofercie: • drążki izolacyjne: uniwersalne, teleskopowe • uzemiacze: przenośne, uszyniacze • wskaźniki: niskiego, średniego i wysokiego napięcia, uzgadniacze faz, detektory pola • wyroby elektroizolacyjne z gumy oraz inny sprzęt ochronny BHP.</p>

BIBLIOTEKA



Anna Czemplik

Dynamika układów

Rok wydania: 2021

Wydawca: Oficyna Wydawnicza Politechniki

Wrocławskiej

Dynamika układów jest pojęciem stosowanym w odniesieniu do różnorodnych obiektów i procesów, takich jak układy elektryczne, mechaniczne, cieplne, hydrauliczne, biologiczne, chemiczne i inne. Na czym polega dynamika układu i czym jest spowodowana? Jak skonstruować jej matematyczny model? Po co i jak badać modele dynamiki? Co i jak można policzyć, a jak należy przeprowadzić badanie symulacyjne?

Odpowiedzi udzielane przez autorkę są ukierunkowane na fizyczną interpretację i praktyczne zastosowanie opisywanych modeli i metod. Celem jest przygotowanie czytelnika do precyzyjnego stosowania pojęć i poprawnego wykonywania badań doświadczalnych i analitycznych, czyli kształtowanie podstawowych umiejętności inżynierskich, które można następnie rozwijać z wykorzystaniem opracowań o charakterze teoretycznym. Podręcznik jest w związku z tym adresowany głównie do studentów kierunków inżynierskich, związanych z automatyką i mechatroniką, ale także do szerokiego grona osób zainteresowanych konstrukcją modeli dynamiki różnych obiektów i procesów oraz prowadzeniem podstawowych badań analitycznych i symulacyjnych.



Dariusz Baczyński, Mirosław Parol, Paweł Piotrowski

Wybrane zagadnienia prognozowania produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych nośników energii

Rok wydania: 2023

Wydawca: Oficyna Wydawnicza Politechniki

Warszawskiej

Prezentowana monografia dotyczy zagadnienia prognozowania w elektroenergetyce. Tematyka ta jest istotna zarówno z technicznego, jak i ekonomicznego punktu widzenia. Opracowanie zawiera opis wybranych zagadnień dotyczących prognozowania produkcji energii elektrycznej w OZE, łącznie z przedstawieniem i analizą przykładowych prognoz w tym zakresie. Zakres tematyczny obejmuje różne technologie wytwarzania energii w OZE, jak również różne horyzonty prognozy. Horyzont krótkoterminowy dotyczy różnych nośników energii (wiatru, słońca i wody), zaś horyzont średnioterminowy i długoterminowy potencjału energetycznego z OZE. Wydaje się, że monografia ta może mieć duże znaczenie, zarówno poznawcze, jak i praktyczne.

Monografia składa się z wstępu, siedmiu rozdziałów merytorycznych oraz podsumowania. Pierwszy rozdział merytoryczny poświęcony jest technicznemu i ekonomicznemu aspektowi wytwarzania energii

elektrycznej w odnawialnych źródłach energii. W rozdziale drugim omówiono kryteria jakości wykonywanych prognoz. Wybrane zagadnienia dotyczące zastosowań prognoz produkcji energii elektrycznej z OZE z punktu widzenia ich wykorzystania w systemach elektroenergetycznych zostały zaprezentowane w rozdziale trzecim. Zagadnienie prognozowania krótkoterminowego produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z energii wiatru, z energii słońca oraz z energii wody zostało przedstawione odpowiednio w rozdziałach czwartym, piątym i szóstym. Rozdział siódmy został poświęcony prognozowaniu średnioterminowemu i długoterminowemu potencjału energetycznego z energii słońca.



Marek Jakubiak, Paweł Stacewicz

Zaufanie do systemów sztucznej inteligencji.

Informatyka a filozofia

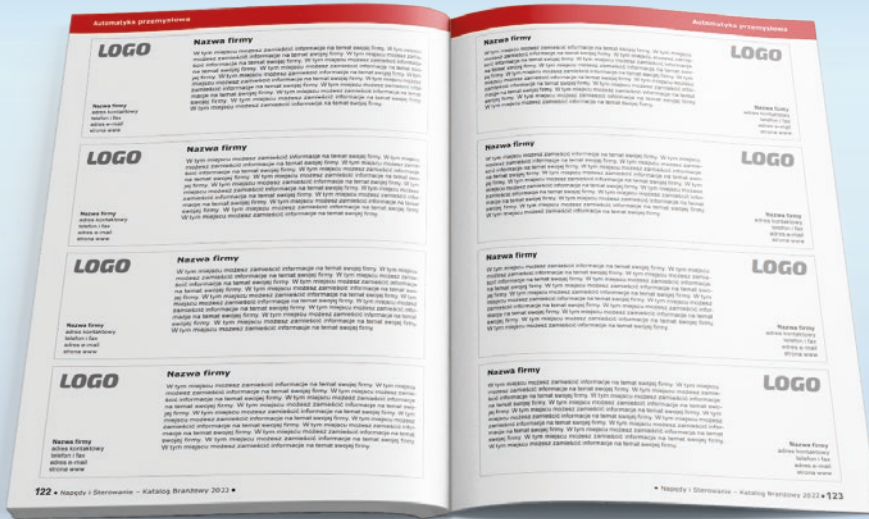
Rok wydania: 2023

Wydawca: Oficyna Wydawnicza Politechniki

Warszawskiej

W prezentowanym wyborze tekstów zagadnienie zaufania podjęto w sposób możliwie aktualny i wszechstronny. Odnosi się to zarówno do kwestii ogólnych, wręcz filozoficznych, związanych z narzuceniem na sposób działania maszyn pewnych norm, które od wieków postulują etycy (np. Arystoteles); jak również do kwestii bardzo szczegółowych, osadzonych w kontekście bieżących zastosowań. W obszarze zastosowań uwypuklono kwestie tak różnorodne, jak zaufanie do systemów SI wspomagających edukację, projektowanie bezpiecznych miast przyszłości (tzw. smart cities) czy zaufanie do programów i systemów usprawniających funkcjonowanie różnego rodzaju organizacji. Spośród wielu czynników wzmacniających zaufanie do sztucznej inteligencji szczególny nacisk położono na dwa – skuteczność systemu połączoną z bezpieczeństwem użytkowników oraz jego poznawczą przejrzystość połączoną z umiejętnością zrozumiałego dla człowieka wyjaśniania podejmowanych przez system decyzji.

Konkluzje autorów nie są jednolite. Niektórzy są optymistami, przekonując, że nawet najbardziej rozwinięta sztuczna inteligencja pozostanie czymś na kształt kontrolowanej przez człowieka „mechanicznej lalki”. Inni są bardziej sceptyczni, licząc się z możliwością zaistnienia systemów sztucznych, które przypominają bardziej „mroczne widmo” – czyli skrajnie niebezpieczny dla człowieka artefakt, zdolny do przejęcia nad nim fizycznej i psychicznej kontroli.



- ▶ Aparatura kontrolno-pomiarowa
- ▶ Automatyka przemysłowa
- ▶ CAD/CAM/CAE
- ▶ Elementy i systemy hydrauliczne
- ▶ Elementy i systemy pneumatyczne
- ▶ Energoelektronika
- ▶ Napędy
- ▶ Oleje przemysłowe
- ▶ Oprogramowanie
- ▶ Robotyka
- ▶ Systemy zasilające
- ▶ Utrzymanie ruchu

Płacisz raz,
promujesz się
cały rok

NAPĘDY I STEROWANIE – KATALOG BRANŻOWY 2024

WYDANIE DWUDZIESTE



druk



internet

Więcej informacji: www.nis.com.pl

napędy miesięcznik
i sterowanie naukowo-
techniczny

TEMATYKA

napędy i sterowanie

miesięcznik
naukowo-
-techniczny

Nr 11 (295)

Rok XXV
Listopad 2023

- Automatykacja produkcji
- Automatyka w energetyce
- Maszyny i napędy elektryczne
- Oprogramowanie, sieci przemysłowe
- Technika przemieszczeń liniowych i montażu



Promocja pisma zgodnie z planem wydawniczym na www.nis.com.pl

Kontakt: e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; tel. 32 755 19 17

1/2023 (285)

2/2023 (286)

3/2023 (287)

4/2023 (288)

5/2023 (289)

6/2023 (290)

7-8/2023 (291-292)

9/2023 (293)

10/2023 (294)

• 11/2023 (295)

12/2023 (296)

PRENUMERATA

Prenumeratę miesięcznika „Napędy i Sterowanie” można rozpocząć w dowolnym momencie. Cena prenumeraty pozostaje bez zmian, niezależnie od zmiany stawki VAT na czasopismo. Faktura za prenumeratę zostanie przesłana wraz z pierwszym zamówionym egzemplarzem. Koszty przesyłki pokrywa Wydawnictwo. Studenci oraz uczniowie mogą skorzystać z 50-proc. zniżki, przesyłając kserokopię ważnej legitymacji szkolnej. Zniżka obejmuje również szkoły i wyższe uczelnie.

Cena prenumeraty rocznej wynosi 237,60 zł (w tym 8% VAT).

Informacje na temat prenumeraty oraz numerów archiwalnych można uzyskać pod numerem tel. 502 132 515.

Miesięcznik „Napędy i Sterowanie” można zaprenumerować, wykorzystując:

- druk zamówienia pobrany z naszej witryny internetowej, www.nis.com.pl/nis/prenumerata;
- pocztę elektroniczną, e-mail: prenumerata@drukart.pl.

lub za pośrednictwem:

- RUCH SA, tel. 801 800 803 lub 22 693 70 00 (godz. 7⁰⁰–17⁰⁰)
www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl;
- GARMOND PRESS SA, tel./fax 12 412 75 60;
- Kolporter spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k.,
www.kolporter.com.pl, tel. 41 367 88 88.

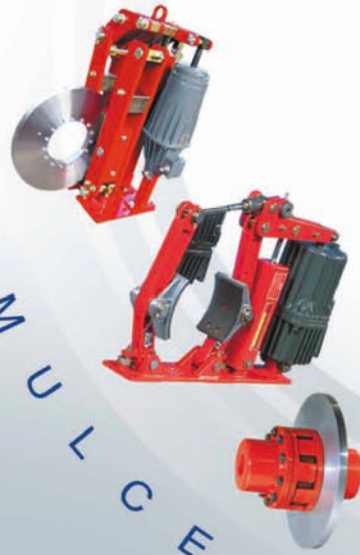
SENOMA

SENOMA Sp. z o.o., 40-153 Katowice, Al. Korfantego 191
 tel. +48 32/730 30 30, tel. +48 32/730 30 31, fax +48 32 /730 23 23
 e-mail: senoma@senoma.pl, www.senoma.pl

TECHNIKA NAPĘDOWA



HAMULCE



WAŁY CARDANA



ŁAŃCUCHY, FLATTOPY



PIERŚCIENIE



SILNIKI, FALOWNIKI, SOFTSTARTY



TECHNIKA NAPĘDOWA

SPRZĘGŁA



- Viva
- Omega
- Wrapflex
- Thomas
- Addax
- Steelflex
- Liflign
- Orange Peel Guard

TOP-Distributor 2011

The company Senoma Sp. z o.o. is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in Europe. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma Sp. z o.o. has distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.



TOP-Distributor 2010

The company Senoma is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in DACH+ sales. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma Sp. z o.o. has distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.



TOP-Distributor 2009

The company Senoma is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in English speaking area. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma has distinguished himself in outstanding consulting- and service performance.

Declared by Rexnord
 Uwe Palm Key-Account-Manager Mechelen, May 2010
 Eric Bickley General Manager Mechelen, May 2010

TOP-Distributor 2012

The company Senoma Sp. z o.o. is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in Europe. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma Sp. z o.o. has distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.

Rodrigo Madiedo Coupling Marketing Mgr Mechelen, July 2011

Declared by Rexnord
 Lubomir Vik Area Sales Mgr Mechelen, June 2013
 Rodrigo Madiedo Coupling Marketing Mgr Mechelen, June 2013

- Jesteśmy wiodącym producentem wyrobów gumowych
- Mamy stuletnie doświadczenie, międzynarodowy zasięg i rozpoznawalną markę
- Stawiamy na jakość, innowacyjność, solidność oraz satysfakcję klienta

uszczelnienia gumowe i wyroby formowe

węże przemysłowe

płyty i wykładziny gumowe

przewody i węże hydrauliczne

Bydgoskie Zakłady Przemysłu Gumowego „STOMIL” S.A.
85-950 Bydgoszcz, ul. Toruńska 155
tel. +48 52 326 41 00, fax +48 52 326 44 14
e-mail: info@stomil.bydgoszcz.pl
www.stomil.bydgoszcz.pl

stomil
BYDGOSZCZ