

# **napędy i sterowanie**

**miesięcznik  
naukowo-  
-techniczny**

**Nr 10 (282)**

Rok XXIV  
Październik 2022

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*

## **NG I WIZUALIZACJA DANYCH**



 **Weincloud**



**jedna platforma monitoringu**

Dowiedz się więcej o monitoringu danych: **przeczytaj artykuł na stronie 10.**

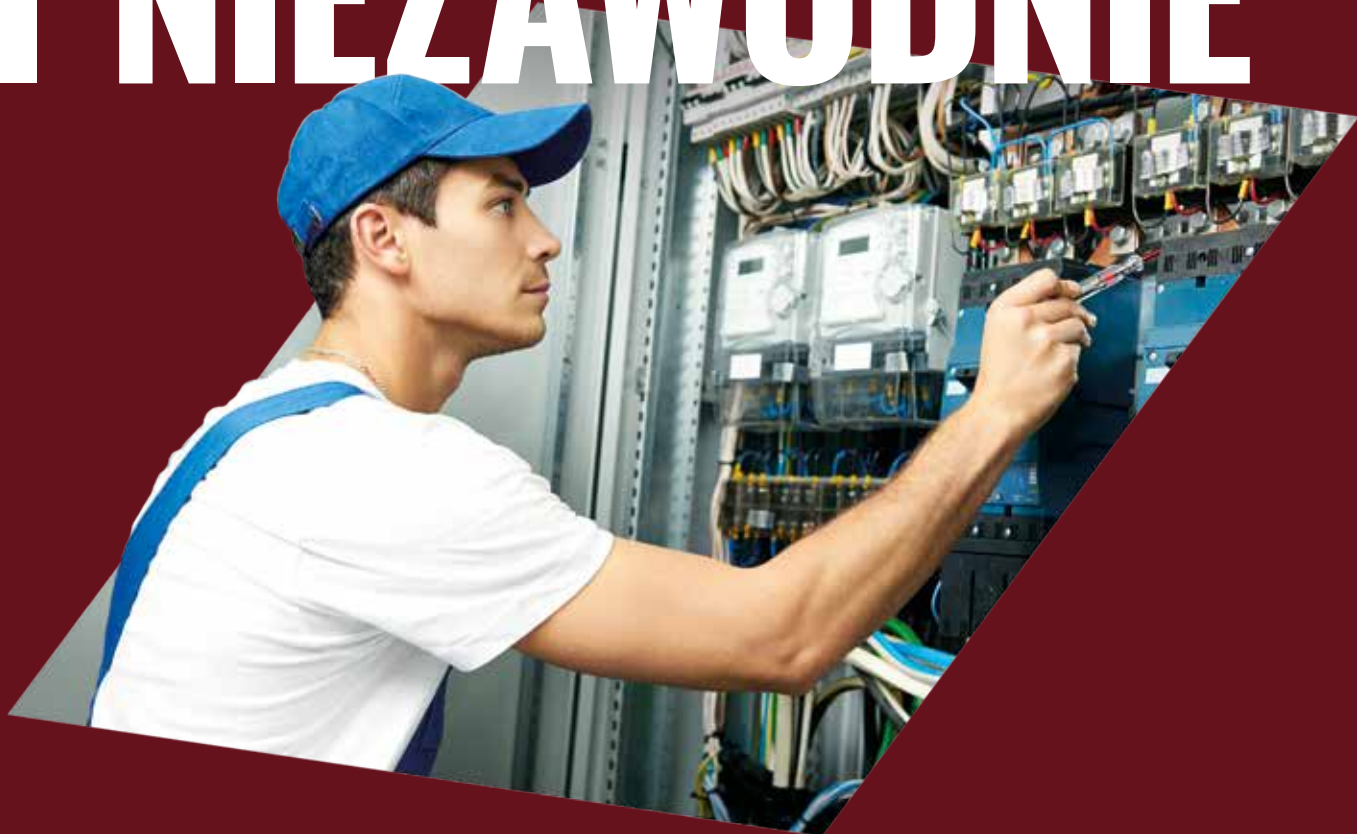
**MultiProjekt** - oficjalny dystrybutor firmy **Weintek** w Polsce

AUTOMATYKA | ROBOTYKA | MECHANIKA | OBRÓBKA CNC | SYSTEMY IT | SZKOLENIA

[www.multiprojekt.pl](http://www.multiprojekt.pl) | [info@multiprojekt.pl](mailto:info@multiprojekt.pl)



# MIERZ DOKŁADNIE I NIEZAWODNIE



Sprawdź naszą szeroką gamę narzędzi testowo-pomiarowych od wiodących marek.



Symbol  
Odpowiedzialności  
Społecznej 2021

[PL.RS-ONLINE.COM](http://PL.RS-ONLINE.COM)

# Nowy Selektor Produktów LINAK® Twój skrót do właściwego siłownika

**W**prowadzając Selektor produktów LINAK, ułatwiliśmy Ci dobór odpowiedniego siłownika do Twojego projektu. Teraz za pomocą kilku kliknięć można określić najbardziej odpowiednie opcje dla każdego zastosowania przemysłowego.

W fazie rozwoju projektu znalezienie odpowiednich komponentów może być czasochłonne. To nowe narzędzie cyfrowe ułatwia znalezienie i wybór opcji online, a także znacznie udoskonala proces wyboru produktów i pomaga w dokonywaniu odpowiednich wyborów.

## **Funkcje wyszukiwania z natychmiastowymi i dynamicznymi wynikami**

Obecnie często spędzamy wiele cennych godzin online, analizując zalety i wady różnych rozwiązań oraz sprawdzając specyfikacje techniczne, aby znaleźć optymalny siłownik do konkretnego projektu. Aby uprościć ten proces,



stworzyliśmy łatwe w użyciu narzędzie, które przyspiesza proces selekcji. Oprócz oferowania kryteriów wyszukiwania opartych na obciążeniu, prędkości i skoku, których wymaga Twoja aplikacja, możliwe jest również określenie wymaganego stopnia ochrony IP, napięcia i interfejsu.



Selektor jest dynamiczny, co oznacza, że po dostosowaniu parametrów, wyniki wyszukiwania są natychmiast aktualizowane. Na tym etapie można zagłębić się w wyniki, przeglądać arkusze danych i podręczniki, a nawet tworzyć obrazy 3D wybranego siłownika. Pierwsza wersja Selektora produktów obejmie szereg siłowników przemysłowych, a narzędzie zostanie wkrótce rozszerzone na inne produkty i segmenty.

Zeskanuj kod QR i wypróbuj Selektor produktów lub skontaktuj się z lokalnym biurem LINAK, aby uzyskać więcej informacji.

**LINAK®**   
WE IMPROVE YOUR LIFE



LINAK Danmark A/S  
(Spółka Akcyjna)  
Oddział w Polsce  
Al. Zjednoczenia 36  
01-830 Warszawa  
+48 22 295 09 70  
www.linak.pl  
info@linak.pl

Numer, miesiąc wydania	Temat przewodni numeru	Uzupełnienie tematyki	
1 (273) Styczeń	<b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nowe technologie</li> <li>• Roboty przemysłowe</li> <li>• Termowizja</li> <li>• Aparatura kontrolno-pomiarowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy mechatroniczne</li> <li>• Oleje, środki smarne</li> <li>• Odnawialne źródła energii</li> <li>• Maszyny budowlane, pojazdy i sprzęt specjalistyczny</li> </ul>
2 (274) Luty	<b>EFEKTYWNOŚĆ W ENERGETYCE TECHNOLOGIA DLA PRZEMYSŁU ENERGETYCZNEGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpieczeństwo w przemyśle</li> <li>• Automatykacja produkcji</li> <li>• Bezpieczeństwo sieci przemysłowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technika przemieszczeń liniowych i montażu</li> <li>• Hydraulika siłowa</li> </ul>
3 (275) Marzec	<b>PRZEMYSŁ 4.0 TECHNOLOGIE 3D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektywność w górnictwie</li> <li>• Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> <li>• Monitoring i systemy sterowania</li> <li>• Utrzymanie ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatykacja transportu szynowego</li> <li>• Efektywność w energetyce</li> <li>• Napędy</li> <li>• Oleje, środki smarne</li> <li>• Energetyka odnawialna</li> </ul>
4 (276) Kwiecień	<b>BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYŚLE AUTOMATYZACJA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniki pakowania i opakowań, systemy ważące i dozujące</li> <li>• Systemy znakujące, RFID i kontroli w przemyśle</li> <li>• Hydraulika w technice mobilnej</li> <li>• Sterowanie procesami</li> <li>• Efektywność energetyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy transportowe</li> <li>• Wytwarzanie energii ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych</li> <li>• Maszyny i urządzenia dla wodociągów i kanalizacji</li> <li>• Przesył energii</li> <li>• Cyberbezpieczeństwo</li> </ul>
5 (277) Maj	<b>TERMOWIZJA, MONITORING, POMIARY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maszyny i napędy elektryczne</li> <li>• Technologie przyrostowe 3D</li> <li>• Napędy hybrydowe</li> <li>• Diagnostyka i kontrola urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT – Industrial Internet of Things)</li> </ul>
6 (278) Czerwiec	<b>PRZEMYSŁ MASZYNOWY, INNOWACJE PRZEMYSŁ 4.0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termowizja, monitoring, układy regulacji</li> <li>• Inteligentny budynek</li> <li>• Robotyka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprogramowanie, sieci przemysłowe</li> <li>• Systemy informatyczne</li> </ul>
7/8 (279/280) Lipiec/sierpień	<b>SYSTEMY AUTOMATYZACJI W GÓRNICTWIE AUTOMATYZACJA TRANSPORTU SZYNOWEGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cyfryzacja w ciągu produkcyjnym</li> <li>• Inteligentne układy zasilania, sterowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostyka</li> <li>• Nowe technologie</li> <li>• Silniki elektryczne</li> <li>• Transformatory</li> </ul>
9 (281) Wrzesień	<b>AUTOMATYKA W ENERGETYCE AUTOMATYKA W PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektywność w energetyce</li> <li>• Automatyka w przemyśle maszynowym</li> <li>• Układy regulacji automatycznej</li> <li>• Systemy transportowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maszyny i napędy elektryczne</li> <li>• Komponenty do produkcji oraz systemy dla przemysłu</li> <li>• Utrzymanie ruchu w przemyśle</li> </ul>
10 (282) Październik	<b>INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA PRZEMYSŁOWE PRZEMYSŁ 4.0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulika, pneumatyka i sterowanie</li> <li>• Diagnostyka</li> <li>• Inteligentne układy zasilania</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpieczeństwo w przemyśle</li> <li>• Napędy hybrydowe i elektryczne</li> <li>• Oleje, środki smarne</li> <li>• Energia odnawialna</li> </ul>
11 (283) Listopad	<b>AUTOMATYZACJA PRODUKCJI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maszyny i napędy elektryczne</li> <li>• Oprogramowanie, sieci przemysłowe</li> <li>• Technika przemieszczeń liniowych i montażu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboty przemysłowe</li> <li>• Sterowniki PLC i systemy sterowania</li> <li>• Systemy transportowe</li> <li>• Innowacje wod.-kan.</li> </ul>
12 (284) Grudzień	<b>CYFRYZACJA W PRZEMYŚLE AUTOMATYZACJA TRANSPORTU SZYNOWEGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligentny budynek</li> <li>• Bezpieczeństwo w przemyśle</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napędy elektryczne i hydrauliczne</li> <li>• Cyberbezpieczeństwo</li> </ul>

**Adres redakcji:**

47-400 Racibórz

ul. Środkowa 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:** Aleksandra Bożek-Gogolewska

• e-mail: drukartsklad@gmail.com

**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:** Redakcja**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

• prof. zw. dr hab. inż. Adam Klich

• 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 Piróg

• 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. Środkowa 5

**Patronat honorowy:**
 Instytut Konstrukcji  
i Eksploatacji Maszyn  
Politechniki Wrocławskiej

 Katedra Automatyki  
i Inżynierii Biomedycznej  
Akademii Górniczo-Hutniczej

 Instytut Pojazdów, Konstrukcji  
i Eksploatacji Maszyn  
Politechniki Łódzkiej

Punktacja MNiSW za publikacje naukowe 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!

**W** ostatni kwartał roku wchodzimy epatowani licznymi ważnymi wydarzeniami. Dla branży szczególnym miesiącem wydaje się wrzesień. Po letniej kanikule nastał bowiem czas przygotowań do wielu ważnych imprez targowych. Z pewnością miłym zaskoczeniem były Targi Katowice, które przyciągnęły przede wszystkim wystawców posiadających ofertę dla górnictwa i metalurgii. Zainteresowanie jakim cieszyła się ta impreza świadczy, że rozwój następuje również w „czarnej” branży. Trudno się zresztą temu dziwić, skoro obecnie w Polsce temat produkcji węgla, ceny i jego dostępności urasta do rangi tematu wielkiej wagi. Sporo gości odwiedziło również Targi ENERGETAB w Bielsku-Białej. Najważniejsza w kraju ekspozycja światowych osiągnięć w obszarze elektroenergetyki, nie tylko umożliwiła zapoznanie się z nowościami w tym strategicznym sektorze, ale też stworzyła okazję do spotkania w środowisku elektryków, wymiany doświadczeń i nawiązania kontaktów biznesowych. Ponieważ z automatyzacją i robotyzacją mamy dziś do czynienia niemal w każdej sferze naszego życia, nie mogło naszego pisma zabraknąć również podczas Targów „Taropak” w Poznaniu, czy „Toolex” w Katowicach.

Mnogość ekspozycji, atrakcyjne formy prezentacji, a także rosnące zainteresowanie ofertami na targach, jakby na potwierdzenie ożywienia w przemyśle, są zachętą do utrzymywania dobrego kierunku rozwoju. Z tym większą uwagą przyglądamy się polityce, która posiada niezaprzeczalny wpływ na życie gospodarcze. Pomysły na kreowanie wizerunku Polski w politycznej rzeczywistości, zwykle wywołują emocje, nierzadko obawy o przyszły kształt również (przede wszystkim) w wymiarze ekonomicznym naszego państwa. Czy spadnie inflacja? Czy ceny energii się ustabilizują? Czy „ludzie władzy” poradzą sobie z ciężarem odpowiedzialności? Czas pokaże...

Z przekonaniem, że Państwo na naszych łamach znajdą interesujące publikacje świadczące o tym, że postęp – niezależnie od politycznych aspektów – jest trwały i nieodwracalny, polecam uwadze m.in. artykuły: „Porównanie transformatorów” – Urszuli Kałużny, Michała Kocha oraz „Pozyskiwanie i przetwarzanie energii odnawialnej” – Jana Górzyńskiego.

Zapraszam do lektury

Katarzyna Zając

Redaktor naczelna





## Str. 10

Szybki i łatwy dostęp do czytelnych danych jest niezbędny w monitorowaniu procesu produkcji



## Str. 13

MOVILINK® DDI firmy SEW-EURODRIVE to rewolucja transferu danych



## Str. 26

Świat maszyn i urządzeń oraz świat ludzi korzysta z robotyzacji i cyfryzacji systemów nie zawsze w sposób optymalny



## Str. 28

Bezpieczeństwo procesowe, w skład którego wchodzi bezpieczeństwo przeciwpożarowe oraz przeciwwybuchowe

## CO W NUMERZE

- 8 Nowości techniczne
- 90 Zestawienie firm
- 93 Biblioteka

## Nauka

- 55 Strategiczne implikacje otwartości w rozwoju sztucznej inteligencji – N. Bostrom
- 67 Porównanie transformatorów – U. Kałużna, M. Koch
- 73 Pozyskiwanie i przetwarzanie energii odnawialnej – J. Górzyński
- 83 Transformacja energetyczna – A. Kucharska

## Technologie i produkty

- 10 Monitoring i wizualizacja danych z wielu urządzeń w chmurze dzięki platformie WeinCloud – Multiprojekt Automatyka Sp. z o.o.
- 13 MOVILINK® DDI firmy SEW-EURODRIVE to rewolucja transferu danych – SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.
- 18 Przewidzieć przyszłość i zapobiec problemom dzięki sztucznej inteligencji – CosmoEye Sp. z o.o.
- 22 Wielofunkcyjny przekaźnik czasowy TY92 firmy Elettromeccanica CDC srl – TERM Tomasz Sobczak
- 23 Znaczenie kabli i przewodów dla spełnienia wymagań EMC – HELUKABEL Polska Sp. z o.o.
- 25 Fabryka przyszłości w laboratorium – Bosch Rexroth Sp. z o.o.
- 26 Cyfrowe wyzwania Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach z produkcją seryjną i dedykowaną – PLMEXPERT Sp. z o.o.
- 28 Bezpieczeństwo procesowe – DACPOL Sp. z o.o.
- 30 Elastyczna automatyzacja z czujnikami wizyjnymi – Pepperl+Fuchs
- 32 Jak działa sekwencjonowanie – OLSOM Sp. z o.o.
- 34 Bezobsługowa technika liniowa – IKO Nippon Thompson Europe B.V.

- 36 **Lenze Asset Management - niezawodny przegląd wszystkich maszyn**  
- Lenze Polska Sp. z o.o.
- 38 **Energooszczędne napędy kluczem do odpowiedzi na aktualne problemy w przemyśle**  
- NORD Napędy Sp. z o.o.
- 40 **Zasady prawidłowego doboru ogranicznika naprężeń do gwintowego insertu w złożeniu elementów z tworzywa sztucznego**  
- Ch. L. Jones - SPIROL Poland
- 47 **Sprężone powietrze w przemyśle i na co dzień**  
- RWC - Reliance Worldwide Distribution (Europe) Ltd
- 50 **Schneider Electric rewolucjonizuje linie produkcyjne dzięki technologiom multi carrier i digital twin - Schneider Electric SE**
- 52 **Nowe perspektywy w automatyce przemysłowej - Bosch Rexroth Sp. z o.o.**

## Informacje branżowe

- 16 **DREMA 2022: targi liderów rozwiązań, a nie tylko producentów maszyn**
- 17 **TUR 2022 - INNOWACYJNE TECHNOLOGIE - R. Klencz**
- 24 **VII Konferencja Naukowa „Bezpieczeństwo energetyczne - filary i perspektywa rozwoju” - podsumowanie**
- 29 **XVIII Konferencja Naukowo-Techniczna „Transport Systems. Theory and Practice”**
- 42 **Międzynarodowe Targi EXPO Katowice. Czas wyzwań! - R. Klencz**
- 44 **Energetab 2022 - największe w Polsce targi w branży energetycznej już za nami!**



### Str. 38

Energooszczędne napędy kluczem do odpowiedzi na aktualne problemy w przemyśle



### Str. 47

Sprężone powietrze w przemyśle i na co dzień



### Str. 52

Nowe perspektywy w automatyce przemysłowej

## Indeks reklam

▷ ABUS.....	61	▷ NORD Napędy.....	39
▷ Alfa Elektro.....	9	▷ NOWIMEX.....	29
▷ Bosch Rexroth.....	53	▷ OLSOM.....	33
▷ Cantoni Group.....	8, 81	▷ Pepperl+Fuchs.....	31
▷ CosmoEye.....	21	▷ PLMEXPERT.....	9, 27
▷ DACPOL.....	28	▷ RS Components.....	2
▷ ENERGETICS.....	87	▷ RWC - Reliance Worldwide Distribution (Europe) Ltd.....	49
▷ HELUKABEL.....	23	▷ Schneider Electric SE.....	8, 51
▷ IKO Nippon Thompson Europe B.V.....	35	▷ SEW Eurodrive.....	96
▷ IMPOL-1 F. Szafranski.....	83	▷ SPIROL Poland.....	8, 41
▷ Lenze Polska.....	37	▷ STAUFF.....	63
▷ LINAK.....	3	▷ TERM Tomasz Sobczak.....	22
▷ LOTOS.....	71	▷ Zrobotyzowany.pl.....	66
▷ Multiprojekt Automatyka.....	1, 9		

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Nowa seria silników przeciwwybuchowych ognioszczelnych (wg ATEX) w klasie sprawności IE3 (PREMIUM)

Celma Indukta S.A. (Grupa Cantoni) to wieloletni producent szerokiej gamy trójfazowych silników elektrycznych, w tym silników o konstrukcji przeciwwybuchowej, przeznaczonych dla przemysłu górniczego i chemicznego. Uwzględniając ponad 70-letnie doświadczenie w produkcji silników Ex oraz biorąc pod uwagę nowe wymagania w zakresie minimalnego poziomu sprawności wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2019/1781 & 2021/341, Celma Indukta S.A. zaprojektowała od podstaw, a następnie zaatestowała nową serię silników ognioszczelnych Ex db (eb) z zakresu 90–315, przeznaczonych dla przemysłu chemicznego w klasie sprawności IE3 – serię (E)cSTe(b).



Silniki nowej serii, oferowane w zakresie mocy do 200 kW, przeznaczone są do napędu urządzeń instalowanych w pomieszczeniach i przestrzeniach (strefa 1 lub 2), w których mogą powstać mieszaniny wybuchowe palnych gazów i par cieczy z powietrzem, zaliczane do grupy IIC (uwzględnia również grupy IIA i IIB), klasy temperatury T5+T1. Zapewniają wysoki stopień bezpieczeństwa – są urządzeniami kategorii 2G wg najnowszej Dyrektywy 2014/34/UE (ATEX). Spełniają wymagania najnowszych edycji norm PN-EN 60034-1, PN-EN 60079-0, PN-EN 60079-1 i PN-EN 60079-7.

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy o kontakt:

Cantoni Motor S.A., motor@cantonigroup.com, tel. 33 813 87 00 lub odwiedź stronę: <https://www.cantonigroup.com/pl/page/aktualnosci>.

Na naszej stronie dostępny jest również nowy katalog silników ATEX Flameproof motors.

<https://www.cantonigroup.com/pl/page/do-pobrania-katalogi-silnikow>.

**Cantoni Group**  
[www.cantonigroup.com](http://www.cantonigroup.com)

### SPIROL wprowadza dzielone ograniczniki naprężeń z powiększonym luzem

SPIROL ma przyjemność przedstawić nową pozycję w swojej szerokiej gamie produktów – CL220 Split Seam Compression Limiter (dzielony ogranicznik naprężeń serii CL220 z powiększonym luzem). Ten ogranicznik naprężeń jest osadzany po wyjęciu elementu z formy i elastycznie dopasowuje swoją średnicę, aby skompensować odchyłki średnicy otworów w szerokim zakresie, a rozcięcie ma na celu zapobiegać zakleszczaniu się w stanie nieobciążonym.

Siła sprężystości powstająca podczas montażu zapewnia samoistne utrzymywanie się ogranicznika w złozeniu detali z tworzywa sztucznego. Po zainstalowaniu CL220 zapewnia minimum 1 mm luzu względem



średnicy wkręta; jest to luz o 0,5 mm większy niż w przypadku CL200 Split Seam Compression Limiter (dzielonego ogranicznika naprężeń serii CL200) firmy SPIROL. Większa średnica wewnętrzna (ID) uwzględnia również powłokę ochronną Armor-Galv®, tj. termodyfuzyjną powłokę ze stopu cynku, która zapewnia do 1000 i więcej godzin ochrony w atmosferze rozpylonej solanki, umożliwiając stosowanie tych ograniczników w wysoce agresywnych środowiskach przemysłowych, np. morskim, motoryzacyjnym, górniczym itp. Zaletę Armor-Galv® stanowi to, że nie pomija małych powierzchni ogranicznika i cała wewnętrzna średnica posiada kompletną powłokę i ochronę.

**SPIROL Industries Ltd**

### Lexium™ MC12 multi carrier – system inteligentnego transportu nowej generacji

System transportu Lexium™ MC12 multi carrier to inteligentna produkcja oraz nowe możliwości dla budowy maszyn. Rozwiązanie firmy Schneider Electric, wspierane technologią cyfrowego bliźniaka, pozwala na tworzenie inteligentnych i elastycznych maszyn, które zapewnią dostarczenie wyrobów do właściwego miejsca we właściwym czasie. Lexium™ MC12 pozwala na szybką zmianę



formatu produkcji na jednej linii produkcyjnej oraz eliminację modułów do transportu, oddzielania, grupowania oraz pozycjonowania. Dzięki temu maszyny zajmują mniejszą powierzchnię i są łatwiejsze do zintegrowania

z liniami produkcyjnymi, a proces budowania linii produkcyjnych jest krótszy. Technologia zastosowana w Lexium™ MC12 zwiększa wydajność i elastyczność maszyn o 50% oraz redukuje czas projektowania i wprowadzania produktu na rynek o 30%. Instalacja i rozruch są prostsze w porównaniu z innymi systemami transportowymi, a łatwy montaż i demontaż znacznie upraszcza konserwację. Elementy inteligentnych wózków transportowych są w pełni zintegrowane z rozwiązaniem do sterowania ruchem, umożliwiając robotom śledzenie i synchronizację działań. Co więcej, elementy inteligentnych wózków umożliwiają dostosowanie prędkości transportu do procesu produkcyjnego, a to wpływa na wzrost wydajności maszyn. Sprawia to, że linie produkcyjne stają się bardziej elastyczne, a ich praca jest automatycznie korygowana w przypadku zmiany formatu.

**Schneider Electric SE**

[www.se.com](http://www.se.com)



## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Alfa Elektro zachęca do oszczędzania energii

„Zielony wrzesień” to druga edycja akcji organizowanej przez sieć hurtowni elektrotechnicznych Alfa Elektro wspólnie z kilkoma dostawcami, którzy troszczą się o środowisko naturalne: Aniro, Eaton, NKT, nVent Raychem, Philips oraz Schneider Electric. Razem popularyzują oni oszczędzanie energii.

Akcja „Zielony wrzesień” skupia się na kilku celach. Pierwszy to promowanie czystej energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Organizatorzy zachęcają do jej wykorzystania w sposób zeroemisyjny.

Jako drugi cel akcja promuje niskoemisyjny transport oparty na pojazdach ładowanych przy użyciu prądu ze źródeł odnawialnych. Alfa Elektro zorganizowała także dla pracowników szkolenia z jazdy defensywnej, co poprawia bezpieczeństwo.

Trzecim celem akcji „Zielony wrzesień” jest zachęcanie do wymiany oświetlenia tradycyjnego na LEDowe. Skutkuje to oszczędnościami w zużyciu prądu dochodzącymi do 60 procent. Ważnym elementem akcji jest także ograniczanie poboru mocy biernej.

Jako czwarty cel organizatorzy promują ideę Zero Waste.



Alfa Elektro wdrożyła już ponowne, wielokrotne wykorzystanie opakowań kartonowych. Firma testuje także wózki transportowe, które eliminują kartonowe opakowania, folię stretch i taśmę pakową.

Alfa Elektro jest liderem wśród dystrybutorów artykułów elektrotechnicznych dla profesjonalistów. Firma dysponuje siecią 60 hurtowni na terenie całej Polski oraz Centrum Dystrybucji w Chorzowie. Alfa Elektro wchodzi w skład międzynarodowej Grupy Sonepar.

Przedsiębiorstwo Handlowe "Alfa Elektro" Sp. z o.o.  
<https://alfaelektro.pl/>

### PRO.FILE Next to nowoczesny i intuicyjny system zarządzania cyklem życia produktu (PLM) i dokumentacji.

Rozwiązanie to gwarantuje transparentność danych produktu oraz jego dokumentacji, co jest kluczowe dla firm technicznych z produkcją dedykowaną (ETO – Engineering to Order), seryjną oraz wariantową. Czas wprowadzenia produktu na rynek jest znacznie zredukowany dzięki centralnemu środowisku Product Data Backbone, zbierającemu wszystkie informacje w jednym systemie. A dzięki dwukierunkowej integracji możliwe jest stworzenie cyfrowego bliźniaka produktu opartego o dane z systemów takich jak: ERP, MES, CRM.

Dla inżyniera konstruktora kluczowe będą obszary usprawnień w zakresie projektowania CAD, takie jak:

- Multi CAD – natywna integracja z wieloma systemami do projektowania.
- Zarządzana kopia/wersja – mechanizm automatyzacji tworzenia projektów na bazie.
- Szybkie wyszukiwanie – natychmiastowy dostęp do know-how inżynierskiego.
- Workflow dokumentacji – gwarantujący historię wersji rewizji w oparciu o statusy.
- Zarządzanie konfiguracją produktów

Możliwości PRO.FILE pozwalają rozwijać cyfryzację w firmie, wbudowane mechanizmy śledzenia i automatyzacji wszelkich procesów biznesowych wspierają firmę w dostarczaniu produktów najwyższej jakości szybciej niż konkurencja.

PLMEXPERT Sp. z o.o.  
[www.plmexpert.pl](http://www.plmexpert.pl)  
[www.pro-file.com](http://www.pro-file.com)

### Multiprojekt rozszerza swoją ofertę w ramach serii cMT X Weintek - wprowadza teraz nowy panel cMT3108XH, z ekranem 10,1" o wysokiej rozdzielczości.

Jako zaawansowany interfejs HMI, panel operatorski cMT3108XH posiada komponenty i oprogramowanie najwyższej klasy. Czterordzeniowy procesor, 4 GB pamięci Flash i 1 GB RAM pozwalają na pokonanie najbardziej wymagających wyzwań związanych z wielozadaniowością. Jeśli chodzi o łączność, cMT3108XH posiada pełen zestaw opcji, w tym dwa porty Ethernet, opcjonalne rozszerzenie WiFi (M02) oraz wszystkie opcje portów szeregowych (RS232 2W/4W, RS485 2W/4W, SIEMENS MPI, CAN Bus). Dzięki temu łatwo dopasować go do wszystkich typów aplikacji.



Multiprojekt Automatyka Sp. o.o.  
[www.multiprojekt.pl](http://www.multiprojekt.pl)

# Monitoring i wizualizacja danych z wielu urządzeń w chmurze dzięki platformie WeinCloud

**Szybki i łatwy dostęp do czytelnych danych jest niezbędny w monitorowaniu procesu produkcji**

Jest to trudne, gdy w branży wymagana jest mobilność, natomiast ośrodki produkcyjne znajdują się w różnych lokalizacjach. Firma Weintek odpowiedziała na te potrzeby, tworząc platformę Weintek Cloud Service (WeinCloud) pozwalającą na zdalny monitoring danych produkcyjnych pochodzących z wielu paneli w przejrzysty sposób w przeglądarce internetowej. Niezależnie od tego, gdzie się znajdujesz, masz stały dostęp do aktualnych danych produkcyjnych.

## Zdalny monitoring maszyn przed wprowadzeniem WeinCloud

Wyobraźmy sobie sytuację, w której ktoś, np. z zarządu, chciałby spojrzeć na aktualne parametry produkcji przedsiębiorstwa celem określenia ich wydajności, ale nie znajduje się w tym momencie w żadnym z tych przedsiębiorstw. Dotychczas istniały zasadniczo trzy rozwiązania tego problemu.

### Łączenie z panelem operatorskim przez publiczny adres IP

Kiedy w zakładzie produkcyjnym znajduje się publiczny adres IP, osoba chcąc uzyskać dostęp do danych gromadzonych w panelu operatorskim musi wprowadzić ten adres IP na swoim urządzeniu i połączyć się z siecią LAN. Jednak na sieci lokalnej tego zakładu pracy znajduje się zaporę sieciową (firewall), która uniemożliwia połączenie się z panelem z zewnątrz. Wobec tego konieczne jest otwarcie portów w zaporze, co stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa chronionych przez nią danych. Poza tym, pomimo że używając różnych portów można połączyć się z kilkoma panelami równocześnie, to ten sposób nie pozwala na wyświetlanie danych z tych kilku paneli na jednym ekranie.

### Łączenie z wirtualnymi sieciami prywatnymi

Firma Weintek proponowała dotychczas alternatywne rozwiązanie problemu bezpieczeństwa, polegające na aktywowaniu panelu operatorskiego w wirtualnej sieci prywatnej (Weintek oferuje łączenie się z siecią EasyAccess 2.0). Po nawiązaniu połączenia z siecią prywatną można bezpiecznie połączyć się z panelem np. za pomocą aplikacji cMT Viewer. Aplikacja umożliwia wyświetlenie projektu i wizualizację danych produkcyjnych, które możemy monitorować, parametryzować i kontrolować. Ten sposób również nie pozwala na wyświetlanie danych z kilku paneli na jednym ekranie, mimo że istnieje możliwość połączenia się z zewnątrz z wieloma panelami z tej samej sieci LAN.

### Panele publikują swoje dane do serwera

W Internecie musi być postawiony serwer, który albo jest utrzymywany i administrowany przez firmę, albo jego utrzymywanie jest zlecane na zewnątrz. Panele łączą się z serwerem, publikując dane do brokera MQTT lub do bazy danych MySQL, prezentowanych w formie wierszy w tabelach. Następnie należy połączyć się z serwerem, aby uzyskać dostęp do danych z wielu paneli jednocześnie, co nie było możliwe we wcześniejszych rozwiązaniach. Dane są jednak prezentowane w skomplikowanej i nieczytelnej formie wymagającej analizy i uporządkowania. Aby to poprawić, konieczne byłoby stworzenie aplikacji lub strony internetowej, która prezentowałaby dane w przejrzysty sposób, co wymaga kolejnej inwestycji w postaci zatrudnienia programisty. Jednak ta metoda obarcza nas kolejnymi czynnikami wymagającymi nadzoru i zarządzania.

### WeinCloud – jedna platforma udostępniająca dane z wielu paneli

Wcześniejsze rozwiązania borykały się z problemami bezpieczeństwa, ograniczały się do podglądu danych z jednego panelu, wymagały dodatkowych środków lub brakowało im czytelnej prezentacji danych. Firma Weintek proponuje zatem skorzystanie z usługi Dashboard, wchodzącej w skład platformy Weintek Cloud Service (WeinCloud). Platforma umożliwia wgląd do zintegrowanych danych produkcyjnych z paneli operatorskich znajdujących się w różnych lokalizacjach w prostszy i tańszy sposób niż w poprzednich rozwiązaniach.



## Czym jest WeinCloud?

WeinCloud to właściwie zbiór „usług chmurowych”, pozwalających na zdalny monitoring maszyn i procesów w przeglądarce stron internetowych. Dashboard to forma prezentacji aktualnych i historycznych danych bez możliwości edytowania parametrów. W skład tej platformy wchodzi usługa zdalnego dostępu firmy Weintek – EasyAccess 2.0 i osadzonego w chmurze pulpitu (Dashboard) odpowiadającego za wizualizację danych.

### EasyAccess 2.0

EasyAccess 2.0 – to usługa VPN (wirtualna sieć prywatna opracowana przez Weintek) zapewniająca zdalny dostęp do paneli w bezpieczny sposób. Ukrywa tożsamość online użytkownika, zapewniając mu anonimowość i szyfrując połączenie między urządzeniami. Umożliwia również łączenie się z urządzeniami nie mającymi publicznego adresu IP. Usługa ta była także wykorzystywana we wcześniej zaprezentowanych rozwiązaniach.

### Dashboard

Dashboard (pulpit) – to rodzaj raportu obrazującego zdalnie w formie wizualnej najważniejsze dane obiektowe i wskaźniki w uporządkowany i przejrzysty sposób. Przy wykorzystaniu WeinCloud dane z różnych paneli operatorskich mogą być wyświetlane na jednym pulpicie.

### Schemat – od przesyłania do wizualizacji danych

Proces łączenia i przesyłania danych zaczyna się od panelu operatorskiego HMI serii cMT X, który publikuje dane w serwisie WeinCloud. Eliminuje to tym samym konieczność dbania o hosting serwera lub szyfrowanie połączenia. Co istotne,

platforma WeinCloud jest dostępna jedynie dla urządzeń firmy Weintek z serii cMT X.

Następnie w ręce administratora przekazywana jest możliwość stworzenia prezentacji graficznej danych (dashboard) przy pomocy narzędzi dostępnych na stronie WeinCloud <https://www.weincloud.net/login>. Intuicyjny interfejs użytkownika edytora działa na zasadzie „przeciągnij i upuść”, jeden z gotowych różnorodnych widżetów w postaci m.in. słupków, wykresów i liczb. W ten prosty sposób administrator domeny decyduje o tym, które dane będą wyświetlane oraz w jakiej formie będą wyświetlane, nie wymagając od administratora specjalistycznej wiedzy z zakresu programowania. Na koniec pozostaje tylko powiązać stworzoną wizualizację z adresami z tagami aplikacji chmurowej.

### Możliwości użytkownika

Jako administrator domeny lub superużytkownik możesz podejmować decyzję, kto z użytkowników będzie mieć wgląd w pulpit. Dane produkcyjne i wskaźniki wykorzystania są dostępne bez ograniczeń dystansowych. Dashboard umożliwia również wyświetlanie zsynchronizowanych danych z wielu paneli w jednej zakładce strony internetowej. Niezależnie od tego, gdzie znajduje się użytkownik, może on w każdej chwili monitorować sytuację na linii produkcyjnej.

Końcowym efektem WeinCloud jest poprawienie efektywności produkcji poprzez wygodny i elastyczny monitoring. Podgląd do historii danych produkcyjnych i wskaźników wykorzystania z całego roku ułatwia zlokalizowanie czynników wymagających interwencji w celu poprawy produktywności przedsiębiorstwa. WeinCloud pozwala łączyć mobilność z byciem na bieżąco z procesami zachodzącymi na wszystkich liniach produkcyjnych jednocześnie.





### Funkcje i specyfikacje WeinCloud

- Monitoring danych z różnych lokalizacji
- Proste projektowanie prezentacji graficznej danych produkcyjnych
- Przyjazny interfejs użytkownika
- Zintegrowane dane wyświetlane w jednej zakładce
- Dostęp do WeinCloud możliwy jedynie przez panele serii cMT X
- Z pojedynczego panelu można publikować do chmury do 500 tagów (wartości)
- Odświeżanie danych można ustawić w zakresie między 5 a 60 sekundami
- Możliwość logowania na panel do 100 tagów historycznych
- Historyczne tagi przechowywane przez 365 dni
- Możliwość stworzenia do 10 stron wizualizacji
- Nie jest konieczne dokupienie dodatkowej licencji na EasyAccess 2.0

### Jak skorzystać z WeinCloud?

- Platforma WeinCloud jest dostępna jedynie przez panele operatorskie serii cMT X

- Możliwe jest skorzystanie z 3-miesięcznego darmowego okresu próbnego
- Zalogowanie do chmury na stronie <https://www.weincloud.net/login>
- Definiowanie w pulpicie, które wartości ma przysyłać panel
- Projektowanie wizualizacji danych
- Instalacja EasyBuilder Pro – dodanie projektu panelu
- Nawiązanie połączenia pulpitu z WeinCloud przez EasyBuilder

Synchronizacja tagów (wartości)

Obejrzyj nagranie z webinaru o WeinCloud

[www.multiprojekt.pl/zdalny-monitoring-maszyn/](http://www.multiprojekt.pl/zdalny-monitoring-maszyn/)



**MultiProjekt**

MultiProjekt Automatyka Sp. z o.o.

Ul. Pilotów 2E, 31-462 Kraków

Tel. 12 413 90 58, fax 12 376 48 94

e-mail: [info@multiprojekt.pl](mailto:info@multiprojekt.pl)

[www.multiprojekt.pl](http://www.multiprojekt.pl)

# MOVILINK® DDI firmy SEW-EURODRIVE to rewolucja transferu danych

**M**OVILINK® DDI przesyła z falownika do silnika dane dotyczące mocy i hamulca oraz dane diagnostyczne. Można w ten sposób zrewolucjonizować transfer danych w stosowanych aplikacjach - niezależnie od tego, czy topologia instalacji jest centralna czy decentralna oraz czy wykorzystywane są silniki synchroniczne, asynchroniczne lub liniowe. Nie trzeba zastanawiać się, który enkoder pasuje do określonego interfejsu. Dlaczego? Ponieważ w tym przypadku jeden kabel zawsze pasuje!

## **MOVILINK® DDI zapewnia przepływ danych**

Technologia jednokablowa stanowi podstawę zasilania oraz bezproblemowej wymiany danych. Z technologicznego punktu widzenia oznacza to, że niezależnie od wielkości instalacji do zasilania silnika i komunikacji z falownikiem potrzebny jest tylko jeden kabel hybrydowy. Maszyna rusza i już, dane płyną swobodnie!





W praktyce oznacza to, że takie rozwiązanie pozwoli zaoszczędzić cenny czas oraz koszty instalacyjne. Jest to możliwe dzięki szczególnie wytrzymałemu i wydajnemu przewodowi koncentrycznemu do transmisji danych, który zapewnia optymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni instalacyjnej.

### Właściwości

- W pełni cyfrowa technologia jednokablowa do silników synchronicznych, asynchronicznych i liniowych, jak również decentralnej techniki napędowej
- Hybrydowa technologia jednokablowa z jednolitym złączem do zasilania i transmisji danych
- Idealny do rozległych instalacji z długością przewodu do 200 m
- Szczególnie wytrzymałe i wydajne wykonanie z przewodem koncentrycznym do transmisji danych – optymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, jak również wysoki stopień ochrony
- Całkowicie zintegrowany cyfrowy enkoder silnika
- Przesył danych silnik-falownik z wykorzystaniem seryjnego przewodu koncentrycznego zawartego w kablu hybrydowym
- MOVILINK® DDI jest standardowo zintegrowany

z wszystkimi falownikami modułowego systemu automatyki MOVI-C®

- Jeden kanał zapewnia szybkie uruchamianie dzięki elektronicznej tabliczce znamionowej oraz szczegółowy status eksploatacji dostępny w każdej chwili uwzględniający następujące dane: moc silnika, monitorowanie temperatury silnika, zasilanie hamulca, zużycie hamulca, informacje o enkoderze oraz dane z innych czujników

### Obszary zastosowania

- Digitalizacja każdego systemu napędowego, zarówno w instalacjach centralnych, jak i decentralnych
- Monitorowanie stanu za pomocą DriveRadar® od SEW-EURODRIVE
- Przygotowanie pod kątem bezpieczeństwa funkcjonalnego

### Zalety

- Sterowanie dla każdego silnika przy wykorzystaniu tylko jednej serii falowników
- Zintegrowane bezpieczeństwo funkcjonalne od urządzeń kompaktowych po modułarne,



- wieloosiowe systemy z jedno- lub dwuosio- wymi modułami
- Szybkie i sprawne automatyczne uruchamianie dzięki elektronicznej tabliczce znamionowej dostarczającej wszystkie dane przekładni i silnika (Plug & Play)
- Oszczędność kosztów i czasu dzięki mniejszej ilości przewodów podczas instalacji, co umożliwia oszczędność miejsca
- Optymalizacja logistyki w zakresie części, dzięki zdolności łączności obejmującej cały system napędowym w tym silnik, falownik, enkoder, hamulec, czujniki oraz pozostałe opcje

#### **Przepływ danych**

- Przechowywanie i przesyłanie danych napędu za pomocą elektronicznej tabliczki znamionowej
- Automatyczne uruchamianie poprzez identyfikację napędu w falowniku
- Dane hamulca i informacje diagnostyczne (np. dane z czujników temperatury)
- Dane z enkodera non-safe (rozwiązanie safe w przygotowaniu)

#### **Monitorowanie stanu**

Jednostka komunikacyjna interfejsu MOVILINK DDI® zbiera dane Państwa napędu. Dzięki MOVILINK® DDI możliwe jest rejestrowanie danych z czujników znajdujących się przy silniku oraz w nim, jak również optymalne ich wykorzystywanie.

Jeśli niezbędna jest czasochłonna analiza danych, wówczas mają Państwo możliwość analizy danych dostarczonych przez MOVILINK® DDI za pomocą Edge Processing Unit. Szybko, bezpiecznie i z każdego miejsca. Mogą Państwo skorzystać również z aplikacji DriveRadar® IoT.

Oferujemy skuteczną digitalizację, która dzięki naszemu szybkiemu i automatycznemu wsparciu umożliwia oszczędność czasu i kosztów!

**Drive.**  
**Automation.**  
Beyond.

**SEW**  
**EURODRIVE**

SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.

ul. Techniczna 5

92-518 Łódź

tel. 42 293 00 00

e-mail: [sew@sew-eurodrive.pl](mailto:sew@sew-eurodrive.pl)

[www.sew-eurodrive.pl](http://www.sew-eurodrive.pl)

# DREMA 2022: targi liderów rozwiązań, a nie tylko producentów maszyn

**Obecność na targach, szczególnie tak prestiżowych, jak Międzynarodowe Targi Maszyn, Narzędzi i Komponentów dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego, z roku na roku nabiera coraz większego znaczenia. Dzieje się tak głównie dlatego, że targi doskonale weryfikują rzeczywistość. Bo o ile w przestrzeni wirtualnej można powiedzieć niemal wszystko, o tyle na targach, każde słowo domaga się dowodu.**

– Po pandemicznym przestoju targi nabrały rozpędu. Podwoiliśmy powierzchnię wystawową, a liczba osób odwiedzających targi DREMA przekroczyła 10 tys. z ponad 20 krajów; zachwyciliśmy gości zagranicznych bogactwem rozwiązań i nowości technologicznych. Był to też czas zasłużonego wytchnienia od galopującej inflacji, walki o surowce i problemów, z którymi na co dzień mierzą się polscy meblarze i drzewiarze, a przy tym zaangażowanie się w pomoc potrzebującym – mówi Andrzej Pórolniczak, dyrektor targów DREMA.

Poznańska wystawa została doceniona również przez Europejską Federację Producentów Maszyn do Obróbki Drewna EUMABOIS. Federacja zatwierdziła listę najważniejszych światowych wystaw obrabiarek do drewna, które zyskały rekomendację na rok 2023. Wśród 12 wyróżnionych, jako jedyna impreza w Polsce, znalazły się targi DREMA



Złoty Medal Targów DREMA 2022 otrzymały najbardziej innowacyjne i zaawansowane technologicznie produkty:

- 4-OSIOWE CENTRUM OBRÓBCZE CNC TORMAT. JOKER ATC, produkowane przez DINCMAC Machine
- ABRYS SYSTEM B2B online - Kompletnie rozwiązanie dla hurtowni firmy ABRYS Maciej C. Reznar
- Frez spiralny VHM V406.XB opracowany przez N-POL Krzysztof Noga, N-POL Cutting Tools
- Kocioł Hargassner ECO-HK 30 kW na zrębkę drzewną zgłoszony przez firmę RAKOCZY STAL SP. z o.o., którego producentem jest HARGASSNER Ges mbH
- Linia CNC do montażu podłokietników (elementów szkieletu mebli tapicerowanych) firmy BizeA SP. z o.o.
- Mobilny system spalania odpadów drewnopochodnych i biomasowych autorstwa FCC innowacje SP. z o.o.

- Optymalizerka Salvapush 2000 stworzona przez SALVAMAC SP. z o.o.
- Pilarka taśmowa pionowa dwugłowicowa typu CZP-2/ZM firmy W-IREX Przedsiębiorstwo Prywatne Wiesław Ciura
- Pilarka Taśmowa TTS-1200 opracowana i produkowana przez PPHU TRAK-MET Zbigniew Skillandat
- Piły tarczowe RazorCut – PLUS do rozkroju płyt drewnopochodnych pojedynczo i w pakiecie z ostrzem ultra HW produkcji Leitz GmbH & Co. KG – producent
- StółRCSYSTEM – stanowisko doprecyzyjnego nawiercania formatki meblowych i sposób wiercenia formatki meblowej firmy ROTOR-CENTRUM s.c. Bogdan Ostachowicz, Agata Ostachowicz, Małgorzata Kubicka
- Zautomatyzowane centrum obróbcze 5AXIS PRO+ 4.0 marki SERON Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością SP. K.
- Zszywacze pneumatyczne stolarskie BIZON do zszywek konstrukcyjnych typ. 14 BIZON 14/40-B74 oraz 14/50-B81 stworzone przez BizeA Sp. z o.o.

Kompleksowość, z której słynie poznańska wystawa, widoczna była również w portfolio coraz większej liczby firm. Wystawcy nagrodzeni statuetką Acanthus Aureus dali przykład najbardziej efektywnego wykorzystania obecności na targach. W tym roku wyróżnienie trafiło do: WEINIG VERTRIEB UND SERVICE GMBH & CO. KG, DREWNEK, BizeA SP. z o.o., PUREKO SP. z o.o., SALVAMAC SP. z o.o., HOMAG POLSKA SP. z o.o., Leitz-Polska Sp. z o.o., Turan Metal Koltuk Mekanizmaları, WIREX Sp. z o.o. czy Abrasives Group.

Eksperti obecni na VII Ogólnopolskim Kongresie Meblarskim podkreślali dobitnie znaczenie pracy zespołowej, inwestycji w rozwój pracowników i budowania długofalowych relacji dla wyjścia z kryzysu obronną ręką. O tym, że w obliczu przeciwności branża drzewna i meblarska łączy siły, świadczą wysiłki podejmowane w ostatnich miesiącach przez Polską Izbę Gospodarczą Przemysłu Drzewnego (PIGPD) i Ogólnopolską Izbę Gospodarczą Producentów Mebli (OIGPM). Potwierdziła to również charytatywna akcja DREMA DZIECIOM dla Ukrainy, zorganizowana przez Stowarzyszenie Producentów Maszyn, Urządzeń i Narzędzi do Obróbki Drewna DROMA, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, PIGPD oraz Grupa MTP.



# TUR 2022 – INNOWACYJNE TECHNOLOGIE

Ryszard Klencz

Po trzech latach, po pandemii COVID-19 i złagodzeniu ograniczeń związanych z reżimem sanitarnym, w dniach 20 do 23 września 2022 roku, w Hotelu Mercure Resort & SPA, w Krynicy-Zdroju miała miejsce XII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Techniki Urabiania TUR 2022”, organizowana przez Katedrę Inżynierii Maszyn i Transportu oraz Fundację Nauka i Tradycje Górnicze, AGH Kraków. Konferencja organizowana była pod patronatem J.M. Rektora AGH prof. dra hab. inż. Jerzego Lisa i prezesa WUG w Katowicach dr inż. Adama Mirka.

Podczas inauguracji konferencji wspomniano niedawno zmarłego profesora Adama Klicha, który wniósł znaczący dorobek naukowy do rozwoju przemysłu wydobywczego. Senat AGH, na wniosek Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, przyznał Adamowi Klichowi za całokształt działalności tytuł Profesora Honorowego AGH Kraków.

Tematyka konferencji objęła innowacyjne metody urabiania, przeróbki i transportu surowców mineralnych oraz nowoczesne technologie tunelowe, transport szybowy i linowy, czyste technologie górnicze oraz bezemisyjne napędy w maszynach górniczych. Po przejściach związanych z koronawirusem i wojną, która ma miejsce bardzo blisko naszych granic, pojawiły się dodatkowe negatywne skutki gospodarcze, takie jak inflacja, dlatego musimy brać teraz pod uwagę realne możliwości firm i instytucji związanych z branżą górniczą. Chcielibyśmy, aby w najbliższej przyszłości to co osiągniemy kojarzyło się z nowymi technologiami i owocną współpracą naukowców z przemysłem. Konferencja TUR od lat cieszy się dużym powodzeniem. Nie inaczej było podczas tegorocznej edycji TUR-a, czego dowodem jest liczba jej uczestników – prawie 180 osób. W konferencji wzięli udział zarówno pracownicy reprezentujący producentów maszyn i urządzeń dla przemysłu górniczego, jak i ich użytkownicy – przedstawiciele kopalń węgla kamiennego, rud miedzi oraz soli i surowców skalnych. Na konferencję TUR 2022 zgłoszono aż 74 referaty, co zmusiło organizatorów do ich prezentacji w dwóch częściach – na sesjach plenarnych oraz sesji posterowej.

Referaty wprowadzające poruszyły kwestie bezpieczeństwa i efekty związane z zagospodarowaniem metanu oraz efektywnym odzyskiwaniem energii z metanu do produkcji ciepła i prądu elektrycznego. Bardzo dużym zainteresowaniem cieszyły się referaty prezentujące nowoczesne metody drążenia tuneli komunikacyjnych, wpływ zastosowania kombajnu typu bolter miner na procesy produkcyjne w JSW S.A., inteligentną hydrodynamikę w napędach przenośników taśmowych, systemy automatyzacji, wizualizacji, łączności, oświetlenia i zasilania dla przemysłu wydobywczego, wyniki badania zmęczeniowego górniczych łańcuchów ogniowych, urządzenia, narzędzia i technologie do pozyskiwania, przeróbki i transportu surowców mineralnych, zastosowanie automatyzacji i robotyzacji

w technologiach górniczych, jak też zaawansowanych pakietów komputerowych do modelowania procesów górniczych oraz wspomaganie projektowania maszyn i urządzeń.

Uwagę zwróciła także prezentacja „Niskoemisyjna, bezodpadowa kopalnia przyszłości”. Pojawiła się potrzeba, by kształcić kadry przygotowane do wdrożenia tego projektu w polskich kopalniach. To nowe spojrzenie na procesy automatyzacji związane z nowymi technologiami w oparciu o odpowiednio przygotowane kadry.

Natomiast redukcja emisji metanu powiązana z procesem odmetanowania oraz efektywnym jego wykorzystaniem do produkcji ciepła i energii elektrycznej to priorytetowe wyzwanie dla kopalń.

Inteligentne technologie, które wielokrotnie pozwalają przedłużyć efektywność pracy maszyn, tak jak łańcuchy firmy THIELE, także zasługują na szczególne uznanie.

Firma Elsta Elektronika to przykład innowacyjnej polskiej firmy, która wygrała przetarg na rynku ukraińskim i z powodzeniem wprowadza systemy automatyzacji w ukraińskich kopalniach.

Natomiast firmy Mine Master i KGHM ZANAM oraz ITG KOMAG z powodzeniem wprowadzają rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo w pracy maszyn górniczych i rozwijają elektromobilność w górnictwie miedziowym.

Poza wyżej wymienionymi firmami szeroki zakres innowacyjnych maszyn i urządzeń zaprezentowały takie firmy jak: Malinex, Compensus, SANDVIK, LM Technic, FAMUR, FANUC, GRUPA MARAT, VOSS, Voith. Można było zobaczyć najnowsze osiągnięcia w zakresie zastosowania w konstrukcji maszyn i urządzeń dla górnictwa podziemnego i odkrywkowego nowoczesnych rozwiązań z zakresu robotyki i automatyki, elektroniki oraz IT. Udział w konferencji Techniki Urabiania TUR 2022 i pobyt w Krynicy zapewnił uczestnikom wiele wrażeń i wartości naukowych oraz stał się zacznym dla przyszłych, nowych projektów.



# Przewidzieć przyszłość i zapobiec problemom dzięki sztucznej inteligencji

**Celem prac rozwojowych w zakresie AI jest uzyskanie poziomu, który pozwoli na pewną projekcję przyszłości i w związku z tym podejmowanie autonomicznych decyzji. Sztuczna inteligencja jest więc w stanie w pewien sposób przewidzieć przyszłość i pomóc w rozwiązaniu problemów, z jakimi borykają się firmy. W jaki sposób to robi?**

Jednym z mitów na temat wykorzystania sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach jest przekonanie, że niemal sama rozwiązuje ona wszelkie problemy oraz w tempie prawie natychmiastowym zapewnia firmom ponadprzeciętne rezultaty. Oczywiście byłaby to sytuacja idealna, ale niestety jeszcze tak to nie działa. Jak więc wygląda rzeczywistość i jak rysuje się najbliższa przyszłość AI oraz uczenia maszynowego w przemyśle?

Według firmy analitycznej MarketsandMarkets, wartość rynku AI w samym przemyśle w 2021 roku wyniosła 1,1 mld dolarów, a w 2026 roku osiągnie 16,7 mld. Na pewno mitem nie jest więc to, że sztuczna inteligencja poszerza systematycznie zakres działania o nowe branże i zastosowania oraz że ma wpływ na rozwój gospodarki. Potwierdzają to eksperci Accenture Research, według których dzięki sztucznej inteligencji do 2035 roku powinno podwoić się tempo wzrostu gospodarczego. Warto jednak pamiętać, że sztuczna inteligencja na początku wdrożenia może nie pokazywać swojej wartości. Przydatnym narzędziem okazuje się dopiero na kolejnych etapach – w procesie uczenia się i dzięki cyklicznemu powtarzaniu operacji.

## **Nieprzetworzone dane nie mają dla przedsiębiorstwa żadnej wartości**

Pierwszym etapem – zanim do akcji wkroczy sztuczna inteligencja – jest zbieranie danych. Według raportu IDC „Worldwide Global DataSphere Forecast” w 2025 roku na świecie będzie już 180 zettabajtów danych. Ilość gromadzonych danych każdego roku rośnie średnio o 23 proc. Warto w tym momencie zauważyć, że firmy produkują je w szybszym tempie (28 proc.) niż konsumenci.

Branża przemysłowa dzięki temu, że rozwiązania pozwalające te dane zbierać stały się już powszechne, instaluje np. czujniki, które na bieżąco zbierają informacje o całym procesie produkcji. Większość firm produkcyjnych wyposaża

również swoje budynki w podstawowy monitoring wizyjny, który dostarcza obraz z kamer wideo.

Czy jednak przedsiębiorstwa efektywnie wykorzystują zgromadzone w ten sposób dane? Czy informacje generowane przez czujniki oraz dostarczane z kamer wideo mają dla firm wartość dodaną? Według raportu firmy Mordor Intelligence z 2021 r. każdego dnia niestety generowane są ogromne ilości nieprzetworzonych danych. Prowadzi to nie tylko do kryzysu przechowywania danych w firmach, ale również braku jakichkolwiek korzyści z ich gromadzenia. Aby zebrane dane miały dla przedsiębiorstw wartość dodaną – usprawniały ich pracę – powinny być na bieżąco analizowane. I właśnie w analizie tej, która na późniejszym etapie przyczyni się do optymalizacji procesów, pomaga sztuczna inteligencja. Kiedy firma ma już zebrane i przeanalizowane dane jest bowiem w stanie wprowadzić w ramach swoich procesów rozwiązania, które będą dla niej wspomnianą już wartością.

## **Czym jest uczenie maszynowe?**

W jakim zakresie sztuczna inteligencja oraz uczenie maszynowe mogą optymalizować pracę? Zaczniemy od odpowiedzi na pytanie, na czym polega uczenie maszynowe. Algorytmy wykorzystywane w uczeniu maszynowym pozwalają uczyć się i podejmować na tej podstawie proste decyzje. Nauka ta polega na dostarczeniu odpowiedniej jakości syntetycznych danych wejściowych, które stanowią fundament do rozpoznawania wzorców w trakcie procesu trenowania i na ich podstawie podejmowania decyzji. Skuteczność działania algorytmów ML mocno zależy od ilości i jakości danych w dostarczanych ciągach uczących.

Teoretycznie więc każdy powtarzalny proces, który jesteśmy w stanie przedstawić w postaci cyfrowej – czy to w formie danych liczbowych, obrazu czy dźwięku – można potraktować jako wsad i bazę danych służącą do nauki. W najprostszym przypadku algorytmy ML nauczone pewnego procesu, mogą

same odnaleźć wszelkie anomalie, odstępstwa od norm, potencjalne nadużycia czy zdarzenia krytyczne.

To główny powód, dla którego po takie rozwiązania sięga coraz więcej organizacji na całym świecie nie tylko w obszarze przemysłu, lecz także biznesu. Już dziś większość firm z branży call-center korzysta z rozwiązań klasy voicebot. Praktycznie każdy sklep internetowy oraz strony produktowe posiadają chat boty, a inteligentne skanery automatycznie wprowadzają papierowe dokumenty do systemów informatycznych.

Przemysł 4.0 oraz wykorzystanie nurtu Internet of Things daje potężne możliwości gromadzenia i analizy dużej ilości danych produkcyjnych. Takie przetwarzanie big data, połączone z wykorzystaniem ML, może dać znaczącą wartość dodaną wielu przedsiębiorstwom, tym bardziej, że takie narzędzia mogą się stale doskonalić.

### **Rozwiązania projektujące przyszłość**

Wartością dodaną przy przetwarzaniu dużych ilości danych przez AI jest możliwość wskazania obszarów, w których wymagane jest podjęcie określonych działań lub decyzji przez kadrę zarządzającą. Zdaniem ekspertów sztuczna inteligencja w przemyśle będzie skupiać się więc na optymalizacji związanej z przewidywaniem wydarzeń oraz na proponowaniu rozwiązań kadrze menedżerskiej.

Powszechnie wiadomo, że celem prac rozwojowych w zakresie sztucznej inteligencji jest uzyskanie poziomu pozwalającego na pewną projekcję przyszłości i w związku z tym podejmowanie autonomicznych decyzji. Sztuczna inteligencja jest więc w stanie w pewien sposób przewidzieć przyszłość i pomóc w zaspokajaniu potrzeb przedsiębiorstw oraz w rozwiązywaniu problemów, z jakimi się borykają.

Każda firma produkcyjna ma zidentyfikowane różnorodne potrzeby. Należą do nich: zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy, przestrzeganie norm narzuconych przez HACCP, praca zgodnie z zasadami 5S czy metodykami zgodnymi z Lean, odpowiedni poziom procesu kontroli jakości, optymalizacja wskaźników reklamacji i braków, dokumentowanie procesów obrazem wideo. Każdy z tych obszarów jest niezwykle rozbudowany i wymaga stałego monitorowania przebiegu i analizy zachodzących w nim zmian.

Jednym z narzędzi wykorzystujących sztuczną inteligencję, które pomagają firmom produkcyjnym monitorować procesy oraz rozwiązywać problemy związane z krytycznymi sytuacjami jest CosmoEye. To system wyposażony w algorytmy AI, które pozwalają w bardzo szybkim czasie przetwarzać cyfrowy obraz z kamer wideo. Jest on w stanie dostarczyć rozwiązania pozwalające odnaleźć, rozpoznać, sklasyfikować wydarzenie na ekranie wideo, a potem poinformować o nim wskazane osoby w czasie rzeczywistym.

Biorąc pod uwagę fakt, że najwyższy poziom koncentracji pracowników odpowiedzialnych za analizowanie obrazu z kamer przemysłowych – według badań MPL Katowice – utrzymuje się zaledwie przez pierwsze 30 minut pracy, CosmoEye ma tutaj zdecydowaną przewagę. Gwarantuje bowiem wsparcie przez 24 godziny, 7 dni w tygodniu i 365 dni w roku. Jak więc działa ten system?

### **Jak działa system CosmoEye?**

Obraz z kamer systemu monitoringu kierowany jest do lokalnego serwera, gdzie wewnętrzne mechanizmy strumieniują go do silnika sztucznej inteligencji oraz zapisują nagrania. Za pomocą sieci neuronowych obraz jest analizowany i wykrywane są ustalone wzorce. Na zewnętrzny serwer trafiają informacje o znalezionych zdarzeniach. Tyle techniki. Dla firm oznacza to, że dzięki inteligentnym narzędziom system może wykrywać ruch, osoby lub incydenty na określonym obszarze. Na bieżąco alarmuje również, gdy wykryje nieprawidłowości lub odkryje możliwość wprowadzenia ulepszenia danej czynności. Organizacja, która wdrożyła u siebie system otrzymuje więc o nich powiadomienia i może oglądać kluczowe momenty, jakie zarejestrowała kamera.

Dzięki wykorzystanej technologii uczenia maszynowego system doskonalą się wraz z przyrostem analizowanych danych. Przekłada się to na możliwość stałego dostosowywania się do, niekiedy specyficznego dla niektórych branż, środowiska produkcyjnego.

W jakich sytuacjach CosmoEye może usprawnić i zoptymalizować pracę?

### **Jak sztuczna inteligencja może zmniejszyć liczbę wypadków przy pracy**

Według badania „Lojalność w pracy” przeprowadzonego przez firmę LiveCareer w 2022 r., ponad 19% ankietowanych celowo wykonało swoje obowiązki niewłaściwie, a prawie 29% przyznało się do picia alkoholu w czasie pracy. Efekt? Wzrost ryzyka wystąpienia wypadków. I rzeczywiście jest ich z roku na rok w polskich firmach niestety coraz więcej. Według danych GUS, w I kwartale 2022 r. zgłoszono 11 111 osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy. To 2% więcej niż w I kwartale 2021 r. Nieprawidłowe zachowanie się pracownika było przyczyną 61,4% wypadków. Jakże są tego koszty? Dla firm bardzo wymierne. W 2020 r. średni koszt wypadku przy pracy dla pracodawcy zatrudniającego powyżej 250 osób wynosił 87 528 zł. Czy można tych nadprogramowych kosztów uniknąć albo chociażby je zminimalizować?

Każdy wypadek przy pracy jest wynikiem jednego wydarzenia, które wynika z kilku przyczyn. W związku z tym suma przyczyn jest większa od ogólnej liczby wypadków. CosmoEye pomaga w zniwelowaniu tych zjawisk poprzez stałą analizę streamingu z kamer oraz wysyłanie alertów bezpieczeństwa w czasie rzeczywistym. Wdrożenie CosmoEye i jego efektywne wykorzystanie znacząco wpływa więc na zmniejszenie liczby wypadków przy pracy. Minimalizuje tym samym koszty pracodawcy ponoszone w związku z tego typu wydarzeniami. System pomaga bowiem w utrzymaniu przez firmy standardów przyjętych przez inspektora BHP.

### **Minimalizacja strat związanych z kradzieżą**

Według tego badania „Lojalność w pracy” przeprowadzonego przez firmę LiveCareer, 32% ankietowanych wyniosło z miejsca pracy drobne przedmioty.

Blisko 7% przyznało się do przywłaszczenia sobie firmowych towarów oraz sprzętu. Twarde dane pokazują, że nie są to tylko deklaracje uczestników badania, ale realny problem, z którym zmagają się firmy. W 2020 r. przez kradzieże w miejscach pracy przedsiębiorcy w Polsce stracili aż 792 mln euro.

System CosmoEye pomaga zminimalizować te straty, dzięki możliwości wysledzenia kradzieży w czasie rzeczywistym. Pozwoli to zapobiec tego typu incydentom i ukarać nieuczciwego pracownika.

### Większa wydajność i efektywność

Wdrożenie systemu np. w magazynie to przede wszystkim podniesienie wydajności i efektywności pracy. Nie bez znaczenia jest oczywiście redukcja kosztów związana zarówno z ograniczeniem liczby potrzebnych pracowników, przy jednoczesnym zwiększeniu operacji logistycznych i skróceniu czasu ich realizacji, jak i ze stratami spowodowanymi upływem terminu ważności, zniszczeniami.

### Ograniczenie reklamacji

Jak powszechnie wiadomo niezadowolenie klientów odbija się na przychodach firmy. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy może być negatywnie rozpatrzona reklamacja.

CosmoEye posiada tryb archiwizujący, który zapisuje obraz dla danego procesu np. pakowania paczek. W przypadku reklamacji serwer zwraca obraz odpowiadający kamerze monitorującej dane zdarzenie czy proces. Dzięki pełnej dokumentacji dostępnej w systemie w ciągu kilku minut pracownik jest w stanie rozpatrzyć zasadność reklamacji lub jej brak.

### Sztuczna inteligencja, która motywuje?

Aż 65% Polaków – według badań przeprowadzonych w listopadzie 2021 r. na zlecenie portalu ePsychodolzy.pl – zaobserwowało u siebie symptomy wypalenia zawodowego, w tym wyraźny spadek motywacji do pracy. Warto mieć na uwadze fakt, że do krytycznych zdarzeń w firmie dochodzi również wtedy, gdy pracownikom brak wystarczającej motywacji do pracy i dopada ich wypalenie zawodowe. Niektóre wypadki i niebezpieczne zdarzenia mogą być konsekwencją znudzenia, które powstało z powodu monotonnej pracy, niewykorzystywania posiadanych umiejętności i potencjału, braku poczucia sensu wykonywanej pracy. Jak traci na tym przedsiębiorstwo? Niezaangażowany pracownik – według wyliczeń z 2017 r. – generuje w skali roku koszty dla firmy na poziomie ok. 33 tys. zł. Dzisiaj koszty te mogą być znacznie wyższe.

Sytuacjom związanym z brakiem motywacji można jednak zapobiegać. Wystarczy w porę wychwycić oznaki znudzenia i spróbować im przeciwdziałać. Można również częściej zwracać uwagę na pozytywne postawy pracowników.

Czy systemy opierające się na sztucznej inteligencji mogą przyczynić się do rozwiązania tego typu problemów i mogą mieć wpływ na zwiększenie motywacji? CosmoEye, dzięki modułowi sztucznej inteligencji, potrafi wyszukiwać określone wzorce zachowań. Identyfikuje więc nie tylko zdarzenia negatywne, lecz również te o wydźwięku pozytywnym.

Jest w stanie wykryć osoby pracujące wydajniej, przanalizować ich zachowanie i na tej podstawie w czasie rzeczywistym wysłać informacje do menedżera obszaru, które zawierają zapis wideo powiązany z ponadprzeciętnymi wskaźnikami danej osoby. System zauważy również powtarzającą się bezczynność, która może być efektem znudzenia w pracy. W obu przypadkach ma więc wpływ na optymalizację procesów zachodzących w firmie. To jednak od kadry zarządzającej zależy, czy informacje te wykorzysta do wprowadzenia rozwiązań motywujących pracowników.

### Czy to się opłaca?

Wykorzystanie w procesach biznesowych sztucznej inteligencji kusi wiele przedsiębiorstw. Potwierdzają to badania. Według raportu Zyro z lutego 2022 r. ponad 35 proc. firm wykorzystuje sztuczną inteligencję w jakiejś formie, a niemal 85 proc. firm klasyfikuje inwestycje w sztuczną inteligencję jako swój priorytet strategiczny. Wiele z firm ma jednak obawy i zadaje sobie pytania, czy inwestycja jest w stanie się zwrócić i w jakiej perspektywie czasowej.

CosmoEye jest finansowane przez oszczędności, które generuje stosowanie systemu. Koszt wdrożenia – pomijając wpływ narzędzia na optymalizację procesów biznesowych i podniesienie kultury organizacyjnej – powinien zwrócić się w okresie od roku do trzech lat. Stopa zwrotu zależy oczywiście od specyfiki firmy.

Dlaczego CosmoEye zwraca się tak szybko? Po pierwsze, znacząco wpływa na zmniejszenie liczby wypadków przy pracy. Warto przypomnieć w tym kontekście, że w 2020 r. średni koszt wypadku przy pracy dla pracodawcy zatrudniającego powyżej 250 osób wynosił 87 528 zł. System pozwala również – dzięki eliminacji m.in. zjawiska „symulowania pracy” – zwiększyć wydajność oraz wyliczyć, a tym samym zwiększać efektywny czas pracy. Znacząco obniża także koszty wszelkich pracowniczych nadużyć. Wymierne korzyści z wdrożenia systemu odczuwają hurtownie i magazyny obsługujące e-commerce. Poziom nieuzasadnionych reklamacji udaje się bowiem obniżyć nawet o 90%.

Co istotne, CosmoEye działa w czasie rzeczywistym. Dzięki aplikacji mobilnej koordynatorzy i menedżerowie pracujący na halach produkcyjnych mają pełną kontrolę nad przedsiębiorstwem przy użyciu swojego telefonu. Dzięki mobilnym alertom bezpieczeństwa mogą oni natychmiastowo reagować na każdy incydent pojawiający się w firmie. Oko CosmoEye może być rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie jakiegokolwiek opomiarowanie czynności było do tej pory trudne bądź wręcz niemożliwe.

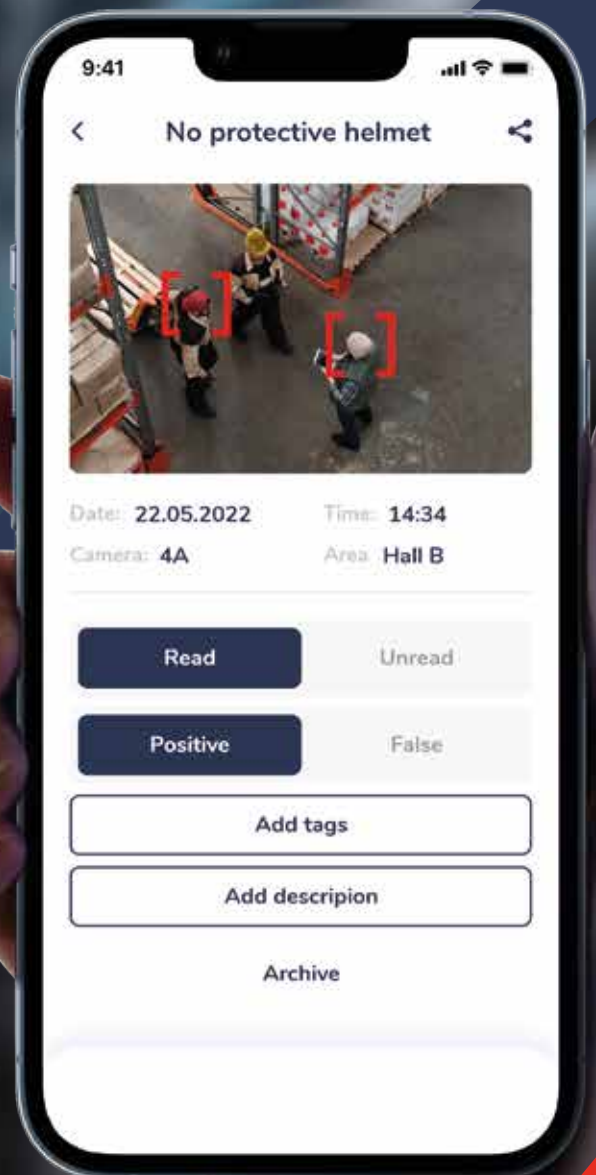


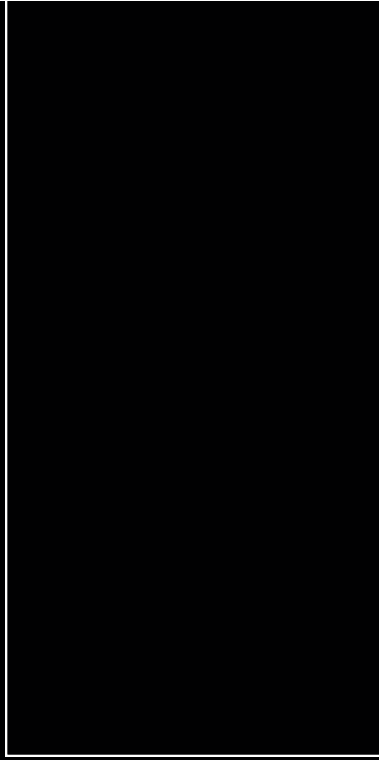
CosmoEye Sp. z o.o.  
ul. Fryderyka Chopina 14/18  
20-023 Lublin  
+48 536 820 060  
office@cosmoeye.ai  
<https://www.cosmoeye.ai/>

# Biznes pod okiem **AI** dzięki CosmoEye system

## Co zyskujesz?

- pełną dokumentację wizualną
- zmniejszoną ilość zwrotów i reklamacji
- kontrolę swojego przedsiębiorstwa 24/7/365
- aplikację, która wysyła alerty o nieprawidłowościach w czasie rzeczywistym





**BaumerHübner**  
**BaumerThalheim**

 **LEINE LINDE**  

**ENKODERY**  
**RESOLWERY**  
**STEROWNIKI**  
**BEZPIECZNIKI**  
**TACHOPRĄDNICE**

**info@term.pl, www.term.pl, tel./fax 32 249 92 89**

# Znaczenie kabli i przewodów dla spełnienia wymagań EMC

Czwarta rewolucja przemysłowa to kolejny etap zwiększania nasycenia obszaru przemysłowego urządzeniami elektronicznymi. Pojawia się w związku z tym coraz więcej źródeł zakłóceń z jednej strony, a odbiorników tych zakłóceń z drugiej, co powoduje często niezamierzone oddziaływania między nimi. Takie zakłócenia elektromagnetyczne mogą nie tylko utrudniać produkcję, ale również być niebezpieczne. Wpływają one bowiem na pracę systemów sterowania, które to zarządzają pracą maszyn i innych urządzeń. Możemy mieć wówczas do czynienia nie z załączaniem, czy wyłączaniem ciśnienia, ale z zakłóceniami sygnałów, np. z błędnym odczytem przez przetwornik ciśnienia lub temperatury. Co prawda sygnały cyfrowej transmisji danych są odporne na większość zakłóceń, to jednak i tu pojawiają się problemy w postaci powtórzonych transmisji, a dalej opóźnień. Problemy pojawiają się szczególnie w miejscach, gdzie zastosowane są długie przewody zasilające lub do transmisji danych pomiędzy urządzeniami. Aby temu zapobiec stosuje się zabezpieczenie w formie izolowanych przewodów, owiniętych przewodzącą

powłoką. Ekranowanie ogranicza szum elektryczny i obniża jego wpływ na sygnały, jak również ogranicza promieniowanie elektromagnetyczne (ekranowanie zapobiega przesłuchom pomiędzy zbliżonymi kablami). Przewody zasilające są projektowane jako kompatybilne elektromagnetycznie (EMC), by ograniczyć hałas, który wpływa na wiele innych systemów, takich jak łączność radiowa lub transmisja danych. Kable do transmisji danych są ekranowane, by zapobiec ingerencji w dane przesyłane z EMI. By dodatkowo uniknąć zakłóceń, kable do transmisji danych są sparowane i indywidualnie ekranowane. W niektórych zastosowaniach, np. tych wymagających kabli serw, wymagane jest podwójne lub potrójne ekranowanie: dookoła poszczególnych przewodów, dookoła zwiniętych par i dookoła całego kabla.

W bogatej ofercie przewodów spełniających wymagania kompatybilności elektromagnetycznej i bezpieczeństwa elektromagnetycznego (CE), pojawił się przewód TOPFLEX®-06-EMV-UV-2XSLCHK-J – Bezhalogenowy przewód do zasilania silników z przemiennikami częstotliwości wg IEC60502-1.

W porównaniu do znanego od lat i stosowanego z dobrym skutkiem przewodu TOPFLEX®-EMV-UV-2YSLCYK-J, wyróżniają go następujące atuty:

- Średnio o 20% zwiększona obciążalność prądowa
- Temperatura pracy na żyłę zwiększona z 70 do 90°C
- Klasa CPR Dca – s2, d1, a1 (przewód bezhalogenowy uniepalniony, do stosowania w większości rodzajów budynków, jedynie nie w obszarach dróg ewakuacyjnych)
- Największy przekrój wynosi aż 240 mm<sup>2</sup>, co pozwala na obciążenie prądem nawet ponad 500 A pojedynczego przewodu

Przewód TOPFLEX®-06-EMV-UV-2XSLCHK-J jest metrowany, może być ułożony w budynku jak i bezpośrednio w ziemi, a także wystawiony na działanie promieni UV. Te wszystkie cechy świadczą o ogromnej uniwersalności tego przewodu. W jednym obiekcie możemy zastosować jeden typ przewodu falownikowego.

 **HELUKABEL®**

HELUKABEL Polska Sp. z o.o.  
Krże Duże 2, 96-325 Radziejowice  
tel.: +48 46 858 01 33  
[www.sklephelukabel.pl](http://www.sklephelukabel.pl)

reklama

 **HELUKABEL®**

**BEZHALOGENOWY PRZEWÓD  
DO ZASILANIA SILNIKÓW**



TOPFLEX®-06-EMV-UV-2XSLCHK-J

# VII Konferencja Naukowa „Bezpieczeństwo energetyczne – filary i perspektywa rozwoju” - podsumowanie

Bezpieczeństwo energetyczne, transformacja energetyczna, gospodarka wodorowa, morska energetyka wiatrowa, energetyka jądrowa, zmiany w globalnej polityce energetycznej wskutek wojny w Ukrainie, zrównoważony rozwój oraz historia sektora energii to tematy, które zdominowały VII Konferencję Naukową „Bezpieczeństwo energetyczne – filary i perspektywa rozwoju”, odbywającą się w dniach 12 i 13 września w Rzeszowie.

**W**Konferencji uczestniczyło 300 osób (stacjonarnie, nie licząc internautów), w 28 panelach wystąpiło 163 prelegentów, w tym 30 gości z zagranicy. Goście reprezentowali 33 ośrodki naukowe i 60 instytucji. Paneliści dyskutowali m.in. na temat: bezpieczeństwa energetycznego, kierunków rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce, budowy morskich farm wiatrowych, źródeł energii jądrowej, wyzwań stojących przed branżą energetyczną oraz transformacji energetycznej w jednostkach samorządowych.

Wśród uczestników i dyskutantów byli Dainius Kreivys, minister energetyki Litwy, Jarosław Demczenkow, wiceminister energetyki Ukrainy, polski wiceminister klimatu i środowiska Ireneusz Zyska, wiceminister aktywów państwowych Karol Rabenda, przedstawiciele NATO, przedsiębiorcy, a wśród nich członkowie zarządów spółek energetycznych, m.in. Jarosław Trybuchowicz (Orlen Neptun I), Grzegorz Wysocki (PGE Baltica), Dawid Cycoń (ML System), Tymoteusz Pruchnik (Gas-Trading), Rafał Miland (PERN). Obecni byli także członkowie zarządu mocno zaangażowanego w transformację energetyczną Banku Gospodarstwa Krajowego oraz Agencji Rozwoju Przemysłu.

## **Międzynarodowy wymiar bezpieczeństwa energetycznego**

Zamierzeniem organizatorów konferencji była dyskusja w międzynarodowym gronie. Po raz drugi partnerem konferencji był Departament Dyplomacji Publicznej Organizacji Paktu Północnoatlantyckiego NATO. Przedstawiciele Paktu zwracali uwagę na bezpieczeństwo energetyczne na wschodniej flance NATO, czy też bezpieczeństwo dostaw surowców energetycznych.

Litewski minister Dainius Kreivys omawiając wspólne dla Polski i Litwy problemy bezpieczeństwa energetycznego zwrócił uwagę na połączenia gazowe i elektroenergetyczne, zaangażowanie Orlenu w Możejkach. Bardzo ważną sprawą

dla obydwu państw ma być także morska energetyka wiatrowa. Prąd z morskich farm wiatrowych ma posłużyć do produkcji zielonego wodoru (czyli pozyskiwanego z odnawialnych źródeł, nie ze źródeł emisyjnych).

## **Wodór przyszłością energetyki**

Właśnie wodór był kolejnym tematem dyskusji, któremu poświęcono wiele miejsca w różnych wystąpieniach. - Mocno wspieramy działania. Zależy nam produkcji wodoru ze źródeł odnawialnych – mówił wiceminister Ireneusz Zyska.

Minister przypomniał, że zastosowanie wodoru czy to w przemyśle czy transporcie pozwoliłoby na 314-332 mln euro oszczędności rocznie w skali kraju. Z kolei po roku 2030 możemy spodziewać się oszczędności od 3,5 miliarda euro do 7 miliardów euro.

- Celem pozostaje stworzenie technologii magazynowania wodoru. Polski przemysł i ośrodku badawcze już nad tym pracują. – zasygnalizował wiceminister Ireneusz Zyska.

Jednym z krajowych liderów technologii wodorowych jest ML System. Prezes Dawid Cycoń zwrócił uwagę, że branżę może rozruszać impuls rządowy, tak jak fotowoltaikę rozruszał program „Mój prąd”.

- Ale nie chodzi o wspieranie importerów zagranicznych technologii tylko o działania, które pozwolą zbudować dwie, trzy polskie firmy technologiczne o zasięgu światowym. Mamy do tego potencjał. – argumentował Dawid Cycoń.

Prezes Gas-Tradingu Tymoteusz Pruchnik zwrócił uwagę, że przy rozwoju gospodarki wodorowej, wykorzystać należy doświadczenia z transportem gazów dotychczas stosowanych w gospodarce.

Badania nad zastosowaniami wodoru prowadzone są także na Politechnice Rzeszowskiej (gdzie odbywała się konferencja). Mówił o nich m.in. prof. Jarosław Sęp, prorektor uczelni oraz prezes Podkarpackiej Doliny Wodorowej.



# Fabryka przyszłości w laboratorium

| Bosch Rexroth otwiera showroom Przemysłu 4.0

Nowoczesny showroom Bosch Rexroth „Factory of the FutureLab” to miejsce, w którym automatycy, programiści, pracownicy utrzymania ruchu i produkcji oraz pasjonaci technologii mogą poznać, a przede wszystkim – przetestować na żywo, koncepcję Przemysłu 4.0. W Laboratorium prezentowane są zarówno rozwiązania już dziś powszechnie stosowane w procesie automatyzacji produkcji, jak i najnowsze technologie, które będą wdrażane w zakładach produkcyjnych w niedalekiej przyszłości, zgodnie z wizją Przemysłu 4.0.

„Firma Bosch Rexroth rozwija i wdraża najbardziej innowacyjne technologie w zakresie automatyzacji produkcji. Nasze podzespoły są dostosowane do specyficznych wymagań i wykorzystywane do budowy zaawansowanych maszyn produkcyjnych. Showroom „Factory of the Future Lab” umożliwia naszym partnerom i klientom testowanie tych rozwiązań, które dziś jeszcze wydają się przyszłością, a niedługo staną się obowiązującym standardem. Obiekt jest odpowiedzią na potrzeby i oczekiwania klientów, którzy chcą przekonać się o potencjale, sile i słuszności wdrażania innowacyjnych rozwiązań Przemysłu 4.0 w swoich zakładach” – powiedział Thomas Ilkow, Dyrektor Generalny Bosch Rexroth.

## Nowe podejście do programowania i cyfrowy bliźniak

Linia montażowa prezentowana w showroomie „Factory of the Future” w 90% składa się z produktów i oprogramowania Bosch Rexroth. Wśród kluczowych technologii wykorzystywanych w obiekcie znajdują się rozwiązania z obszaru automatyki i robotyki, takie jak innowacyjne sterowniki PLC, komputery przemysłowe, silniki, technologie przemieszczeń liniowych, cobot, oraz rozwiązania z obszaru IT i sztucznej inteligencji. Showroom prezentuje także potencjał nowoczesnych protokołów poprzez ich zastosowanie w integracji świata IT z przemysłem, m.in. do wymiany danych z chmurami obliczeniowymi.

„Warto wskazać trzy technologie Przemysłu 4.0, które stosujemy w showroomie i które sprawiają, że jest on naprawdę wyjątkowym obiektem” – powiedział Adam Piszczatowski, kierownik Działu Przemysł 4.0 w firmie Bosch Rexroth. „Po pierwsze, wykorzystujemy oprogramowanie napisane w językach wysokiego poziomu, co znacznie poszerza zakres możliwości naszych klientów z uwagi na większą elastyczność i otwartość na interfejsy webowe. Po drugie, stworzyliśmy wyspecjalizowane mikro usługi w postaci programów komputerowych, które dostarczają i pobierają informacje z linii produkcyjnej, dzięki czemu maszyny mogą komunikować się ze sobą, a nawet z produktem czy człowiekiem, bez konieczności korzystania z systemów nadrzędnych. Trzecią niezwykle istotną technologią jest tak zwany cyfrowy bliźniak, czyli wirtualna reprezentacja urządzeń fizycznych. Dzięki niej możemy wykonywać czynności na obiekcie rzeczywistym z pozycji wirtualnej, co przekłada się na możliwość lepszej optymalizacji, dowolne i dogłębne



Fot. 1. Uroczyste otwarcie showroomu „Factory of the Future Lab”.

testowanie prototypów, czy wykluczenie błędów. Jednym słowem są to najbardziej nowoczesne rozwiązania automatyzacji produkcji, które w naszym Laboratorium stosujemy już dzisiaj”.

## Nie tylko optymalizacja – Przemysł 4.0 zwiększa bezpieczeństwo pracowników

Koncepcja Przemysłu 4.0 opiera się na inteligentnej technologii cyfrowej, która umożliwia odkrycie niewykorzystanego dotąd potencjału maszyn. Korzyści z wdrażania tak zaawansowanych technologii jest wiele. Dzięki dostępowi do różnorodnych danych i idącej za tym powszechnej optymalizacji możliwe jest wykrywanie opóźnień czy innych nieprawidłowości na linii produkcyjnej. Wszelkiego rodzaju optymalizacja, od oszczędności energetycznej po minimalizowanie strat, w tym strat materiałowych, przekładają się bezpośrednio na wzrost wydajności produkcji. Ale Przemysł 4.0 skupia się nie tylko wokół efektywnej produkcji – wdrażanie innowacyjnych technologii pozwala także zwiększyć bezpieczeństwo i komfort w pracy pracowników.

## Bosch Rexroth stawia na partnerstwo

Oprócz prezentacji rozwiązań technologicznych, Bosch Rexroth oferuje także zaplecze teoretyczne ułatwiające partnerom cyfrową transformację. W ramach współpracy firma przeprowadza szkolenia dopasowane do potrzeb klienta, podczas których można zapoznać się z produktami Bosch Rexroth i przejść przez każdy etap wdrożenia procesów produkcyjnych na rzeczywistym przykładzie. Firma współpracuje z kluczowymi partnerami przy tworzeniu showroomu „Factory of the Future Lab”. Wśród nich znajdują się między innymi firma Phoenix Contact, Linkap, Automationstechnik, a także uczelnie wyższe, w tym Politechnika Warszawska, której studenci stworzyli nowoczesną koncepcję sterowania.

**rexroth**  
A Bosch Company

# Cyfrowe wyzwania Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach z produkcją seryjną i dedykowaną

Świat maszyn i urządzeń oraz świat ludzi korzysta z robotyzacji i cyfryzacji systemów nie zawsze w sposób optymalny i efektywny, często pomijając możliwości, które są dostępne na przysłowiowe „wyciągnięcie ręki”.

Nasze doświadczenie wskazuje, że większość przedsiębiorstw - większe, mniejsze czy średnie - ma strukturę silosową (każdy dział ma własne foldery, które w żaden sposób nie są ze sobą powiązane). Każda z tych firm generuje bardzo dużo dokumentów, projektów cyfrowych, danych, które muszą być ze sobą skorelowane (połączone i zintegrowane), aby cokolwiek mogło się dalej zadziać w sposób prosty i automatyczny. Niestety często tak się nie dzieje, a dane, które gromadzi przedsiębiorstwo stawiają przed jego kadrą szereg wyzwań i wymagań.

Oczekiwania firm przemysłowych zajmujących się produkcją seryjną i dedykowaną wydają się oczywiste, aczkolwiek nadal są niewystarczająco realizowane. Te oczekiwania to w szczególności:

1. **Szybki wgląd w status bieżących projektów.**
2. **Brak duplikatów – każdy dokument w firmie występuje tylko raz.**
3. **Informacje o zmianach w projektach dostępne są za jednym kliknięciem myszki.**
4. **Lista materiałowa (BOM) transferuje się automatycznie do systemu ERP.**
5. **Zarządzanie konfiguracją i wersjami produktów.**
6. **Dostęp do cen dla inżynierów, bez konieczności logowania się do systemu ERP.**

Jakość spełnienia tych oczekiwań, ale również czas ich wdrożenia i wykonania decyduje o konkurencyjności firmy na rynku. Czy systemy informatyczne mogą być wsparciem dla tych procesów?

Odpowiedzią jest system zarządzania cyklem życia produktu - PLM (ang. Product Lifecycle Management), który powinien całkowicie spełnić wszystkie wyżej wymienione oczekiwania. PLM wspiera i integruje wszystkie systemy informatyczne już istniejące w firmie: systemy ERP, CAD, analityczne, komunikacyjne itp. System PLM łączy te informacje, aby użytkownicy systemu mieli jasne i przejrzyste informacje dotyczące produktu, nad którym nie tylko trwają prace, ale również produktu, który jest już w fazie produkcji, użytkowania, czy nawet jest wycofywany ze sprzedaży i kierowany do utylizacji. System PLM wspiera prace nad produktem na każdym etapie, a co ważniejsze, przyspiesza prace nad produktami „takimi samymi, ale innymi”.

W jaki sposób przyspiesza prace? Informacje w systemie PLM są ze sobą połączone i zawsze aktualizowane na bieżąco, dzięki czemu eliminowane są duplikaty, a wersja aktualna jest zawsze na wierzchu. Jest to możliwe dzięki jednemu, centralnemu miejscu przechowywania wszystkich informacji – Centralnej Bazie Danych. Jeśli pracujemy nad produktem, który jest podobny do poprzedniego i posiadamy system PLM, a co za tym idzie mamy również Centralną Bazę Danych, to mamy pewność, że wchodząc we wcześniejszy projekt znajdziemy informacje, które finalnie trafiły na produkcję lub z produkcji były zgłoszone w formie uwag.

Dzięki integracji systemów i Centralnej Bazie Danych pozbywamy się (odrębnych) silosów, które są najczęstszą przyczyną pracy na niewłaściwych danych (nieaktualne rysunki produkcyjne, kalkulacje itp.) oraz błędów na produkcji. Jest to szczególnie istotne przy produkcji wariantowej, gdzie mamy oferowane kilka wersji tego samego produktu i zaplanowanie nad właściwymi listami materiałowymi lub zmianami wspólnych komponentów jest kluczowe.



i swobodne modyfikacje. Zastosowanie NO CODE i LOW CODE to kluczowe technologie przyspieszające wprowadzanie zmian i minimalizujące czas i koszty realizacji.

System PLM od PRO.FILE natywnie wspiera wszystkie CAD oraz systemy ERP, dzięki czemu użytkownicy mają pewność, że integracja systemów przebiegnie w sprawny i bezbolesny dla przedsiębiorstwa sposób, bez przestojów i błędów na produkcji.

Na jakość pracy w systemie PLM ma wpływ wiele czynników. Przy wyborze systemu powinniśmy zwrócić uwagę na to, czy faktycznie po wdrożeniu PLM nasze wszystkie systemy zostaną zintegrowane oraz czy wszystkie używane CAD obsługują.

Nie mniej istotnym aspektem wyboru systemu PLM jest jego gotowość i otwartość na rozwój i skalowanie potrzeb klienta oraz odpowiadanie na dynamiczne zmiany technologiczne w branży. Świat się ciągle zmienia, realia projektowe i produkcyjne także - stąd system PLM musi pozwalać na ciągły rozwój



**PLMEXPERT**

**CENTRUM KOMPETENCYJNE PRO.FILE**

PLMEXPERT Sp. z o.o  
ul. Nowe Sady 2 94-102 Łódź  
strona www: <https://www.plmexpert.pl>  
adres e-mail: [plmexpert@plmexpert.pl](mailto:plmexpert@plmexpert.pl)



**PLM**



# Bezpieczeństwo procesowe

**Bezpieczeństwo procesowe, w skład którego wchodzi bezpieczeństwo przeciwpożarowe oraz przeciwwybuchowe, opiera się na zastosowaniu określonych zasad, które formułują podstawowe metody i sposoby postępowania w celu zapobiegania i ograniczania skutków awarii procesowych, a także efektywnego zarządzania.**

Samo bezpieczeństwo jest to taki stan technologiczny, aparaturowy i organizacyjny projektowania i prowadzenia procesów, w którym skutecznie zapobiega się uwolnieniom substancji chemicznych i/lub energii do środowiska pracy i środowiska naturalnego oraz ogranicza się i przeciwdziała skutkom tych uwolnień.



Różnorodność substancji chemicznych, ich właściwości, jak również inne uwarunkowania związane z aparaturą, technologią i organizacją pracy tworzą szerokie spektrum źródeł i czynników zagrożeń procesowych. Każdy proces chemiczny ma charakterystyczne źródła zagrożeń, toteż ich analiza wymaga indywidualnego podejścia i metod badawczych, choć stosowane w tym celu zasady metod analitycznych mogą być podobne. W większości przypadków w instalacjach procesowych nie można mówić tylko o pojedynczych źródłach zagrożeń, ale zwykle występujące zagrożenia mają charakter mieszany i dotyczą różnych aspektów. Jednymi z najbardziej znaczących są procesy zachodzące pod wysokim i niskim ciśnieniem, procesy z gazami skroplonymi lub cieczami przegrzаныmi, procesy rozdrabniania i mielenia czy utlenianie substancji palnych.

Bariery bezpieczeństwa to rozwiązania techniczno-organizacyjne zaprojektowane dla zatrzymania strumienia energii związanego z uwolnieniem substancji niebezpiecznej. Tworzą one zwykle wielowarstwowy system zabezpieczeń spełniający różne funkcje:

1. Warstwa zapobiegania – służy do unikania wystąpienia uwolnienia substancji niebezpiecznej.
2. Warstwa ochrony – służy do zmniejszania oddziaływania czynnika zagrożeń i zapobiegania propagacji tego zdarzenia.
3. Warstwa przeciwdziałania lub ograniczania – jej działanie jest skierowane wyłącznie na łagodzenie skutków uwolnienia.

Przykładowe branże przemysłowe, gdzie ze względu na obecność substancji palnych/wybuchowych istnieje podejrzenie występowania zagrożenia wybuchowego:

- elektrownie i elektrociepłownie,
- zakłady chemiczne,
- przemysł petrochemiczny,
- farmacja, laboratoria,
- produkcja i przetwórstwo: tworzyw sztucznych, kauczuku/gumy, nawozów sztucznych, tekstyliów,
- branże spożywcze: skrobia, zboże, mąka, kakao, ryż, kukurydza, cukier,
- destylarnie i produkcja alkoholu,
- transport ropy i gazu,
- tartaki, przetwórstwo drewna,
- spalarnie śmieci, oczyszczalnie ścieków.



Sama obecność substancji palnej nie determinuje istnienia tzw. strefy zagrożenia wybuchem (EX), lecz jest wskaźnikiem, który narzuca konieczność dokonania Oceny Ryzyka Wybuchu. Biorąc pod uwagę liczbę palnych gazów, cieczy, oparów i pyłów to dziedzin, gdzie potencjalnie może wystąpić zagrożenie wybuchowe jest stosunkowo dużo.



DACPOL Sp. z o.o.  
ul. Puławska 34, 05-500 Piaseczno  
tel.: (+48) 22 70 35 100  
fax: (+48) 22 70 35 101  
e-mail: dacpol@dacpol.eu  
www.dacpol.eu

# XVIII Konferencja Naukowo-Techniczna „Transport Systems. Theory and Practice”

**W dniach 19-20 września 2022 odbyła się XVII Konferencja Naukowo-Techniczna „Transport Systems. Theory and Practice” (TSTP) zorganizowana przez Katedrę Systemów Transportowych, Inżynierii Ruchu i Logistyki Wydziału Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej w Katowicach.**

Konferencja miała charakter zdalny, a udział w niej wzięli pracownicy naukowych ośrodków badawczych i uczelni wyższych, przedstawiciele instytucji samorządowych i transportowych oraz praktycy gospodarczy z Polski i kilku innych krajów. Wśród autorów referatów i uczestników konferencji znalazły się osoby z: Chin, Chorwacji, Czech, Ghany, Iranu, Niemiec, Ukrainy, Włoch i Wielkiej Brytanii. Patronat Honorowy objęli Minister Infrastruktury, Wojewoda Śląski oraz Marszałek Województwa Śląskiego. Partnerem konferencji było Centrum Unijnych Projektów Transportowych.

Uczestnicy tegorocznej konferencji reprezentowali 34 jednostki naukowe z kraju i zagranicy, instytucje samorządowe i przedsiębiorstwa związane z transportem, a także wydawnictwa branżowe.

Celem konferencji, jak co roku, było przedstawienie najnowszych osiągnięć w zakresie szeroko pojętej problematyki transportowej oraz ocena stanu, uwarunkowań i perspektyw rozwoju krajowego systemu transportowego w różnej skali – od globalnej poprzez Europę, kraj, region i miasto. Podczas dwudniowej konferencji wygłoszono 27 referatów.

Gości przywitał przewodniczący komitetu organizacyjnego konferencji – dr hab. inż. Grzegorz Sierpiński, prof. PŚ., który przedstawił też zakres tematyczny badań podejmowanych w ramach Priorytetowych Obszarów Badawczych ze szczególnym uwzględnieniem POB4: Inteligentne miasta i mobilność przyszłości. Oficjalnego otwarcia konferencji dokonał prof. PŚ., który przedstawił także główne kierunki badawcze wydziału.

Tematyka konferencji obejmowała bardzo różnorodny i szeroki zespół zagadnień. W czasie obrad poruszano aktualne problemy dotyczące szeroko pojętych systemów transportowych zarówno w aspekcie technologicznym, jak i organizacyjnym. Próbowano również odpowiedzieć na najważniejsze pytania związane z miejscem polskiego transportu w Unii Europejskiej.

Konferencja TSTP stała się platformą do owocnej współpracy i wymiany wzajemnych doświadczeń związanych z problematyką transportową pomiędzy poszczególnymi ośrodkami badawczymi, zarówno w kraju, jak i za granicą.

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.
- A.M.I.** – Panele sygnalizacyjne i alarmowe.
- TEXELCO** – Sygnalizatory świetlne i dźwiękowe.
- HUGRO** – Dławice do kabli.
- BREVETTI** – Tworzywowe i stalowe prowadniki kabli.
- CATTRON** – Przemysłowe systemy zdalnego sterowania radiowego.
- MICRO DETECTORS** – Szeroka gama czujników.
- MARECHAL** – Wtykowe złącza przemysłowe i dekontakatory (z wbudowaną funkcją rozłączeniową).

[www.nowimex.com.pl](http://www.nowimex.com.pl)  
[info@nowimex.com.pl](mailto:info@nowimex.com.pl)



# Elastyczna automatyzacja z czujnikami wizyjnymi

**Megatrend w logistyce magazynowej: rośnie przepustowość, także liczba i złożoność zadań. Technologia automatyzacji wymaga elastycznych, przyszłościowych rozwiązań – zwłaszcza w przypadku standardowych wymagań, takich jak identyfikacja i czytanie kodów. Czujniki z Pepperl+Fuchs serii VOS oparte na kamerach mogą zrobić obie te rzeczy.**

## Wysoki stopień złożoności prostych zadań

Kody kreskowe są używane od ponad 50 lat, a Data Matrix wprowadzono ponad 30 lat temu. Charakterystyczne paski i kwadraciki są dziś wszędzie, a każdy smartfon potrafi odszyfrować ich wiadomości. Odczytywanie kodów 1-D i 2-D od dawna należy do codziennych zadań w logistyce magazynowej. W tym celu dostępne są niezliczone typy skanerów.

Jednak to proste zadanie może szybko stać się bardzo złożonym wymaganiem, gdy w grę wchodzi wysokoprzepustowe, zautomatyzowane procesy i zmienne obiekty docelowe. Proste skanery osiągnęły swoje granice, gdy kody nie są dokładnie wyrównane podczas przechodzenia przez zakres odczytu. Wysoka prędkość, nieregularne kontrasty kolorów, błyszczące powierzchnie lub różne symbole kodu przytłaczają te urządzenia.

To samo dotyczy identyfikacji opartej na kształtach i konturach, które często występują w aplikacjach typu pick-and-place. Podobne obiekty docelowe, które są prawie zawsze dokładnie ustawione na taśmie przenośnika, można wykryć za pomocą stosunkowo prostych czujników. Ale im większa zmienność, tym bardziej czujnik musi być w stanie to rozróżnić. Lecz pamiętaj, nie musisz strzelać z armaty do wróbla. Złożone systemy wizyjne, które z łatwością radzą sobie z takimi zadaniami, są zwykle zbyt drogie i skomplikowane dla tradycyjnych aplikacji logistyki magazynowej.

## Od prostego czujnika do systemu wizyjnego

Oparte na kamerach czujniki wizyjne 2-D z serii VOS wypełniają lukę między prostymi czujnikami wizyjnymi a złożonymi systemami wizyjnymi. Urządzenia mogą wykonywać wiele zadań automatyki, w tym praktycznie wszystkie rodzaje identyfikacji i odczytywania kodów. Rodzina produktów opiera się na trzech urządzeniach z licznymi opcjami wyposażenia (VOS1000, VOS2000, VOS5000).

Jeśli chodzi o odczyt kodów, czujniki VOS znacznie przewyższają konwencjonalne skanery. Identyfikują różne symboliki oraz wykrywają i odczytują kody 1-D i 2-D niezależnie od tego, gdzie się znajdują na produkcie. Mogą również odczytywać kilka kodów jednocześnie, oceniając ich jakość.

## Modułowe portfolio

Precyzyjne obiektywy przemysłowe z montażem C-mount i różnymi ogniskowymi zapewniają optymalną ostrość obrazu, a niskie zniekształcenia zapewniają największe możliwe pole widzenia. Można je dobrać tak, aby odpowiadały odległości pomiaru, rozmiarowi mierzonego obiektu i kryterium testu. Ostrość i przysłona są regulowane ręcznie.

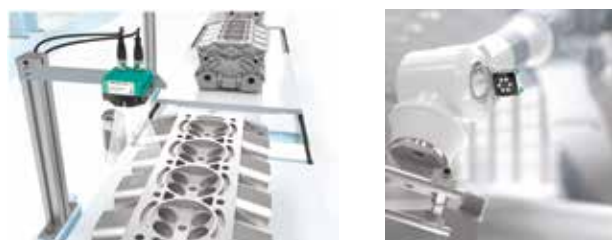
Dostępne są również urządzenia ze zintegrowanym oświetleniem pierścieniowym oraz modele z oświetleniem zewnętrznym. Możesz wybrać odpowiednie akcesoria do oświetlenia bocznego lub tylnego oraz oświetlenia pola jasnego i ciemnego. Dzięki różnym kątom otwarcia nawet bardzo szerokie i bardzo kompaktowe pola widzenia mogą być optymalnie oświetlone.

Zintegrowany kontroler błysku zapewnia maksymalną moc światła i wykrywanie światła obcego, nawet przy dużych odległościach pomiarowych. Bardzo krótkie czasy błysku oznaczają, że obiekty i kody są wykrywane nawet podczas szybkiego ruchu. Opcjonalne filtry polaryzacyjne i dyfuzyjne gwarantują niezawodne wykrywanie na błyszczących i przezroczystych powierzchniach.

## Zintegrowane narzędzia softwarowe

Seria VOS zawiera nielicencjonowany zestaw narzędzi programowych, który posiada gotowe narzędzia do typowych zastosowań. Umożliwiają graficzną parametryzację urządzenia za pomocą obrazu referencyjnego. Narzędzia z różnych obszarów można wybierać i łączyć w zadanie pomiarowe. Na przykład połączenie odczytu kodu z zadaniem identyfikacji formularza.

Interfejsy, wyjścia przełączające czy format danych można dostosować do konkretnych zastosowań. Można tworzyć łączy logiczne. Przechowywane zadania można przypisać



do nowo zainstalowanego czujnika w zaledwie kilku krokach. Użytkownik może dynamicznie przełączać się między różnymi zadaniami. Intuicyjny interfejs użytkownika umożliwia szybką i łatwą wymianę czujnika, uruchomienie i zarządzanie zadaniami.

Czujnik VOS może przejąć podstawową funkcję dla innych urządzeń w obwodzie wtórnym. W ten sposób można zapewnić, że tylko jeden ważny sygnał jest przekazywany podczas wykrywania kodu po wielu stronach obiektu docelowego. Dostępne są kompleksowe opcje diagnostyki i optymalizacji. Interfejs może być używany do monitorowania procesów na żywo i przeglądania danych historycznych. Monitor aplikacji wyświetla zarówno obraz sytuacji, jak i wynik pomiaru.

#### Przykład aplikacji: pick-and-place

W przypadku korzystania z robotów do sortowania i pakowania produktów, potrzebne są dokładne dane, aby określić położenie obiektu docelowego, który zwykle znajduje się w torbie do pakowania. Oprogramowanie stosowane w serii VOS zawiera narzędzie wizyjne przeznaczone do określania dokładnych danych o pozycji i przesyłania tych danych do robota. Funkcja dynamicznego uczenia się i odwoływanie się do punktu zerowego są dostępne dla nowych kształtów obiektów. W tym

samym procesie można wykrywać i przypisywać różne obiekty. Elastyczne formatowanie danych wyjściowych umożliwia proste podłączenie do odpowiedniego systemu sterowania robota.

#### Przykład aplikacji: odczyt kodów



Wybór soczewek i oświetlenia oznacza, że można pokryć duże pola pomiarowe i niezawodnie wykryć istniejące kody, niezależnie od tego, gdzie są umieszczone w polu pomiarowym i w jakiej orientacji. Odpowiednie filtry kompensują błyszczące i odbijające światło powierzchniowe. Podczas wyszukiwania kodu na wielu stronach obiektu, jeden czujnik może przejąć funkcję główną, podczas gdy pozostałe są przypisane do obwodu wtórnego. System sterowania odbiera tylko prawidłowe dane z kamery.

reklama

## Multifunkcyjny. Modułowy.

VOS – uniwersalny  
czujnik wizyjny 2-D



Po więcej informacji, wejdź na:  
[pepperl-fuchs.com/pr-vos](http://pepperl-fuchs.com/pr-vos)

Identyfikuje, pozycjonuje  
i mierzy – wszystko  
z rozdzielczością 5 Mpix  
w jednym czasie.



# Jak działa sekwencjonowanie

Rozwój Przemysłu 4.0 ma znaczący wpływ na możliwości produkcyjne.

Dzięki automatyzacji produkcji, śledzeniu w czasie rzeczywistym i zarządzaniu produkcją, przedsiębiorstwa mogą wdrażać modele biznesowe, które umożliwiają dostosowywanie produktów dla klienta nawet na późniejszym etapie. Klient może zmienić atrybuty swojego produktu nawet już po rozpoczęciu produkcji. Ten model biznesowy wymaga narzędzi produkcyjnych umożliwiających podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym.

Tym samym nowoczesne systemy produkcyjne charakteryzują się rosnącą możliwością zaoferowania każdemu klientowi innego spersonifikowanego produktu, który najlepiej odpowiada jego potrzebom i preferencjom. Sekwencjonowanie to jeden z najdroższych rodzajów metodologii produkcji. Powodem jest utrudnione utrzymanie prawidłowej kolejności zamówień od klienta. Ponadto każda nowa konfiguracja wyrobu może wraz z dodatkową funkcjonalnością, powodować odpady produkcyjne (scrap) lub przeróbkę elementów (rework) danej sekwencji. Tego rodzaju aktywność dotycząca danego zlecenia produkcyjnego powinna być zapisana i pokazana kierownictwu w raportach.

## Najprostsze rozwiązanie może mieć trzy główne fazy:

1) Przyjmowanie zamówień od klienta. Może to być integracja plików lub pobieranie z bazy danych klienta (EDI itp.).

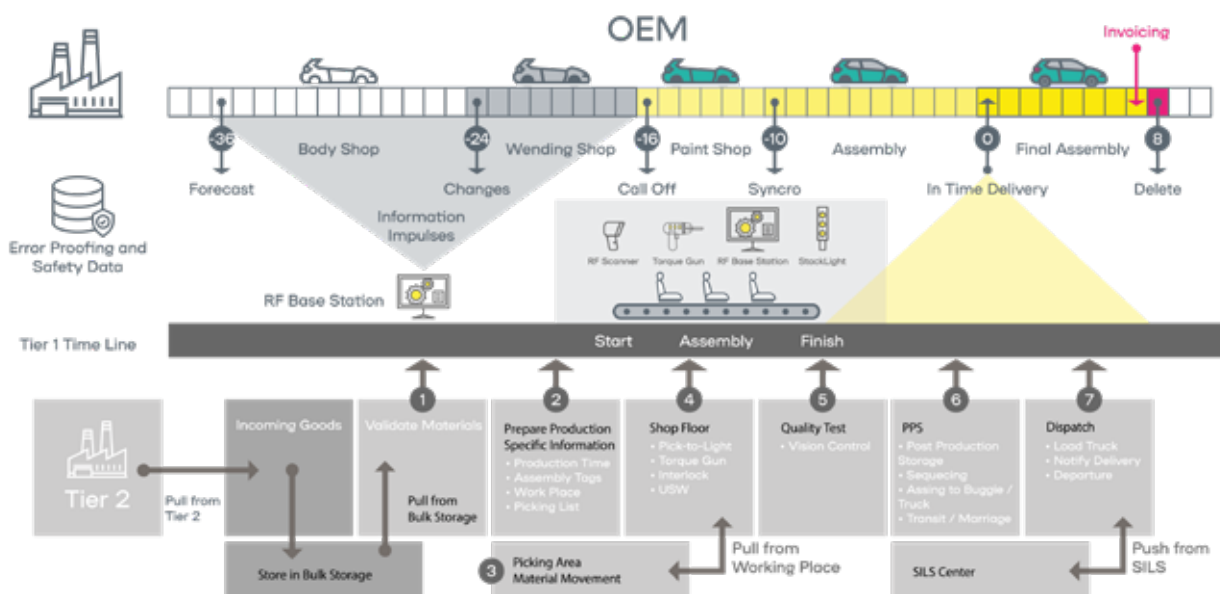
2) Zlecenia produkcyjne. Możliwe jest posiadanie różnych rodzajów komunikacji z różnymi typami maszyn w celu kontrolowania produkcji, drukowania wymaganych etykiet logistycznych oraz plików z wymaganymi instrukcjami stanowiskowymi do realizacji danego zlecenia produkcyjnego.

3) Wysyłka zamówień. Na tym etapie są różne rodzaje kontroli pakowania sekwencyjnego (FIFO, LIFO itp.), drukowanie dokumentów dostawy, wysyłanie i raportowanie wykonanej produkcyjnych do różnych systemów ERP. Poziom automatyzacji sekwencjonowania również może się różnić. Firmy coraz częściej przechodzą od wykorzystania zasobów ludzkich do zautomatyzowanych systemów z użyciem robotów. Wymaga to integracji wszystkich systemów produkcyjnych i logistycznych przedsiębiorstwa.

Od ponad 10 lat OLSOM dostarcza oprogramowanie MES/MOM do fabryk produkujących produkty na zamówienie klienta. Na przykładzie jednego z przypadków OLSOM wyjaśnia, w jaki sposób takie przejście na produkcję zleciową może nastąpić. Sprawa dotyczyła fabryki na północy Francji, będącej częścią dużej korporacji specjalizującej się w produkcji paneli drzwiowych dla wielu marek samochodów.

Zamówienia pochodzą z fabryki OEM (główny montaż samochodu), do uzyskania sekwencji używamy API od strony klienta. W kolejnym kroku nasz system drukuje etykiety dla każdego zamówienia, operatorzy produkują zamówiony panel. Następnie panel ten przejdzie wiele kontroli jakości po kolejnych operacjach produkcyjnych przed jego finalnym zapakowaniem. Po potwierdzeniu jakości operator pakuje go do kontenera. Na tym etapie nasz system wykonuje dodatkową walidację sekwencji pakowania i wysyła sygnały do maszyny, aby kontynuować automatyczne pakowanie.

Zautomatyzowany pojazd sterowany (AGV) ładuje regał zapakowanymi panelami drzwiowymi, następnie przenosi go na duży przenośnik, który monitoruje liczbę gotowych pojemników. Gdy liczba paneli jest wystarczająca do przesłania do ciężarówki, proces rozpoczyna się automatycznie. Gdy ciężarówka jest gotowa do dostarczenia kontenerów, system drukuje listy przewozowe i wysyła je w formie





elektronicznej do klienta. Podczas tej komunikacji stosowaliśmy nasz standardowy protokół komunikacyjny, który zawiera wymianę różnych danych. Zwykle nasz system otrzymuje informacje PLC za pomocą poleceń, takich jak otrzymanie następnego zamówienia, walidacja numeru seryjnego panelu drzwi i wysłanie potwierdzenia zakończenia cyklu maszyny. System AGW firmy OLSOM przechowuje wszystkie wymagane polecenia na czas komunikacji w celu debugowania logiki w przypadku awarii maszyny lub człowieka. Pozwala nam to bardzo szybko znaleźć błędy lub problemy. Nasz system AGW odgrywa dużą rolę w ekosystemie zakładu produkcyjnego. Przede wszystkim ważne jest, aby przechowywać całą identyfikowalność procesów i udostępniać te informacje w formie raportu, co daje możliwość uzyskania rozszerzonych informacji do wykorzystania przez naszych konsultantów MES/MOM. Po drugie, nasz system monitoruje kondycję całego systemu i może wysłać powiadomienie e-mail lub SMS przypadku, gdy coś pójdzie nie tak.



Na przykład, gdy otrzymaliśmy niedziałającą sekwencję zamówień pilnie dzwonimy do klienta, aby wyjaśnić, jakie działania są wymagane do wykonania. Po trzecie, system monitoruje kolejność i wyznacza kontrole jakości produkcji, które pozwalają nie wysłać zepsutych elementów do klienta. Wdrożenie AGV pozwala uniknąć wykorzystania dodatkowych zasobów ludzkich, wspomaga w razie awarii, w przypadku transportu kontenerów – uniknąć sytuacji traumatycznych jak dostarczenie nieprawidłowo wykonanego wyrobu do klienta. We współpracy z maszynami, urządzeniami, narzędziami, danymi pochodzącymi od operatorów, nasz system pomaga również przechowywać wszystkie dane historyczne oraz organizować prawidłową kolejność zleceń czynności maszyn.



OLSOM Sp. z o.o.  
Ul. Melchiora Wańkowicza 24, 70-787 Szczecin  
+48 735 704 121  
info@olsom.net  
<https://olsom.net/pl/>

# OLSOM

Przestaw swój biznes na  
**Przemysł 4.0**  
w ciągu zaledwie kilku dni lub tygodni

Zapewniamy pełny cykl projektowania  
i rozwoju oprogramowania  
klasy MES/MOM, a także  
realizujemy jego konfigurację,  
kustomizację i wdrożenie wraz  
z niezbędnym supportem



# Bezobsługowa technika liniowa

## Innowacyjny system C-Lube, ponieważ nie musisz pamiętać o smarowaniu.

Przyglądając się większości zakładów produkcyjnych, które wykorzystują technikę liniową, często można zaobserwować pracowników utrzymania ruchu ręcznie uzupełniających czynnik smarujący w prowadnicach maszyn. Dlaczego miało być inaczej? Niedo smarowane prowadnice mogą nadmiernie się zużywać, co prowadzi do problemów z wydajnością i przedwczesnych awarii.

Ta pracochłonna metoda smarowania nie jest jednak tania. Szacujemy, że smarowanie ręczne może kosztować nawet 1000 - 2000 zł miesięcznie na maszynę, biorąc pod uwagę koszt samego smaru i zarobków pracownika. Ta wartość jednak nie odzwierciedla całkowitego kosztu smarowania, wiele smarowniczek jest trudno dostępnych i wymaga zatrzymania maszyny, a nawet częściowego jej rozebrania.

Tak być nie musi. Istnieje wiele prowadnic liniowych, które zapewniają przynajmniej pewną wolność od rutynowych procedur smarowania. Określa się je jako „bezobsługowe” czy „samosmarujące”. Tego typu prowadnice z reguły mają tak zaprojektowaną konstrukcję, aby mieć możliwość mechanicznego zmagazynowania i dostarczania smaru przez określony okres czasu. Pozwalają one w różnym stopniu ograniczyć lub nawet wyeliminować potrzebę uzupełniania czynnika smarującego.

W przeciwieństwie do zautomatyzowanych systemów smarowania, które mogą być skomplikowane i kosztowne, prowadnice bezobsługowe zwykle opierają się na prostych, zintegrowanych elementach mechanicznych umiejscowionych w wózku liniowym lub poza jego obrębem do przechowywania i aplikowania czynnika smarującego.

Różne podejścia do bezobsługowych prowadnic i łożysk liniowych istnieją już od wielu lat, ale nie wszystkie z nich są sobie równe. Niektórzy producenci koncentrują się na osiągnięciu jak najdłuższych okresów bezobsługowych. Inni skupiają się na zwartej konstrukcji, która w jak najmniejszym stopniu zwiększa rozmiar mechanizmu łożyskowania.

Prowadnice liniowe typu C-Lube firmy IKO mają unikalną konstrukcję, która równoważy długą żywotność z kompaktowymi rozmiarami. Ten bezobsługowy system do zastosowań w różnego rodzaju prowadnicach liniowych — w tym prowadnicach wałeczkowych, kulkowych i łożyskach liniowych, występuje w różnych postaciach. Rozmiary prowadnic, w których można zaimplementować system zaczynają się już od 3 mm i dochodzą nawet do 65 mm szerokości szyny zapewniających podstawową nośność statyczną na poziomie 768 000 N.

Pomimo zewnętrznych różnic w tych produktach, wszystkie wykorzystują opatentowany przez IKO Nippon Thompson polimer systemu C-Lube, który wytwarzany jest przez spiekanie drobnych cząsteczek proszku żywicy w elementy o kształcie tulei lub płytki. Detale ze spiekanej żywicy są porowate i dzięki

efektowi kapilarnemu pory mogą wchłonąć duże ilości oleju smarującego.

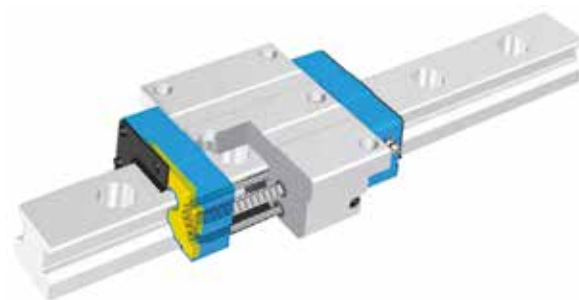


W zależności od rodzaju prowadnicy liniowej elementy C-Lube są formowane w kształt płytki lub rurki i zabudowane w wózku. Podczas pracy uwalniany jest olej z nasączonej wkładki poprzez bezpośredni, ciągły kontakt z wewnętrznymi elementami tocznymi prowadnicy liniowej.

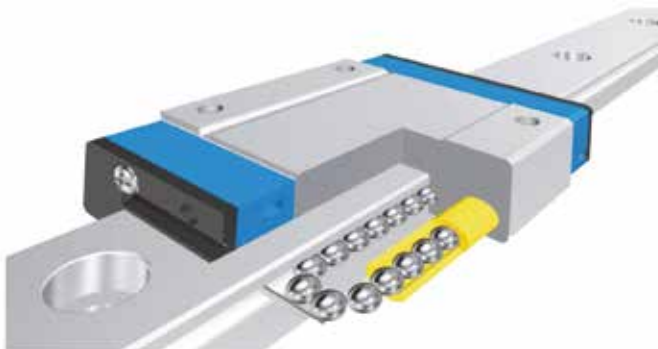
Dzięki takiemu rozwiązaniu prowadnice liniowe typu C-Lube zapewniają bezobsługową pracę przez minimum 20 000 km lub do pięciu lat. W wielu przypadkach jest to tak naprawdę „life time”. Jednocześnie to innowatorskie rozwiązanie w odróżnieniu od innych proponowanych na rynku w żaden sposób nie wpływa na zwiększenie gabarytów prowadnicy.

Ponieważ wszystkie prowadnice C-Lube oferują ten sam okres bezobsługowej pracy, wybór między nimi sprowadza się jedynie do wymagań funkcjonalnych, takich jak rodzaj obciążenia i cykl pracy. Mając to na uwadze, poniżej przegląd różnych wariantów zastosowań C-Lube:

- Prowadnice liniowe wałeczkowe. Zaprojektowane do zastosowań wymagających najwyższej sztywności i odporności na obciążenia momentowe, prowadnice MX są wyposażone w wózek, który działa na zrównoważonym zestawie czterech rzędów wałeczków. W prowadnicach wałeczkowych element C-Lube ma kształt płytki umieszczonej tuż za zgarniaczem końcowym wózka.



- Prowadnice liniowe kulkowe. Najbardziej popularne prowadnice, w których kulki poruszają się w obiegu zamkniętym przenosząc obciążenia z wózka na stalową szynę. Dzięki technologii C-Lube od IKO prowadnice ML/MH nabierają nowego charakteru. Kulki toczą się przez tuleję wykonaną z materiału C-Lube powlekając się cienkim filmem olejowym, który później przenoszony jest na bieżnię szyny. Przez cały czas kulki i szyna pozostają wolne od bezpośredniego kontaktu metal do metalu dzięki warstwie smarnej.
- Łożyska liniowe kulkowe. Prowadnice C-Lube typu MAG zawierają wewnętrzny impregnowany olejem element w kształcie podłużnej płytki. Podczas pracy płytka pozostawia cienki film olejowy na kulkach, co równocześnie pozwala na zabezpieczenie bieżni wałka wielowpustowego.



**IKO**

Nippon Thompson Europe B.V.  
(Rotterdam, Netherlands)  
TEL: +31 (0)10 462 6868  
E-mail: nte@ikonet.co.jp

reklama

**IKO**

Pełen zakres prowadnic liniowych  
już od 1 mm do 85 mm szerokości szyny



IKO NIPPON THOMPSON to japoński producent znany z rozwiązań technicznych dla przemysłu maszynowego, medycznego, robotyki oraz wielu innych. Specjalizuje się w produkcji i sprzedaży techniki liniowej, łożysk krzyżowych i igiełkowych, jak również rolek prowadzących. Od momentu powstania firma zachowuje najwyższe światowe standardy zarówno w kontekście strategii działania oraz tworzenia unikatowych i niezwykle trwałych rozwiązań technicznych. **IKO** jednocześnie kładzie bardzo duży nacisk na ochronę środowiska naturalnego poprzez takie innowacyjne produkty, jak technologia C-Lube czy posiadany certyfikat ISO 14001.

Działania **IKO** postrzegane są jako doskonałe przykłady zaangażowania w celu zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne.

# Lenze Asset Management – niezawodny przegląd wszystkich maszyn

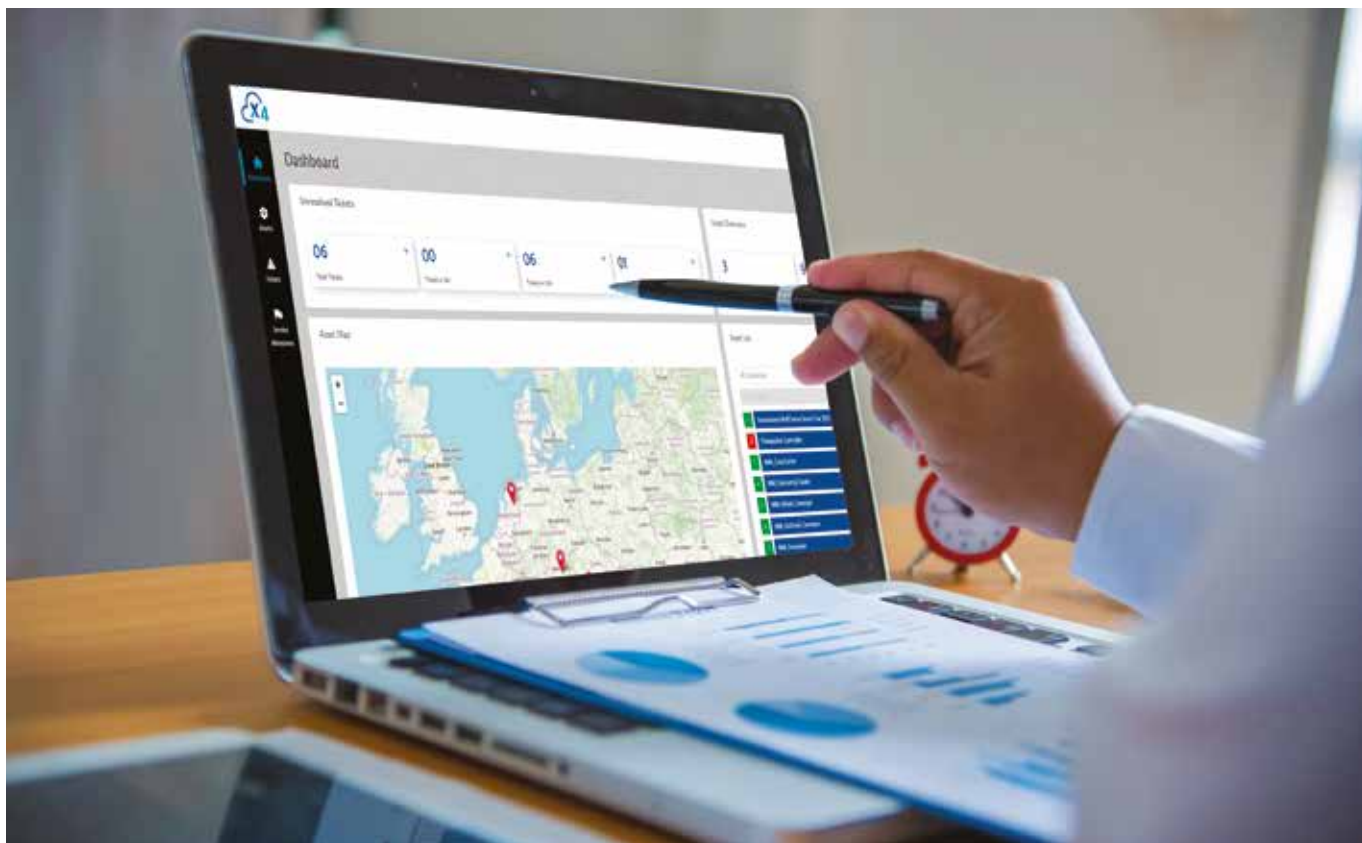
Lenze oferuje rozwiązanie oparte na chmurze, pozwalające monitorować stan maszyn i zarządzać błędami.

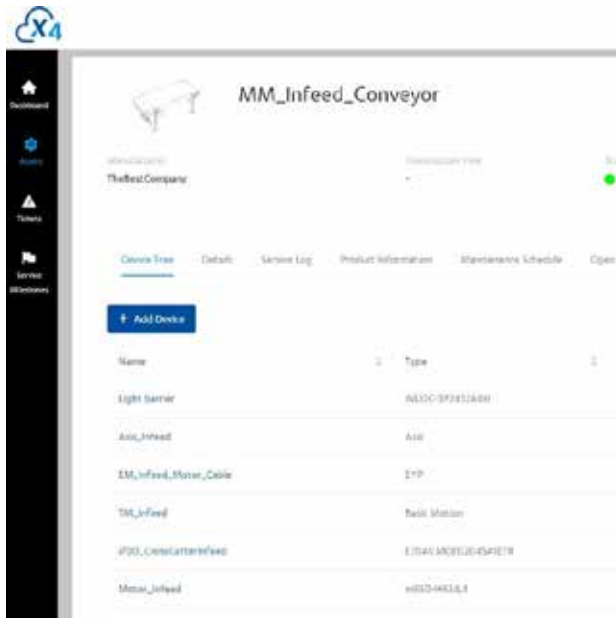
Gdy maszyna zgłasza awarię, cel jest tylko jeden: naprawić problem tak szybko, jak to możliwe i przywrócić maszynę do pracy. Lenze Asset Management zapewnia skuteczne wsparcie w skróceniu przestoju do minimum, dzięki szybkiemu rozwiązywaniu problemów.

Który komponent jest zainstalowany? Czy dokumentacja jest aktualna? A jeśli model i wariant są znane, jak znaleźć numer seryjny, indeks komunikatów o błędach lub określone specyfikacje techniczne? Mimo wszelkich starań, aby procesy przebiegały jak najefektywniej, w wielu firmach te aspekty nie zostały jeszcze systematycznie rozwiązane – co oznacza, że serwisanci tracą cenny czas w sytuacji awaryjnej, a przestoje trwają dłużej, niż to konieczne. Cyfrowi eksperci Lenze zajęli się tym problemem i przy pomocy automatyzacji i inteligentnych sieci stworzyli rozwiązanie, które kładzie kres utracie czasu i wydajności.

## Portal serwisowy dla producentów OEM

Specjalista ds. automatyzacji opracował portal, który jest bezpośrednio połączony z maszynami. Jeśli wystąpi błąd, maszyna może teraz automatycznie samodzielnie utworzyć zgłoszenie, powiadamiając w ten sposób technika serwisu. Zgłoszenie określa, którego składnika dotyczy problem. Pozwala to na sprawdzenie modelu, wariantu i numeru seryjnego, a także pozycji w topologii maszyny. Błędne informacje z powodu nieaktualnej dokumentacji są wykluczone: informacje pochodzą bezpośrednio ze sterownika PLC, co zawsze odzwierciedla stan rzeczywisty. Dalsze informacje techniczne lub dodatkowe informacje o komunikacie o błędzie to tylko kilka kliknięć, bez żmudnego wyszukiwania i straty czasu. Ponieważ platforma jest neutralna dla producenta i jest zgodna z otwartymi standardami, można uzyskać dostęp nie tylko do produktów Lenze. Firma SICK również jest już na pokładzie, umożliwiając rozpoznawanie swoich





reklama

## Program DSD Bezpłatne wsparcie dla każdego konstruktora maszyn

czujników i udostępnianie wszystkich istniejących informacji o produktach.

To jednak nie wszystko: za pomocą funkcji zdalnej technik może połączyć się bezpośrednio z maszyną i np. natychmiast naprawić błędy oprogramowania lub w razie potrzeby uzyskać bardziej szczegółowe informacje. W przypadku wad sprzętowych można natychmiast zamówić część zamienną, która dokładnie odpowiada zainstalowanej części, bez pomyłek, na przykład z powodu różnych orientacji.

### Sytuacja, w której każdy wygrywa

Czas zaoszczędzony przez producenta maszyn, który w ten sposób zapewnia bardziej wydajną obsługę, znajduje również odzwierciedlenie w OEE operatora zakładu, gdy można skrócić przestoje i obniżyć koszty serwisu. To sprawia, że portal nadaje się jako podstawa płatnej usługi, która nadal przynosi korzyści kosztowe dla użytkownika końcowego, a nawet dodatkowe przychody dla producenta, mimo że ponoszone są również koszty wynajmu portalu.

Każdy producent OEM, który rezerwuje usługę, może dostosować portal w swoim firmowym Corporate Design (CD). Dla użytkownika końcowego oznacza to, że pokazuje się tylko dostawca jego maszyn, ponieważ nie widać już, że Lenze stoi za aplikacją w chmurze.

Jednym z kluczowych aspektów atrakcyjności rozwiązania jest fakt, że jego konfiguracja nie wymaga żadnych większych, manualnych prac przygotowawczych. Identyfikacja zainstalowanych urządzeń i komponentów jest w dużej mierze automatyczna i dzięki temu zawsze aktualna. Podstawę techniczną do tego zapewnia oprogramowanie FAST Application Software Toolbox, które jest teraz wyposażone w platformę, mogąca również zbierać dane poza PLC. Stosowana technologia harmonizuje dane i udostępnia je w formacie zgodnym ze standardem komunikacji OPC UA. Lenze oferuje otwarte rozwiązanie, w którym można zintegrować kolejne systemy i procesy.



**Drive Solution Designer (DSD)** pozwala zaprojektować nie tylko właściwe rozwiązanie napędu, ale również zapewnia **optymalny dobór** pod względem zużycia energii.

# Energooszczędne napędy kluczem do odpowiedzi na aktualne problemy w przemyśle

**C**ena zakupu nie jest już jedynym kryterium zakupu przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Coraz większy nacisk kładzie się na koszty towarzyszące, szczególnie na zużycie energii elektrycznej, ale też wszystkie inne. W przypadku napędów, niezbędnego elementu każdej fabryki, 85% kosztów cyklu ich życia wynika z ich eksploatacji. Składają się na to koszty energii, koszty administracyjne, koszty serwisu i konserwacji, eksploatacji, szkolenia i dokumentacji, koszty osobowe, zapasy części zamiennych oraz awarie i przestoje, ale także koszty recyklingu i utylizacji. Uważne rozważenie wszystkich aspektów ekonomicznych jest zatem bardzo opłacalne w odniesieniu do redukcji kosztów i zwiększenia wydajności produkcji.

Wsparciem w tym zakresie jest koncepcja Całkowitego Kosztu Posiadania (TCO = Total cost of ownership). Uwzględniając wszystkie koszty poniesione w całym cyklu życia produktu, można dokonać szczegółowych kalkulacji rentowności, a tym samym również wiarygodnych oświadczeń za i przeciw inwestycji. Aspekty takie jak efektywność energetyczna, niezawodność eksploatacji, nakłady na konserwację i redukcja liczby wariantów mają zatem kluczowe znaczenie w kontekście optymalizacji TCO.



Dzięki zastosowaniu wysokowydajnych technologii w połączeniu z konsekwentną redukcją liczby wariantów i standaryzacją można znacząco zoptymalizować koszty cyklu życia. Firma NORD oferuje szerokie spektrum innowacyjnych produktów i usług, które pomagają zoptymalizować całkowity koszt eksploatacji urządzenia. Obejmuje to wszystkie koszty związane z zakupem, eksploatacją i recyklingiem systemu napędowego.

Asortyment najnowszych wysokowydajnych produktów NORD opracowano, koncentrując się na maksymalnej wydajności energetycznej, maksymalnej gęstości mocy i jak najwyższej przyjazności dla użytkownika. Obejmuje on opatentowany

motoreduktor DuoDrive, zintegrowany z nim silnik synchroniczny IE5+ oraz przetwornicę częstotliwości NORDAC ON i stanowi idealną odpowiedź na potrzebę obniżenia całkowitego kosztu posiadania.

Niezwykle skutecznym środkiem prowadzącym do obniżenia całkowitego kosztu posiadania jest zastosowanie wysokowydajnych silników synchronicznych. Silniki synchroniczne rozwijają swój pełny potencjał przy częściowym obciążeniu i niskich zakresach prędkości obrotowych. Opracowane przez NORD silniki mają klasę sprawności w niektórych przypadkach przewyższającą IE5. Standardem obowiązującym w Europie jest klasa sprawności IE3. Nową generację silników synchronicznych NORD IE5+ wytwarzamy z przeznaczeniem do stosowania w przemyśle spożywczym, branży napojów oraz w intralogistyce. Cechuje je bardzo wysoka sprawność i gęstość mocy. Dzięki tym parametrom, użytkownik może znacząco obniżyć koszty energii, szczególnie w napędach pracujących w cyklu ciągłym. Silniki NORD IE5 to również łatwe czyszczenie. Dzięki higienicznej powierzchni w wersji łatwo zmywalnej, silnik bez uźbrowań IE5+ (TENV) jest idealnym rozwiązaniem dla branży spożywczej. Wytrzymała obudowa aluminiowa w klasie ochrony IP69K może być również czyszczona pod ciśnieniem. W razie wymagań, możemy również dostarczyć silnik z innowacyjną powłoką nsd tupH.

Opatentowana koncepcja motoreduktora NORD DuoDrive łączy w sobie niewentylowany silnik IE5+ z jednostopniową przekładnią walcową co daje efekt w postaci dodatkowej optymalizacji, poprzez eliminację połączeń, pewnych części zużywających się, zarazem potrzebując mniej miejsca na montaż. W symulacjach na specjalnym modelu, porównującym pracę DuoDrive ze zwykłym motoreduktorem (przekładnia stożkowa i silnik IE3), nowy produkt NORD uzyskał wzrost wydajności wynoszący do 50%. Pozwala ponadto na uzyskanie jeszcze innej zalety. Wiele systemów zwykle nie pracuje stale na pełnym obciążeniu. System DuoDrive może pracować wydajnie pod pełnym obciążeniem lub przy pojedynczych szczytach przeciążeń. Zapewnia stały moment obrotowy w szerokim zakresie prędkości i długoterminowo pracuje bardzo wydajnie. DuoDrive może więc zastąpić wiele innych wersji napędów o bardzo różnych wymiarach. W zakresie całego systemu pomoże to ograniczyć zakres wykorzystywanych wersji napędów. Celem redukcji liczby wariantów jest pokrycie zapotrzebowania na wymagane momenty i prędkości obrotowe urządzenia jak najmniejszą, ekonomicznie uzasadnioną liczbą różnych wariantów napędu. Jest to drugi, po kosztach energii, największy potencjał oszczędności w całym cyklu życia.



Dzięki redukcji liczby wariantów można zminimalizować koszty administracyjne i uprościć procesy logistyczne, magazynowe i serwisowe. Istnieje przy tym konflikt celów pomiędzy sprzecznymi obszarami efektywności energetycznej i mniejszą liczbą wariantów. Im wyższa sprawność silnika elektrycznego, także poza mocą znamionową, tym większe możliwości redukcji liczby wariantów. Dlatego ważne jest, aby pogodzić te obszary napięć podczas projektowania napędu. NORD DRIVESYSTEMS dysponuje odpowiednim modułowym systemem produktów, właściwym know-how, wieloletnim doświadczeniem i zna drogę do optimum.

W obecnych czasach oszczędzanie w niemal każdym możliwym aspekcie produkcji staje się niezbędną koniecznością. NORD przygotował specjalną usługę, dzięki której właściciele fabryk mogą dowiedzieć się, jaki potencjał oszczędności tkwi w ich liniach produkcyjnych i jak najlepiej zwiększyć tę efektywność. Usługa NORD ECO na miejscu przeanalizuje zainstalowane napędy pod kątem efektywności energetycznej, wymiarowania oraz różnorodności wariantów oraz stworzy koncepcję napędu dostosowaną do Twoich zastosowań w celu zmniejszenia kosztów cyklu życia.



NORD Napędy Sp. z o.o.

Zakrzów 414

32-003 Podłęże

tel. 12 288 99 00

fax 12 288 99 11

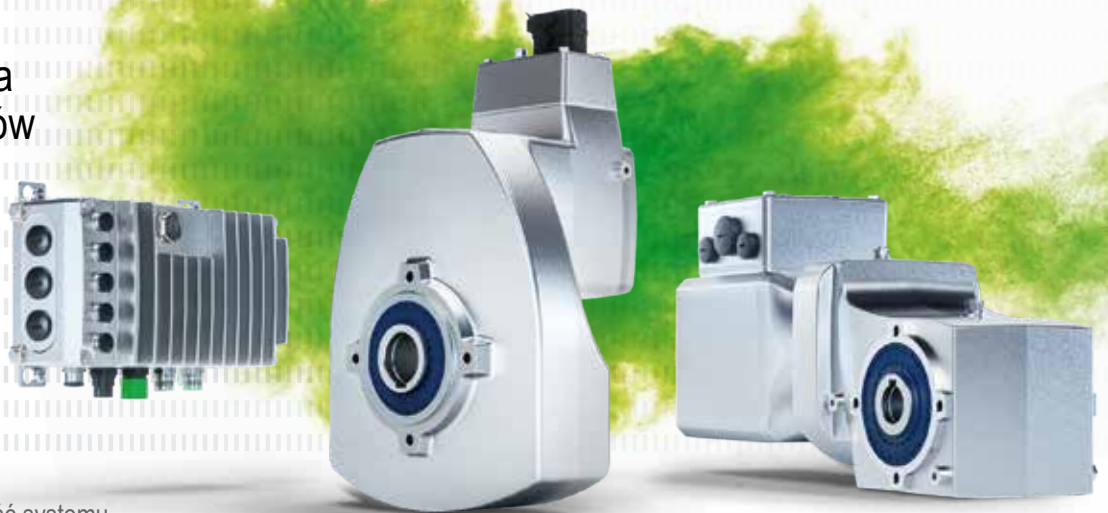
biuro@nord.com

www.nord.com

reklama

## ENERGOOSZCZĘDNE SYSTEMY NAPĘDOWE

Klucz do rozwiązania  
aktualnych problemów  
w przemyśle



- ▶ Niezwykle wysoka wydajność systemu
- ▶ Redukcja ilości wariantów poprzez podejście systemowe
- ▶ Kompaktowa, higieniczna konstrukcja zapewnia maksymalną wszechstronność
- ▶ Zoptymalizowana przestrzeń montażowa

PRZEKŁADNIA + SILNIK + FALOWNIK = KOMPLETNY SYSTEM NAPĘDOWY



# Zasady prawidłowego doboru ogranicznika naprężeń do gwintowanego insertu w złożeniu elementów z tworzywa sztucznego

Christie L. Jones

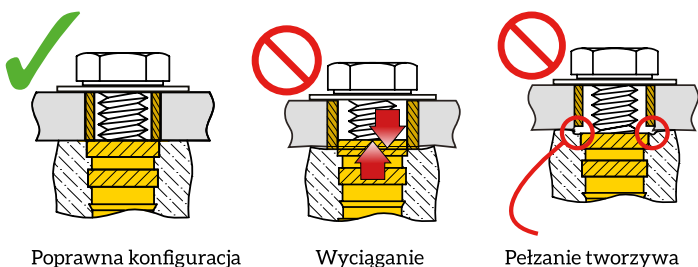
**W** zastosowaniach, w których element współpracujący jest również wykonany z tworzywa sztucznego, ogranicznik naprężeń jest niezbędny, aby uniknąć pełzania materiału lub osłabienia naprężeń w elemencie współpracującym w wyniku zmniejszenia sił tarcia w połączeniu gwintowanym.

Podobnie jak w przypadku gwintowanych insertów, ograniczniki naprężeń są używane



w celu zapewnienia integralności połączeń śrubowych w zespołach elementów z tworzyw sztucznych. Podczas dokręcania wkręta w celu uzyskania wymaganego tarcia między zwojami gwintu tworzywo sztuczne jest ściskane. Ogranicznik naprężeń przejmuje siłę powstającą podczas dokręcania wkręta i chroni tworzywo sztuczne przed nadmiernym obciążeniem ściskającym. Bez ogranicznika naprężeń tworzywo sztuczne będzie ulegać pełzaniu, co spowoduje poluzowanie i w końcu defekt połączenia. Ogranicznik naprężeń zapewnia, że połączenie pozostaje nienaruszone przez cały okres użytkowania wyrobu.

Aby ogranicznik naprężeń działał prawidłowo, powinien opierać się o insert tak, aby to insert przenosił obciążenie, a nie tworzywo sztuczne. Wewnętrzna średnica ogranicznika naprężeń we współpracującym elemencie musi być większa niż zewnętrzna średnica wkręta mocującego, ale mniejsza niż średnica obrzeża lub średnica czołowa insertu, aby uniknąć „wyciągania”.



Poprawna konfiguracja

Wyciąganie

Pełzanie tworzywa

SPIROL oferuje trzy różne typy standardowych ograniczników naprężeń, umożliwiając wybór najbardziej opłacalnego wzoru dla każdego konkretnego złożenia detali, w zależności od wymagań eksploatacyjnych i metody montażu.



Inserty z obrzeżem – SPIROL serii 16, 20, 30 i 51 – umożliwiają zwiększenie powierzchni styku z ogranicznikami naprężeń. W przypadku insertów SPIROL serii 14, 19, 63 i 65 mają one z reguły odpowiednie pole powierzchni styku. W każdym razie na etapie projektowania należy ocenić prawidłowość styku.





Inserty firmy SPIROL do złożeń detali z tworzyw sztucznych:  
Seria 16, 20, 30 i 51



Inserty firmy SPIROL do złożeń detali z tworzyw sztucznych:  
Seria 14, 19, 63 i 65

Jeśli średnica czołowa stosowanego insertu jest zbyt mała w stosunku do wewnętrznej średnicy ogranicznika naprężeń, wówczas problem można rozwiązać za pomocą specjalnego ogranicznika naprężeń ze zmniejszonym luzem względem wkręta mocującego. To oczywiście zmniejszy jednocześnie dopuszczalną niewspółosiowość.

Jeśli powierzchnia insertu jest nieodpowiednia dla zapewnienia prawidłowego styku z ogranicznikiem naprężeń, jedynym rozwiązaniem jest wykonanie współpracującego elementu z tworzywa sztucznego, który nie jest podatny na pełzanie, i zastosowanie ogranicznika naprężeń o maksymalnej grubości ścianki w celu lepszego rozłożenia obciążeń. W takich sytuacjach problem będzie stanowić wyciąganie insertu, czemu należy przeciwdziałać, unikając nadmiernego dokręcania wkręta mocującego.

#### SPIROL oferuje bezpłatne próbki i wsparcie techniczne

Inżynierowie ds. zastosowań firmy SPIROL zapoznają się z Twoimi wymaganiami dotyczącymi zastosowania i będą współpracować z zespołem projektowym, aby zarekomendować najlepsze rozwiązanie. Jeden ze sposobów rozpoczęcia tego procesu oferuje nasz portal pn. *Optimal Application Engineering* (Optymalne techniki zastosowań) pod adresem [www.SPIROL.com](http://www.SPIROL.com).

**Certyfikaty:** ISO/TS 16949, ISO 9001.

 Christie L. Jones,

Market Development Manager  
(Kierownik ds. Rozwoju Rynku)

e-mail: [info-pl@spirol.com](mailto:info-pl@spirol.com)  
SPIROL.com

reklama

# SPIROL®

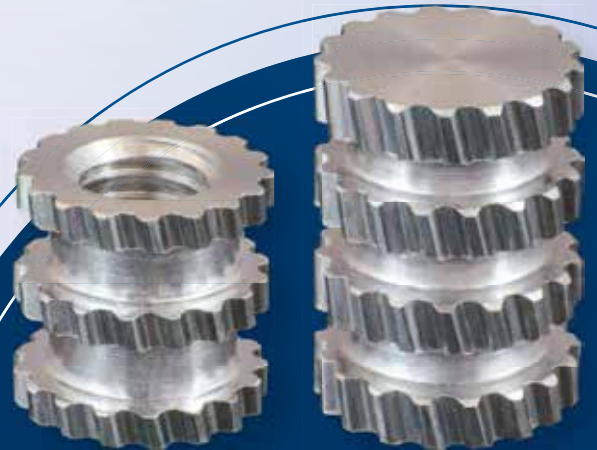
Od 1948!

## OGRANICZNIKI NAPRĘŻEŃ SERII CL220 Z DODATKOWYM PRZESWITEM

- Zapewnia 1 mm przeswitu względem średnicy wkręta aby skompensować odchyłki współosiowości otworów.
- ArmorGalv zapewnia ponad 1000 godzin ochrony w atmosferze rozpylonej solanki, bez pomijania małych powierzchni.
- Elastyczna zmienność średnicy pozwala kompensować odchyłki dokładności otworów w szerokim zakresie i zapewnia samoistne utrzymywanie się w otworze.



Inżynierowie **SPIROL** pomogą Ci w stworzeniu niezawodnych rozwiązań łączenia i montażu. Skontaktuj się z nami już dziś!



## ALUMINIOWE INSERTY DO OBTRYSKU SERIA 63 & 65

- Zmaksymalizowana odporność na moment obrotowy
- Lekki
- Wysoka siła wrywająca
- Wolny od ołowiu

Zgodne z:  
IATF 16949  
ISO 9001

**SPIROL.com**  
[info-pl@spirol.com](mailto:info-pl@spirol.com)  
+48 510 039 345

# Międzynarodowe Targi EXPO Katowice. Czas wyzwań!

Ryszard Klencz

**W** inauguracji EXPO KATOWICE 6 września 2022 wzięli udział: Iwona Gramatyka – Prezes Zarządu EXPO Katowice S.A., Piotr Pyzik – Wiceminister Aktywów Państwowych oraz dr Marcin Krupa – Prezydent Miasta Katowice.

Podczas inauguracji Prezes Zarządu Iwona Gramatyka serdecznie przywitała uczestników oraz gości EXPO KATOWICE XIX edycji targów. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom społecznym przemysłu, odbyła się prezentacja maszyn i urządzeń dla górnictwa oraz firm, które powstały na bazie produkcji tych maszyn i urządzeń górniczych. Pokazano rozwiązania, które mogą być przydatne do wytwarzania zielonej energii. Targi dają możliwość pokazania jak firmy, kojarzone dotychczas z produkcją dla górnictwa i usług okołogórniczych, zmieniają profil produkcji, zapewniając tym samym miejsca pracy.

Piotr Pyzik, podsekretarz stanu w Ministerstwie Aktywów Państwowych oraz pełnomocnik rządu do spraw transformacji spółek energetycznych górnictwa węglowego, przypomniał, że Śląsk to największy region górniczy Unii Europejskiej, procesy transformacji przemysłu trwają tu już od 30 lat. Do 2050 roku polskie górnictwo czekają bardzo duże zmiany związane z realizacją założeń Europejskiego Zielonego Ładu. Oczywiście życie pisze własne scenariusze, co doskonale widać po przejściach związanych z koronawirusem i wojną, która niestety ma miejsce bardzo blisko naszych granic. Pojawiły się skutki gospodarcze tych procesów, takie jak inflacja, dlatego musimy brać pod uwagę korektę tych założeń. Chcielibyśmy, aby to co zostanie po górnictwie na Śląsku w przyszłości kojarzyło się z nowymi technologiami i owocną współpracą naukowców z samorządem. Pracujemy nad tym, aby transformacja polskiej energetyki w dłuższej perspektywie pozwoliła oprzeć gospodarkę naszego kraju o nowoczesne gałęzie przemysłu. Pełnomocnik rządu wskazał na 4 filary planowanej transformacji: klimat, konkurencyjność, społeczeństwo, bezpieczeństwo energetyczne. Musimy nie tylko zostawić następnemu pokoleniu naturę w takim stanie, w jakim ją przyjęliśmy, ale mamy ambicję, aby zostawić ją w o wiele lepszym stanie. Mamy aspiracje, aby konkurencyjność naszej gospodarki spinała się z konkurencyjnością całej Europy. Beneficjentem tych przemian mają być nie maszyny i urządzenia, a ludzie. Ostatnim motorem transformacji jest bezpieczeństwo energetyczne. Każdy ma w domu prąd, na który go stać. Najistotniejsze jest to, że prąd jest polskiej produkcji, bo to jest dzisiejsza definicja suwerenności naszego kraju.

Prezydent Katowic Marcin Krupa oświadczył, że za sukcesem całej imprezy stoi ogromne zaangażowanie i ciężka praca organizatorów, którzy do tegorocznej edycji Targów EXPO przygotowywali się od kilku lat. Ostatnie targi odbyły się trzy lata temu.



Ubiegłoroczna edycja musiała zostać przełożona ze względu na ograniczenia związane z reżimem sanitarnym. – „Jako gospodarz muszę powiedzieć, że bardzo się cieszę, że doszły do skutku Targi EXPO Katowice - Targi Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego, bo to kolejna odsłona tego, co jeszcze, mam nadzieję, przez długie lata będzie w naszym regionie nam towarzyszyć. Śląsk był budowany na węglu i stali. Dziś mamy jeszcze większy mikś technologiczny, który jest używany przez przemysł ciężki. Cieszę się, że odbywa się właśnie kolejna edycja targów”.- stwierdził Marcin Krupa.

Pod znakiem Międzynarodowych Targów EXPO KATOWICE w tym samym miejscu zaprezentowano ekspozycje:

- Międzynarodowe Targi Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego,
- Targi B2 Energy,
- Targi EcoDom,
- Targi Maszyn i Urządzeń.

EXPO KATOWICE miały szeroki zakres prezentowanych rozwiązań. DAMEL, KGHM Polska Miedź, Komag, Famur, PKiMSA Carboautomatyka, Bipromet, GIG, czy Global Mining, THIELE, można było zobaczyć najnowsze osiągnięcia przemysłu, robotyki i automatyki, górnictwa, geologii, mechaniki, elektryki, elektroniki, IT, konstrukcji maszyn i urządzeń.

Podczas XIX edycji targów stulecie istnienia świętowało ratownictwo górnicze.

Iwona Gramatyka, Prezes Zarządu EXPO Katowice S.A., powiedziała, że w tym roku Targi zgromadziły 200 wystawców z 13 krajów świata, którzy pokryli swoimi stoiskami 10 tys. metrów kwadratowych powierzchni katowickiego Międzynarodowego Centrum Kongresowego. Do czwartkowego południa imprezę odwiedziło ponad 20 tys. osób. – „ Jesteśmy bardzo zadowoleni, że tegoroczna edycja cieszy się tak dużym

zainteresowaniem. Nasi wystawcy wyrażają się bardzo pozytywnie, co rokuje, że kolejna edycja będzie jeszcze lepsza, jeszcze większa. Dokładamy starań, by zachęcić do udziału w niej gości z kolejnych krajów, które do tej pory nie brały udziału w Targach EXPO Katowice - oświadczyła. Zaprosiła do udziału w kolejnej edycji imprezy, która odbędzie się w terminie 4 - 6 września 2024 roku.



**Podczas Gali EXPO KATOWICE ogłoszono rozstrzygnięcie**

**Konkursu dla wystawców.**

**INNOWACYJNY PRODUKT & TECHNOLOGIE**

**Kategoria: Innowacyjne maszyny urządzenia**

1. Dräger Polska Sp. o.o.  
Produkt: Aparat oddechowy Dräger BG ProAir
2. Dąbrowska Fabryka Maszyn Elektrycznych „DAMEL” S.A.  
Produkt: Silnik typu S1 71 OY-8
3. Przedsiębiorstwo Komplektacji i Montażu Systemów Automatyki „CARBOAUTOMATYKA” S.A.  
Produkt: Automatyczny system Przygotowania Blach w procesach profilowania

**Kategoria: Innowacyjne technologie**

1. Fabryki Sprzętu i Narzędzi Górniczych Grupa Kapitałowa FASING S.A.  
Produkt: Łańcuch ogniowy górniczy płaski wysokowytrzymały FASING 56 x 187
2. Elgór + Hansen S.A.  
Produkt: EH – Auto – Cut  
System automatycznego skrawania
3. Instytut Techniki Górniczej KOMAG  
Firma Innowacyjno-Wdrożeniowa ELEKTRON S.C.  
Produkt: System STRATUS do redukcji zapylenia generowanego podczas przeróbki kruszyw materiałów drewnopochodnych

**Kategoria: Poprawa bezpieczeństwa**

1. PPO Przedsiębiorstwo Państwowe  
Produkt: Obuwie bezpieczne Seria PPO PU BOOTS Model 2048 PN – EN 20345,S4, CI, SRC  
Produkt: Obuwie bezpieczne Q – Premium model Q6 PN-EN ISO 20345, S3, CI, SRC, ESD
2. Instytut Techniki Górniczej KOMAG  
Firma Innowacyjno-Wdrożeniowa ELEKTRON S.C.  
Produkt: Hybrydowy system zraszania do redukcji zapylenia i stężenia metanu typu KOMAG-HR
3. Elgór + Hansen S.A.  
Produkt: System monitorowania ciśnienia w stojakach obudów RSPC III

**EXPO KATOWICE**

**Konkurs dla studentów:**

1. Jan Starzyk Politechnika Śląska  
Produkt:  
Projekt: izolatki
2. Koło Naukowe AGH Drone Engineering  
Produkt: Projekt: manipulatora sterującego multikopterem załogowym
3. Koło Naukowe Pojazdów Robotów Mobilnych Politechnika Wrocławska  
Produkt: System LEM SSW Kompletna elektryfikacja pojazdu typu buggy (Polaris RZR 1000)



Współgospodarz targów

# Energetab 2022 – największe w Polsce targi w branży energetycznej już za nami!

**P**rawie 15 tysięcy odwiedzających tegoroczne targi ENERGETAB, mimo niepewności co do braku zagrożenia epidemicznego, zdecydowanie potwierdziło prymat bielskich targów w branży energetyki i elektrotechniki oraz niezbędność odbywania osobistych spotkań biznesowych i przewagę bezpośredniego zapoznania się z urządzeniem nad oglądaniem jego widoku w internecie.

Podczas trzydniowych targów 362 wystawców z 14. krajów Europy, Chin i Brazylii zaprezentowało bogatą gamę najnowszych urządzeń, aparatów, pojazdów i technologii do stosowania nie tylko w energetyce zawodowej i przemysłowej, ale także przez „drobnego prosumenta”.

Wśród licznie eksponowanych urządzeń, układów automatyki, sterowania, pomiarów i diagnostyki, urządzeń rozdzielczych wysokich i niskich napięć można było zaobserwować dążenie konstruktorów do podniesienia efektywności energetycznej działania samych urządzeń jak i sterowanych procesów, poprawy niezawodności dostaw energii elektrycznej i ograniczenia niekorzystnego oddziaływania technologii energetycznych na środowisko.

Na przykład firma Rabbit zademonstrowała „Serię kompensatorów mocy bierniej pojemnościowej” wyróżnionych nagrodą

Prezydenta Bielska-Białej, a niezbędnych do stosowania w miejskich sieciach oświetleniowych z diodami LED. Firma Siemens Energy oferowała „Rozdzielnicę 145 kV typu 8VN1 Blue GIS” z wyłącznikową komorą próżniową oraz izolacją tzw. technicznym powietrzem (Clean Air), eliminując stosowanie bardzo silnie oddziaływającego na efekt cieplarniany gazu SF6. Rozdzielnica ta została wyróżniona Złotym Medalem targów ENERGETAB 2022.

Spółka MEDCOM zademonstrowała natomiast dwukierunkową ładowarkę do elektrycznych autobusów w innowacyjnej koncepcji V2G (Vehicle to Grid), czyli wykorzystania baterii pojazdów elektrycznych jako mobilnych magazynów energii dla sieci elektroenergetycznych. MEDCOM z powodzeniem stosuje w swoich urządzeniach półprzewodniki z węgla krzemu, które mają wiele zalet, między innymi zapewniają ekstremalnie wysoką sprawność (ponad 95%) i wydłużony czas eksploatacji urządzeń – te zalety spowodowały, że prezentowany przez MEDCOM „Zasilacz buforowy serii ZB220DC100 SiC” został wyróżniony Statuetką Polskiego Stowarzyszenia Branży Elektroenergetycznej. Pucharem długoletniego Partnera targów ENERGETAB – Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska został wyróżniony Corab System Tracker – fotowoltaiczny





system nadążny. Dzięki zastosowaniu tego systemu firmy CORAB moduły PV ustawiają się w optymalnym położeniu do słońca, co zwiększa ilość pozyskiwanej energii nawet o 28% w stosunku do konstrukcji stałej. Najbardziej prestiżowe wyróżnienie w tegorocznym konkursie targowym – Puchar Ministra Klimatu i Środowiska otrzymał Instytut Automatyki Systemów Energetycznych za UNIKONT 2 – system monitoringu maszyn wirujących. Kilkudziesięcioletnie doświadczenie ekspertów Instytutu w konstruowaniu i dostawach urządzeń i systemów automatyki bloków energetycznych pozwoliło na opracowanie kompleksowego, modułowego systemu diagnostycznego energetycznych maszyn wirujących, obejmującego pomiary dynamiczne i statyczne takich wielkości, jak drgania, wydłużenia, przesuw osiowy, obroty, temperatury, położenia zaworów itd. Zastosowanie tego systemu pomoże w zapewnieniu bezpiecznej pracy maszyn wirujących w polskich elektrowniach, których znacząca część jest już mocno wyeksploatowana.

Na tegorocznych targach można było spotkać wielu dostawców czujników czy sensorów, będących źródłami informacji dla urządzeń cyfrowych. Wśród nich Brązowym Medalem targów wyróżniony został przepływomierz Proline Prosonic Flow P500 firmy Endress+Hauser Polska, który realizuje pomiar za pomocą ultradźwiękowych czujników zaciskanych na rurociągu. Umożliwia zatem bezinwazyjny pomiar nawet cieczy korozyjnych czy ściernych i to w trudnych lokalizacjach i ograniczonej przestrzeni.

Interesujący osprzęt kablowy CONNEX przydatny przy modernizacji czynnych stacji elektroenergetycznych WN czy usuwaniu awarii kabli WN i NN zaprezentowała

firma PFISTERER. Zastosowanie muf z gniazdami konektorowymi pozwala na kaskadowe łączenie dowolnej ilości odcinków kabli z zainstalowanymi głowicami konektorowymi CONNEX. Osprzęt ten został wyróżniony Złotym Medalem PSE S.A.

Nie sposób wymienić tutaj wszystkich innowacyjnych produktów oferowanych na tych kilkuset stoiskach targowych – niektóre z nich, jak podnośniki, pojazdy specjalistyczne dla energetyki, wiertnice, przeciski, wciągarki przewodów i kabli były prezentowane na stoiskach plenerowych.

W strefie praktycznych pokazów technologii sieciowych ELTEL NETWORKS prezentował rozciąganie linki wstępnej między słupami linii WN i zawieszanie markerów na przewodzie z wykorzystaniem drona, a firma Budniok Technika – coraz popularniejsze połączenia egzotermiczne uziomów.

W „Strefie OZE” odbywały się pokazy przyjaznych dla środowiska urządzeń i rozwiązań związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej i jej magazynowaniem oraz przetwarzaniem. Natomiast w „Strefie Elektromobilności” prezentowano stacje ładowania różnych producentów oraz pojazdy elektryczne – niektóre z nich były do dyspozycji zwiedzających na torze do jazd próbnych.

Jak co roku, targom towarzyszyły konferencje i prezentacje promocyjne wystawców. I tak pierwszego dnia targów ważnym wydarzeniem była konferencja pt. „Przemysłowe i wielkoskalowe magazyny energii – funkcje i trendy rozwojowe”, zorganizowana przez ZIAD Bielsko-Biała SA wraz z Radą Firm SEP. Jej celem było zwrócenie uwagi na to, jak istotna jest obecnie potrzeba budowy dużych magazynów energii, niezbędnych do łagodzenia trudności w bilansowaniu potrzeb



i podaży energii oraz utrzymania parametrów jakościowych systemu elektroenergetycznego.

Interesującą prelekcję na temat aktualnego stanu regulacji prawnych dotyczących wielkoskalowych magazynów energii wygłosiła Barbara Adamska – prezes Polskiego Stowarzyszenia Magazynowania Energii (PSME). Podkreśliła ona, że dopiero ubiegłoroczna nowelizacja Prawa energetycznego ustanowiła niezależną, systemową pozycję magazynów energii jako pełnoprawnych uczestników rynku. Oczekiwane są kolejne zmiany przepisów, które umożliwią włączenie hybrydowych instalacji OZE obligatoryjnie wyposażonych w magazyn energii do systemu aukcyjnego OZE.

Z kolei Michał Bielecki – prezes MEB Group przedstawił projekt wielkoskalowego, baterijnego magazynu energii o mocy 30 MVA i pojemności 60 MWh. Omawiając natomiast przyszłościowe rozwiązania magazynowania energii oparte o technologie wodorowe, zwrócił uwagę na ograniczenia w ich lokalizacji, wynikające między innymi z dostępności odpowiedniej ilości i jakości wody słodkiej, czy możliwości neutralizacji lub oczyszczania słonej wody z regeneracji z wymienników jonowych.

Tematem kolejnej prezentacji wygłoszonej przez dr. inż. Bartka Krasa – prezesa Impact Clean Power Technology była „Metoda doboru ogniw litowo-jonowych na przykładzie magazynu energii współpracującego z farmą fotowoltaiczną na Górze Żar”. Dyrektorzy Instytutu Techniki Górniczej KOMAG – panowie dr hab. inż. Dariusz Prostański i dr inż. Bartosz Polnik zaprezentowali oryginalny i nowatorski program zatytułowany Śląski System Magazynowania Energii, którego realizacja pozwoli wykorzystać potencjał regionu – szczególnie chodzi o zagospodarowanie terenów pogórnicznych i istniejącej infrastruktury szybowej do magazynowania energii, w tym z zastosowaniem technologii grawitacyjnych.

Drugiego dnia targów swój finał miała konferencja „Fotowoltaika dziś i jutro”, której pierwsza część w wersji wideo odbyła się pod koniec maja. Dla jej uczestników – osób zawodowo i z pasją zajmujących się różnymi formami OZE było to długo wyczekiwane spotkanie. Konferencję zainauguował jej gość specjalny – prof. dr hab. inż. Jan Popczyk, od wielu lat badający zagadnienia transformacji energetyki i projektujący jej drogę do elektroprosumeryzmu, przedstawiając w bardzo skrótowy sposób tę bardzo już rozbudowaną ideę.

Następnie pierwsze doświadczenia rynku związane z nową legislacją w sektorze OZE przedstawił Wojciech Płachetka

z Instytutu Jagiellońskiego. Z kolei efektywne tworzenie i zarządzanie klastrami energii na podstawie własnych doświadczeń omówili: dr hab. inż. Paweł Nowodziński – prezes Zarządu Operatora Klastra Energii „Żywiecka Energia Przyszłości” oraz Maciej Jeleń – prezes Bielskiej ARR, koordynator Klastrów Energii Powiatu Bielskiego. Następne dwie prezentacje dotyczyły istotnych kwestii technicznych – sposobów poprawy parametrów napięcia w sieci dystrybucyjnej z dużą koncentracją mikroinstalacji PV, które przedstawił Łukasz Topolski z Tauron Dystrybucji SA. Natomiast model funkcjonowania energetyki rozproszonej 2.0 – samobilansujące się obszary sieci elektroenergetycznej oraz rola OSD na przykładzie pilotażowej mikro sieci, były tematami prezentacji panów Grzegorza Mudraka i Tomasza Rodziewicza – też z Tauron Dystrybucji SA.

Powyższe prezentacje stanowiły doskonałe wprowadzenie do ożywionej dyskusji. Nie brakowało w niej emocjonalnych wystąpień i różnic poglądów, wynikających zapewne z różnych indywidualnych doświadczeń jej uczestników. Ale właśnie taka była idea tej konferencji – by prezentować problemy i poszukiwać sposobów ich rozwiązania. Istotna była konkluzja: tylko ścisła współpraca różnych podmiotów rynku oparta na wykorzystaniu dostępnych i wzajemnie się uzupełniających innowacji technologicznych może przynieść zadowalający efekt dla „end-usera”.

Tradycją staje się, że podczas targów ich organizator – ZIAD Bielsko-Biała składa specjalne gratulacje firmom obchodzącym na targach swoje jubileusze. W tym roku mieliśmy okazję złożyć gratulacje i podziękowania za wieloletnią współpracę firmom:

ZPAS – Zakładowi Produkcji Aparatury Sieciowej z okazji 50-lecia działalności, 30-lecie działalności obchodziły firmy ASTAT, Centrum Elektroniki Stosowanej CES, DACPOL, SPIE Energotest, TELE-FONIKA Kable oraz izby: Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska oraz Polska Izba Gospodarcza Elektrotechniki. Pierwszy raz w targach ENERGETAB uczestniczyła spółka Wiśniewski – Niedzica, obchodząca 25-lecie działalności.

Podczas ceremonii otwarcia targów Prezydent Bielska-Białej powiedział, że „jeszcze nigdy te targi nie były tak ważne, jak w tym roku”. Słowa te doskonale oddawały towarzyszący targom klimat: radości z ponownego spotkania, nadziei na dobre kontrakty, ale też obaw związanych z obecnym, bezprecedensowym kryzysem energetycznym.

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 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 – 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.



Wszystkie produkty występują w rozmiarach fi 10 mm do fi 54 mm.



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 bar 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 kształtki są wielokrotnego użytku i wymienne, V z akredytacjami UKAS i BCAS.

Dzięki SharkBite i John Guest Air & Pneumatics posiadamy teraz dwa światowej klasy, niezawodne rozwiązania na wcisk, które zaspokoją prawie wszystkie potrzeby instalatorów i użytkowników systemów pneumatycznych.



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 nitrylu i pierścień chwytający ze stali nierdzewnej
- Ciężnienie robocze 18-20 bar
- Bezpieczne narzędzie do demontażu
- Zabezpieczony, zamykany uchwyt



# Schneider Electric rewolucjonizuje linie produkcyjne dzięki technologiom multi carrier i digital twin

Przemysł produkcyjny przechodzi głęboką przemianę. W ciągu ostatnich lat wzrosło zapotrzebowanie konsumentów na produkty, które mają być dostarczane do ich rąk jak najszybciej. Z kolei pandemia koronawirusa przyczyniła się do większego zainteresowania zakupami online. W 2021 roku globalna sprzedaż detaliczna w sektorze e-commerce osiągnęła wartość około 4,9 bln USD. Szacuje się, że w ciągu najbliższych czterech lat ta suma wzrośnie nawet o połowę.

Wyprowadzenie maszyny, która będzie w stanie obsłużyć wiele formatów, zajmuje sporo czasu. Schneider Electric, producent systemów automatyki, wprowadził na rynek innowacyjną technologię inteligentnego transportu Multi Carrier Lexium MC12, dzięki której możliwe jest znaczące zwiększenie wydajności produkcji. Modułowy system stworzony przez Schneider Electric ma na celu skrócenie procesu budowania linii produkcyjnych, co w ostatecznym rozrachunku pozwoli na dotarcie końcowego produktu do klienta w krótszym czasie. Zastosowanie technologii ruchu liniowego oraz digital twin (cyfrowego bliźniaka, czyli odwzorowania fizycznych modeli w świecie wirtualnym) umożliwi projektowanie wydajniejszych i bardziej modułowych rozwiązań.

Technologia zastosowana w Lexium MC12 zwiększa wydajność i elastyczność zautomatyzowanych maszyn o 50 proc., skraca czas instalacji i uruchomienia nawet o połowę oraz redukuje czas projektowania i wprowadzania produktu na rynek o 30 proc. Rozwiązania w zakresie transportu produktów nowej generacji oraz wspomniana technologia digital twin otwierają nową erę dla konstruktorów maszyn i przemysłu wytwórczego, co dla przemysłu oznacza istotne obniżenie kosztów operacyjnych.

– Lexium MC12 to nowa generacja liniowych systemów transportowych i część EcoStruxure Machine – otwartej, interooperacyjnej, obsługującej IoT architektury systemowej i platformy od Schneider Electric. Konstruktorzy maszyn mogą korzystać z jednego narzędzia do prac inżynierskich i zarządzania cyklem życia całej linii produkcyjnej, od teraz także w zakresie transportu wieloformatowego – mówi Krzysztof Milewski, Industry Automation Offer Manager na klaster Europy Środkowo-Wschodniej w Schneider Electric.

Maszyny stworzone dzięki technologii Schneider Electric są szybsze i bardziej modułowe. Mają też mniejszą powierzchnię podstawy, co pozwala zaoszczędzić 30-40% kosztów i zapewnić szybszy czas przebrojenia.

Technologia Lexium MC12 to bardziej inteligentna produkcja – rozwiązanie to pozwala na szybką zmianę formatu produkcji na jednej linii produkcyjnej.

Twórcy systemu Multi Carrier zapewniają, że dzięki niewielkim wymiarom maszyny oraz łatwemu montażowi i demontażowi komponentów, również jego konserwacja jest prosta i szybka. Elektronika oraz czujniki wbudowane są wzdłuż całej konstrukcji, dzięki czemu monitorowanie stanu urządzenia odbywa się na bieżąco, a informacje o ewentualnych usterkach przekazywane są operatorowi w czasie rzeczywistym.

To właśnie scentralizowana diagnostyka pomaga ograniczyć nieplanowane przestoje. Konstruktorzy i operatorzy maszyn mogą zdalnie śledzić, monitorować i naprawiać swoje maszyny, a także świadczyć usługi posprzedażowe za pośrednictwem opartej na chmurze platformy EcoStruxure Machine Advisor od Schneider Electric.

## Korzyści dla przemysłu

Wieloformatowe systemy transportu produktów mogą przenosić, układać lub grupować produkty we właściwych pozycjach i we właściwym czasie. Wraz z pakietem EcoStruxure Machine Expert Twin, Lexium MC12 Multi Carrier umożliwia:

- tworzenie elastycznych torów zbudowanych z modułów,
- wykorzystanie różnych nośników do niezależnego poruszania się po torze,
- wykorzystanie cyfrowych narzędzi projektowych do emulacji różnych torów, umożliwiając wcześniejsze testowanie i optymalizację aplikacji.

Wszystko to daje nowy poziom swobody, umożliwiając szybsze i bardziej elastyczne projektowanie maszyn.

Użytkownicy końcowi są coraz bardziej świadomi przełomowych technologii, co widać po rosnącym zapotrzebowaniu z ich strony. Producenci OEM, którzy nie zdołają się dostosować do zmian, ryzykują utratę przewagi konkurencyjnej na rynku.



## Metawersum a rozwój data center i przetwarzanie na krawędzi sieci

Dlaczego rozwój metawersum opiera się na centrach danych i edge computingu? Co to oznacza dla przyszłości zrównoważonego rozwoju technologii?

Metawersum od jakiegoś czasu jest słowem wytrychem dla całej branży technologicznej, zataczając coraz szersze kręgi potencjalnych możliwości wykorzystania. To zjawisko funkcjonujące na styku świata cyfrowego i fizycznego. Trójwymiarowa przestrzeń wirtualna, w której użytkownicy mogą gromadzić się jako grupa awatarów, wchodząc ze sobą w interakcje w otoczeniu, które replikuje świat fizyczny z wybranymi modyfikacjami świata zdigitalizowanego.

Koncepcja metawersum otwiera przed użytkownikami zupełnie nowe możliwości próbowania różnych aktywności w nowej przestrzeni: od podróżowania, zakupów, przymierzania ubrań i uczestnictwa w wirtualnych koncertach, po pracę, edukację czy zupełnie nowe formy rozrywki. W miarę, jak idea ta nabiera rozpędu i zatacza coraz szersze kręgi, a wraz z tym rośnie znajomość możliwości wykorzystania i znaczenia kryptowalut oraz nowych cyfrowych możliwości finansowych

czy technologii NFT, rośnie znacznie wykorzystania centrów danych i przetwarzania informacji na brzegach sieci. Według prognoz Gartnera, już do 2025 roku 75 proc. danych generowanych przez przedsiębiorstwa będzie tworzona i przetwarzana w miejscu ich powstawania.

I chociaż inwestowanie w metawersum jest już nie tylko eksperymentalne, ale coraz częściej niezbędne, liderzy biznesu powinni najpierw zrozumieć tę technologię i to, że ciągła ewolucja technologii cyfrowych powinna przebiegać w sposób zrównoważony, zwiększając znaczenie i korzyści dla ich biznesu.

Jak wynika z badań Accenture, 98 proc. kadry kierowniczej uważa, że postęp technologiczny ma większy wpływ na długoterminową strategię organizacji niż zjawiska ekonomiczne, polityczne czy społeczne. Metaverse już funkcjonuje - ale firmy wciąż mają wiele do zrobienia, zanim będą mogły w pełni wykorzystać tę nową „odsłone” Internetu. Jedno jest pewne: technologia wymaga ogromnej mocy obliczeniowej, a co za tym idzie - niezawodnych i bezpiecznych centrów danych. Istniejąca infrastruktura nie jest jednak gotowa do dostarczenia pełnej gamy doświadczeń

przewidywanych przez wizję wykorzystania metawersum, a także ogromnej mocy obliczeniowej potrzebnej do jej podtrzymania, nie wspominając o wystarczającej liczbie osób o odpowiednich kompetencjach - inżynierów, projektantów i administratorów sieci - którzy będą ją utrzymywać.

Jak przewidują analizy IDC, w obecnej sytuacji rozwoju gospodarek opartych na danych przewiduje się, że do 2025 roku globalne tworzenie i replikacja informacji będą rosły wraz ze średnią roczną stopą wzrostu (CAGR) na poziomie 23 proc. Takie tempo ma szansę potencjalnie przewyższyć wzrost pojemności centrów danych w tym samym okresie. Światowe centra danych już teraz odpowiadają za zużycie 1-2 proc. energii elektrycznej na całym świecie i chociaż w ostatniej dekadzie branża ta osiągnęła niewiarygodny wzrost wydajności, nie wiadomo, czy może on w dalszym ciągu równoważyć zapotrzebowanie centrów danych na energię w nadchodzących latach. Tylko w 2020 roku branża centrów danych zużyła około 196-400 terawatogodzin (TWh).

Źródło:

Schneider Electric

reklama



# Nowe perspektywy w automatyce przemysłowej

**Firma Bosch Rexroth przekształca platformę Smart MechatroniX w środowisko rozwiązań i prezentuje nową, pierwszą na świecie technologię usprawniającą pracę robotów**

Firma Bosch Rexroth kontynuuje transformację cyfrową w zakresie technologii przemieszczeń liniowych i ciągle rozwija platformę Smart MechatroniX. Dzięki nowym produktom i usługom przedsiębiorstwa z sektorów produkcji i inżynierii mechanicznej mogą w sposób efektywny i ekonomiczny rozszerzyć zakres automatyzacji równocześnie upraszczając swoje systemy. Oprócz nowego pakietu Smart Function Kit Dispensing firma Bosch Rexroth przedstawia produkt Smart Flex Effector – pierwsze tego rodzaju rozwiązanie na świecie. Jest to inteligentny, oparty na czujnikach moduł kompensacyjny, który zapewnia robotom czułość porównywalną z ludzką ręką i umożliwia automatyzację złożonych procesów. Ponadto platforma Smart MechatroniX jest ciągle poszerzana o nowe rozwiązania partnerów.

W 2019 roku dział techniki przemieszczeń linowych firmy Bosch Rexroth zaczął pracować nad koncepcją fabryki przyszłości. Opracowane w związku z tym rozwiązania Smart MechatroniX odzwierciedlają wymagania globalnego rynku, takie jak elastyczność, zrównoważony rozwój, inteligencja, łączność, przejrzystość i rentowność. Firma Bosch Rexroth cały czas rozszerza platformę Smart MechatroniX, mając na uwadze, że użytkownicy szukają efektywnego i ekonomicznego sposobu na podniesienie poziomu automatyzacji. Nowe produkty i rozwiązania są o wiele bardziej inteligentne, elastyczne i lepiej skomunikowane oraz w większym stopniu oparte



Zdjęcie 1: Platforma Smart MechatroniX otwiera nowe możliwości dla mechaniki firm inżynierskich i produkcyjnych, umożliwiając im zwiększenie poziomu automatyzacji i uproszczenie projektowania systemu. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

na oprogramowaniu. Umożliwiają automatyzację nawet tych ręcznych procesów montażu, które były najbardziej narażone na awarie. W ten sposób firma Bosch Rexroth ułatwia przedsiębiorstwom ekonomiczne wytwarzanie produktów w partiach różnej wielkości, a także zwiększenie konkurencyjności i efektywności kosztowej.

## **Nowy pakiet Smart Function Kit: rozwiązanie „plug & produce” do zadań związanych z dozowaniem**

Wcześniej firma Bosch Rexroth udostępniła dwie inne wersje pakietu Smart Function Kit – do zastosowań związanych z tłoczeniem i łączeniem oraz do zadań polegających na manipulowaniu obiektami. Teraz uzupełniła swoją ofertę podsystemów mechatronicznych o kolejny produkt. Pakiet Smart Function Kit Dispensing jest oparty na systemie wieloosiowym, który można wybrać metodą cyfrową, skonfigurować w trybie online i zamówić w ciągu kilku minut.

Ten w pełni skoordynowany podsystem służący do rozkładania, napełniania lub rozpylania jest gotowy do instalacji wraz z innowacyjną technologią sterowania, zasilaczem, silnikami, elementami łączności oraz wstępnie zainstalowanym oprogramowaniem operacyjnym. Dzięki intuicyjnej procedurze konfiguracji opartej na konfiguratorze, a także wizualnej definicji procesu konfigurowanie i uruchamianie procesu oraz, opcjonalnie, połączenie go z systemem sterowania wyższego poziomu zajmuje teraz tylko kilka minut. W rezultacie pakiet Smart Function Kit pomaga firmom w szybszym rozpoczęciu produkcji oraz zwiększeniu konkurencyjności.

## **Smart Flex Effector: nowe możliwości w zakresie automatyzacji**

Mały komponent, duży efekt: Smart Flex Effector to nowy, wyposażony w czujniki moduł kompensacji ze zróżnicowaną kinematyką. Zapewnia on robotom i systemom kartezjańskim czułość porównywalną z ludzką ręką, co wyznacza nowe standardy w automatyce przemysłowej. Jego wyjątkowe możliwości i funkcje w zakresie odniesień przestrzennych sprawiają, że można zwiększyć przejrzystość wielu procesów i zapewnić im stabilność ekonomiczną. Nawet skomplikowane procesy montażu, których automatyzacja była kiedyś zbyt kosztowna lub



# Factory of the Future Lab

Przed wdrożeniem rozwiązania do swojej produkcji ważne jest, aby je przetestować. W tym celu został zbudowany Showroom, w którym każdy może sprawdzić rozwiązania obecnie stosowane na całym świecie, a które staną się standardami w przyszłości. Z naszych podzespołów

odwiedzający mogą zbudować maszyny dostosowane do specyficznych wymagań w swoich fabrykach.

Do Showroomu zapraszamy Klientów, Partnerów, szkoły i uczelnie.



Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
[www.boschrexroth.pl/fotf-lab](http://www.boschrexroth.pl/fotf-lab)

**rexroth**  
A Bosch Company

niewykonalna technicznie, teraz mogą zostać zautomatyzowane po rozsądnej cenie. Uwolni to pracowników od monotonicznych zadań i pozwoli im skupić się na bardziej efektywnej pracy.

Przykładem jest jeden z procesów montażu stosowanych w firmie Bosch Rexroth. Robot wyposażony w moduł Smart Flex Effector wkłada płyty szklane do lodówek tak delikatnie, że ryzyko ich pęknięcia lub stłuczenia zostało praktycznie



Zdjęcie 2: Dozowanie zestawu Smart Function Kit jest oparte na karczej wieloosiowym systemie, który: można wybrać cyfrowo, skonfigurować online i zamówić w ciągu kilku minut. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

wyeliminowanie. W innym projekcie pilotażowym płytki drukowane są umieszczane w urządzeniach sterujących silnika bez zaginania delikatnych lutowanych pinów. Procedura ta jest tylko z pozoru prosta, ponieważ nie można jej bezpośrednio zaprogramować tak, aby została powtórzona. Dzięki odniesieniom przestrzennym i ciągłemu przesyłaniu danych korygujących robot może montować płytki drukowane z czułością porównywalną z ręką człowieka.

Smart Flex Effector upraszcza również wiele typowych procedur w środowisku produkcyjnym, wykorzystując do tego celu np. systemy uczenia lub automatycznego korygowania. Przykładem jest ręczne kierowanie chwytakiem.

Ten obejmujący wiele funkcji komponent można zainstalować w już istniejącym sprzęcie. Poszerza on zakres automatyki przemysłowej i udostępnia nowe możliwości nawet tym użytkownikom, którzy korzystają ze starszych urządzeń produkcyjnych. Istniejące komórki produkcyjne można łatwo uzupełnić o rozwiązanie Smart Flex Effector. Nie wymaga to dużych nakładów pracy związanych z konwersją. Również nowe obiekty produkcyjne i elastyczne komórki montażowe można instalować dużo łatwiej i taniej, ponieważ Smart Flex Effector znacznie zmniejsza wymagania dotyczące dokładności systemów.

„Smart Flex Effector poszerza zakres automatykacji. Umożliwia firmom z sektorów produkcji i inżynierii mechanicznej obsługę dużo większej liczby procesów w sposób efektywny ekonomicznie. Firmy te mogą również znacznie uprościć swoje systemy bez stosowania kosztownych, zaawansowanych technologii” – powiedział Michael Danzberger, właściciel produktu Smart End Effector w firmie Bosch Rexroth. „Dodatkowe koszty jednostki kompensacyjnej są niewielkie i szybko przynoszą zwrot”.

### Poszerzanie platformy o rozwiązania partnerów

Aby zaoferować swoim klientom nowe pakiety rozwiązań, firma Bosch Rexroth rozszerza platformę Smart MechatroniX

również w oparciu o współpracę z partnerami. Przykładowo, systemy chwytaków lub głowice dozujące określonych producentów można bardzo szybko uruchomić za pomocą podsystemów Smart Function Kit, ponieważ konkretne parametry są zapisywane już przed dostawą i zostają automatycznie wyszukane przez oprogramowanie. Również produkt Smart Flex Effector można bezproblemowo integrować z pakietami rozwiązań. Dlatego firma Bosch Rexroth chętnie nawiązuje współpracę z partnerami w obszarze robotyki i robotycznych urządzeń peryferyjnych.

Podobnie jak ctrlX AUTOMATION, platforma rozwiązań Smart MechatroniX będzie rozszerzana w oparciu o współpracę z partnerami, aby wspierać transformację technologii automatyzacji na szerszą skalę. Produkty firmy Bosch Rexroth są oparte na otwartych systemach, co umożliwia łączenie rozwiązań partnerów z podsystemami Smart MechatroniX. Bosch Rexroth udostępnia partnerom i klientom swoje obiekty służące rozwojowi produktów w różnych lokalizacjach. Przykładem jest Centrum Innowacji i Obsługi Klientów otwarte niedawno w Ulm. W laboratoriach tego centrum inżynierowie z firmy Bosch Rexroth we współpracy z klientami tworzą i testują nowe rozwiązania aplikacyjne w celu szybkiego wprowadzania ulepszeń. Efektem takiej współpracy jest nowe podejście do automatyzacji procesów, które wcześniej były wykonywane ręcznie.

„Dzięki platformie Smart MechatroniX nie tylko wyznaczamy nowe standardy w zakresie uruchamiania produktów i ich wydajności” – powiedział dr Simon Hertenberger, dyrektor działu produktów mechatronicznych w jednostce biznesowej technologii przemieszczeń liniowych firmy Bosch Rexroth. „Torujemy również drogę do produkcji modułowej. Komórki produkcyjne i montażowe uczą się w oparciu o strumienie danych i algorytmy sztucznej inteligencji generowane przez rozwiązanie Smart Flex Effector. Pozwala to zautomatyzować dużo więcej procesów, również tych, które w sposób ciągły automatycznie się optymalizują”.

a

b



Zdjęcie 3a+b: Smart Flex Effector, nowy, wspomagany czujnikiem moduł kompensacji ze zróżnicowaną kinematyką, nadaje robotom i karczej układowi liniowemu czułość porównywalną z ludzką ręką.

(Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

# Strategiczne implikacje otwartości w rozwoju sztucznej inteligencji

Nick Bostrom

## WPROWADZENIE

Celem tego artykułu jest przeprowadzenie wstępnej analizy długoterminowych implikacji strategicznych otwartości w rozwoju SI. Jak zwiększona otwartość w rozwoju SI mogłaby wpłynąć na długoterminowe konsekwencje związane z SI? Czy wartość oczekiwana tych efektów dla społeczeństwa byłaby dodatnia, czy ujemna? Ponieważ zazwyczaj niemożliwe jest udzielenie ostatecznych odpowiedzi na tego rodzaju pytania, nasze ambicje są tutaj skromniejsze: przedstawić pewne istotne uwagi i rozwinąć przemyślenia na temat ich wagi i wiarygodności. Biorąc pod uwagę niedawne zainteresowanie tematem otwartości w sztucznej inteligencji i całkowity brak (według naszej wiedzy) jakichkolwiek prac akademickich bezpośrednio zajmujących się tym zagadnieniem, wydaje się, że nawet ta skromna praca oferuje wartościowy wkład.

Otwartość w rozwoju SI może odnosić się do różnych aspektów. Na przykład moglibyśmy użyć tego wyrażenia w odniesieniu do otwartego kodu, otwartej nauki, otwartych danych lub do otwartości na temat technik bezpieczeństwa, możliwości i celów organizacyjnych lub ogólnie do niezastrzeżonego systemu rozwoju. Możliwa jest dyskusja na temat każdego z tych różnych aspektów otwartości, nie wszystkie jednak mają te same strategiczne implikacje. Jednakże, o ile nie zostało to ustalone inaczej, używany był skrót „otwartość” w odniesieniu do praktyki udostępniania w domenie publicznej, w sposób ciągły i możliwie najszybciej, całego odpowiedniego kodu źródłowego i platform oraz swobodnego publikowania na temat algorytmów oraz spostrzeżeń i pomysłów naukowych uzyskanych w trakcie badań.

Obecnie większość wiodących programistów SI działa z wysokim, jednakże nie z maksymalnym stopniem otwartości. Na przykład badacze SI z Google, Facebooka, Microsoftu i Baidu regularnie prezentują swoje najnowsze prace na konferencjach technicznych i publikują je na serwerach. Podobnie postępują naukowcy ze środowisk akademickich. Czasami, ale nie zawsze, publikacjom tym towarzyszy wydanie kodu źródłowego, co ułatwia zewnętrznym badaczom powielanie tej pracy i kontynuowanie nowej na jej podstawie. Każda z wyżej wymienionych firm opracowała i wydała na podstawie licencji open source kod źródłowy dla platform, które pomagają badaczom oraz studentom i innym zainteresowanym wdrażać architekturę uczenia maszynowego. Niedawno ogłoszona inicjatywa OpenAI ma nawet jawnie wbudowaną tożsamość marki.

Polityka wielu innych firm jest bardziej tajna lub zastrzeżona, dotyczy to szczególnie tych firm, dla których sztuczna inteligencja jest bardziej zorientowana na aplikacje. Jednakże nawet najbardziej otwarta z obecnie prowadzonych prac nie jest maksymalnie otwarta. Wyższy stopień otwartości można osiągnąć,

na przykład, wykorzystując stale działające kamery internetowe i mikrofony umieszczone w laboratoriach, dzięki czemu osoby z zewnątrz mogą słuchać rozmów naukowych oraz spotkań kierownictwa, a nawet aktywnie uczestniczyć w proponowaniu i omawianiu nowych pomysłów. Laboratorium może także zatrudnić konsultantów, którzy pomogą innym grupom pracującym nad podobnymi problemami. Otwartość nie jest więc zmienną binarną, ale wektorem o wielu różnych wymiarach.

## WPLYW KRÓTKO I ŚREDNIOTERMINOWY

Pomimo że niniejszy dokument koncentruje się głównie na długofalowej perspektywie, najpierw omówiono niektóre krótko – i średnioterminowe implikacje, w celu zobrazowania różnicowania długoterminowości. Jest to także pomocne w zrozumieniu zachowania aktorów niedbających o aspekty długoterminowe lub instrumentalnie ograniczonych względami krótko – i średnioterminowymi.

Kwestie krótkoterminowej i niezwłocznej potrzeby otwartości można z grubsza rozłożyć na dwa pytania: 1) czy otwartość prowadzi do szybszego rozwoju i wdrażania sztucznej inteligencji? oraz 2) czy pożądane jest szybsze tworzenie i wdrażanie sztucznej inteligencji? Pytania te zostały w kolejności przeanalizowane.

### Czy otwartość prowadzi do szybszego rozwoju i wdrażania SI?

W perspektywie krótkoterminowej sprawa wydaje się stosunkowo prosta. Głównym krótkoterminowym efektem otwartości istniejących badań nad sztuczną inteligencją, na przykład przez otwarty kod źródłowy i umieszczanie powiązanej własności intelektualnej w domenie publicznej, byłoby przyspieszenie rozpowszechniania i zastosowania obecnych najnowocześniejszych technik. Oprogramowanie i wiedza na temat algorytmów są dobrami niekonkurencyjnymi. Ich swobodne udostępnienie umożliwiłoby korzystanie z nich większej liczbie osób przy niskich kosztach końcowych. Ze względu na obfitość informacji w domenie publicznej efekt byłby niewielki, ale jednak pozytywny.

W perspektywie średnioterminowej sprawa jest bardziej skomplikowana. Jeśli założymy, że ten średni okres będzie wystarczająco długi, aby umożliwić przeprowadzenie znaczących nowych badań i rozwinięcie ich aż do punktu praktycznego zastosowania, to konieczne jest uwzględnienie dynamicznych skutków otwartości. W szczególności trzeba wziąć pod uwagę wpływ otwartości na zachętę do inwestowania w badania i rozwój. Być może konieczne może być uwzględnienie innych skutków pośrednich, takich jak wpływ na strukturę rynku.

Na początku należy rozważyć wprowadzenie ogólnej zasady, może to być zmiana prawa własności intelektualnej, wymóg

regulacyjny lub norma kulturowa, która popychałaby twórców SI w kierunku większej otwartości. Można wtedy spodziewać się krótkoterminowych korzyści opisanych powyżej. Jednakże w myśli ekonomicznej jest również tradycja nawiązująca do twórczości Josepha Schumpetera, która wskazuje na kompromis pomiędzy wydajnością statyczną i dynamiczną. Podstawowe pomysły stanowią dobro publiczne, a przy braku (do pewnego stopnia) pozycjonowania monopolu lub siły rynkowej firma nie jest w stanie przyswoić wartości nowych pomysłów, z których się wywodzi. Z tego punktu widzenia zyski monopolistyczne, choć zmniejszają wydajność statyczną i dobrobyt w krótkim okresie, stanowią zachętę do innowacji, które mogą poprawić dynamiczną wydajność i dobrobyt w dłuższej perspektywie czasu. W związku z tym reguła, która utrudnia deweloperowi pozyskiwanie zysków monopolistycznych na podstawie generowanych pomysłów (na przykład reguła, która zniechęca do korzystania z tajemnicy handlowej lub patentów), może mieć negatywny średnioterminowy wpływ na szybkość opracowywania i wdrażania SI.

Powinniśmy zauważyć, że nie wszystkie bodźce ekonomiczne dla innowacji zniknęłyby w otwartym, niewłasnościowym systemie innowacji. Jednym z powodów, dla których firmy angażują się w otwarte niezastrzeżone badania i rozwój, jest budowanie „zdolności absorpcyjnej”: prowadzenie oryginalnych badań jako sposobu budowania umiejętności i nadążania za najnowocześniejszymi rozwiązaniami. Innym powodem jest to, że kopiowanie i wdrażanie pomysłu wymaga czasu i wysiłku, więc twórca nowego pomysłu może cieszyć się okresem skutecznego monopolu, nawet jeśli pomysł jest swobodnie przekazywany, a żadna bariera prawna nie uniemożliwia jego zaadoptowania. Nawet krótki okres wyłącznego posiadania pomysłu może umożliwić jego pomysłodawcy czerpanie zysków dzięki handlowi wiedzą poufną, na przykład dzięki wiedzy o tym, że nowa technologia mająca wpływ na rynek stała się teraz możliwa. Inną zachętą do innowacji w otwartym systemie niezastrzeżonym jest to, że pomysłodawca może czerpać zyski z posiadania uzupełniających zasobów, których wartość zwiększa nowy pomysł. Na przykład firma wydobywcza, która opracowuje nową technikę wykorzystania niektórych wcześniej niedostępnych złóż rudy, może czerpać zyski ze swojego wynalazku, nawet jeśli inne firmy wydobywcze skopiują tę technikę (choć zwykle mniej, niż gdyby jej konkurenci musieli ponieść opłaty licencyjne). Podobnie firma programistyczna może oddać swoje oprogramowanie za darmo, aby zwiększyć popyt na usługi konsultingowe i wsparcie techniczne, które właśnie ta firma może w szczególności świadczyć.

Ponadto w sektorze oprogramowania typu open source znaczny wkład wnoszą osoby, które poświęcają swój wolny czas. Jednym z motywów takiego wkładu jest umożliwienie programistom wykazania swoich umiejętności, które mogą podnieść ich wartość rynkową. Taka motywacja sygnalizująca umiejętności ma – jak się wydaje – silny wpływ na wielu badaczy SI. Naukowcy wolą pracować dla organizacji, które zachęcają ich do publikowania i prezentowania swojej pracy na konferencjach technicznych, częściowo dlatego, że dzięki temu badacz buduje reputację w środowisku naukowym i wśród potencjalnych pracodawców. Motyw sygnalizujący umiejętności jest prawdopodobnie szczególnie silny wśród najzdolniejszych młodych

badaczy, ponieważ mogą oni najwięcej zyskać na popisaniu się swoimi umiejętnościami. Daje to organizacjom, które chcą zatrudnić najbardziej utalentowanych badaczy sztucznej inteligencji, powód, by zdecydować się na otwartość w sensie unikania tajemnicy handlowej, choć niekoniecznie dążenia do patentowania, co jest całkowicie niezależne od wszelkich altruistycznych obaw związanych z promowaniem postępu naukowego lub ogólnego dobrobytu.

Tak więc niektóre zachęty do innowacji ciągle istniałyby w systemie otwartości, nawet poza dotacjami publicznymi lub filantropią. Niemniej jednak możliwe jest, że inwestycje w badania i rozwój zmalałyby, gdyby wszystkie motywacje wynikające z zalet monopolu zostały usunięte z tego zestawu. Takie ograniczenie wydatków na badania i rozwój musiałyby być zrównoważone z innymi skutkami otwartości, które mogą zwiększać postęp techniczny. Na przykład system patentowy wiąże się ze znacznymi kosztami transakcyjnymi, które zostałyby wyeliminowane przy całkowicie otwartym systemie rozwoju. Innowatorzy nie musieliby wtedy przedzierać się przez „zarośla patentowe”, aby wprowadzić nowy produkt na rynek. Zrzeczenie się tajemnicy handlowej i poufności ułatwiłoby przepływ informacji pomiędzy badaczami pracującymi dla różnych organizacji, redukując niepotrzebne powielanie prac i inne nieefektywności.

Biorąc pod uwagę powyższe względy równoważące, może nie być możliwe udzielenie ogólnej odpowiedzi na pytanie, czy reguła dążąca do większej otwartości pomogłaby, czy też hamowała postęp techniczny. Znak efektu będzie zależał od kontekstu i konkretnej formy otwartości, która jest rozważana. Należy zauważyć, że nawet jeśli zwiększenie otwartości miałooby niewielki negatywny wpływ na tempo postępu, to skutki dla dobrobytu mogą być nadal pozytywne w perspektywie krótko-, a nawet średnioterminowej. Wynika to z faktu, że otwartość poprawiłaby wydajność statyczną, udostępniając produkty niewielkim kosztem, na przykład w postaci oprogramowania typu open source, oraz umożliwiając danym najnowocześniejszym możliwościom technicznym szybsze rozproszenie w całej gospodarce. Gdyby jednak nastąpił duży negatywny wpływ na tempo postępu, wówczas straty dobrobytu wynikające z tego efektu byłyby bardziej prawdopodobne niż wzrost dobrobytu wynikający ze zwiększonej wydajności statycznej, szczególnie w perspektywie dłuższego okresu.

Do tej pory rozważaliśmy skutki wprowadzenia ogólnej zasady promującej większą otwartość. Zamiast tego mogliśmy zapytać o skutki jednostronnej decyzji jednego aktora o dążeniu do większej otwartości. Na przykład mogłoby to być laboratorium sztucznej inteligencji, które być może z powodów altruistycznych wybrało wyższy poziom otwartości, niż byłoby to optymalne z handlowego punktu widzenia. Zakładamy, że pieniądze utracone w wyniku odstąpienia od optymalnej komercyjnie polityki zostałyby wydane na konsumpcję w postaci, która nie wpływałaby na tempo postępu technologicznego. Czy taka jednostronna decyzja przyspieszyłaby postęp techniczny?

W tym przypadku można odłożyć na bok efekty motywacji, które mogłyby zmniejszyć wydatki na badania i rozwój, gdyby wzrost otwartości był wynikiem egzogenicznej zmiany norm kulturowych lub praw własności intelektualnej. Korzyści



z otwartości omówione wcześniej nadal będą się jednak pojawiać. Taki przypadek jest więc korzystniejszy dla hipotezy, że otwartość przyspiesza postęp. Można zauważyć, że środowisko akademickie, które jest mniej uzależnione od zysków monopolistycznych w porównaniu z sektorem komercyjnym, cechuje się stosunkowo silną kulturą otwartości, co socjolog Robert Merton nazwał „normą komunistyczną” i obecnie istnieje znaczący nacisk na dalsze zwiększenie otwartości. § W takim przypadku możliwe jest skonstruowanie modeli, w których nawet jednostronna, motywowana altruistycznie decyzja dewelopera o kontynuacji otwartego rozwoju zmniejsza całkowite wydatki na badania i rozwój. Na przykład Saint-Pierre (2003) przedstawił endogeniczny model wzrostu, w którym dla niektórych wartości parametrów taka filantropijna interwencja zmniejsza tempo wzrostu i dobrobyt przez nieproporcjonalne wypieranie własnych innowacji. Nie jest więc to taka klarowna sytuacja. Podsumowując, nadal może być prawdopodobne, że filantropijny fundator badań i rozwoju przyspieszyłby postęp przez wprowadzenie otwartości nauki, przynajmniej jeśli założymy, że badania koncentrują się na kwestiach teoretycznych lub innowacjach procesowych (w przeciwieństwie do rozwoju konkretnego produktu, który bezpośrednio konkuruje z innymi komercyjnymi możliwościami).

#### **Czy pożądanym jest szybszy postęp technologiczny i wdrażanie zdolności SI?**

Prowadzi to do drugiego pytania na temat krótkookresowej i niezwłocznej celowości otwartości: zakładając, że otwartość przyspieszy postęp techniczny i rozwój zdolności SI, czy byłoby to społecznie korzystne?

Oczywiste jest, że inteligencja maszyn ma duże szanse na pozytywne zastosowania w wielu sektorach gospodarki i społeczeństwa, w tym w transporcie, opiece zdrowotnej, ochronie środowiska, rozrywce, bezpieczeństwie i odkryciach naukowych. Na przykład na całym świecie szacuje się, że każdego roku w wypadkach drogowych ginie 1,2 miliona ludzi, a liczbę tę można ostatecznie obniżyć do niskiego poziomu, ponieważ pojazdy z obsługą SI mogą przejąć więcej funkcji od ludzkich kierowców. ‡ Według raportu McKinsey szacuje się, że technologie związane z SI przyczynią się do ekonomicznych wpływów w wysokości kilku bilionów dolarów rocznie do 2025 roku. Pełny przegląd potencjalnych pozytywnych zastosowań jest jednak poza zakresem tej pracy.

Podobnie jak w przypadku każdej technologii ogólnego zastosowania, można zidentyfikować obawy dotyczące każdego szczególnego wykorzystania. Argumentowano na przykład, że zastosowania wojskowe SI, w tym śmiertelna broń autonomiczna, mogą podlegać do nowych wyścigów zbrojenio- wych, zwiększyć szanse na wybuch wojny lub dać terrorystom i zabójcom nowe narzędzia do szerzenia przemocy. Techniki sztucznej inteligencji można również wykorzystać do przeprowadzania cyberataków. Algorytmy rozpoznawania twarzy, analizy emocji i eksploracji danych mogą być wykorzystywane do dyskryminacji grup znajdujących się w niekorzystnej sytuacji, naruszania prywatności ludzi lub umożliwienia represyjnym reżimom skuteczniejszego atakowania dysydentów politycznych. Zwiększone poleganie na złożonych systemach autonomicznych w przypadku wielu podstawowych funkcji ekonomicznych i infrastrukturalnych może tworzyć nowe

rodzaje ryzyka awarii systemowych lub wprowadzać nowe słabe punkty, które mogą zostać wykorzystane przez hakerów lub cyberwojowników.

O ile możliwe jest dostrajanie wyborów dotyczących otwartości w celu różnicowego przyspieszenia określonych rodzajów aplikacji sztucznej inteligencji, obawy te mogą wskazywać na potrzebę wprowadzenia wyjątków od postawy ogólnie otwartej. Na przykład otwarty kod źródłowy broni autonomicznej wydaje się niepożądany i raczej nie znane są głosy namawiające do tego. Jednakże podstawowe badania nad SI zazwyczaj nie są nastawione na takie zastosowania. Zamiast tego, jeśli tylko badania będą pomyślne, mogą dostarczyć algorytmy i techniki, które można by zastosować w bardzo szerokim zakresie aplikacji. Dotyczy to w szczególności większości prac w obecnie kluczowych obszarach, takich jak głębokie uczenie oraz uczenie wzmacniające. Praca ta jest ekscytująca właśnie dlatego, że poszukuje się ogólnych rozwiązań problemów uczenia, które występują w szerokim zakresie zadań i środowisk.

Innym często wyrażanym problemem jest to, że postęp w dziedzinie sztucznej inteligencji spowoduje dyslokację na rynku pracy i zmniejszy szanse na zatrudnienie niektórych pracowników. Nie jest jasne, czy krótko – i średnioterminowe możliwości SI stanowią jakiegokolwiek szczególne wyzwania w tym względzie, wyzwania, które nie dotyczą ogólnie automatyzacji, a nawet dużej części wszystkich zmian technologicznych, które często zmniejszają popyt na niektóre rodzaje pracy ludzkiej. Obawy o bezrobocie technologiczne nie są niczym nowym. Po rewolucji przemysłowej kraje rozwinięte przeszły z gospodarki w przeważającej mierze rolniczej na przemysłową, a później zorientowaną na usługi. Początkowa faza uprzemysłowienia nałożyła ogromne obciążenia na znaczną część ludności. † Jednak z biegiem czasu, po wprowadzeniu nowej polityki społecznej i przedłużeniu okresu bezprecedensowego tempa wzrostu gospodarczego, industrializacja przyniosła ogromne korzyści dla dobrobytu ludzi, zyski odzwierciedlone we wskaźnikach dotyczących żywienia, zdrowia, oczekiwanej długości życia, dostępu do informacji, mobilności i innych środków. Jeśli jako przybliżenie pierwszego rzędu modelujemy wpływ postępów sztucznej inteligencji w perspektywie krótko i średnioterminowej jako kontynuację i rozszerzenie wieloletnich trendów automatyzacji i zmian technologicznych zwiększających produktywność, to oszacowalibyśmy, że wszelkie negatywne skutki dla rynku pracy zostałyby znacznie przeważone przez zyski gospodarcze. Myślenie inaczej wydaje się pociągać za sobą przyjęcie ogólnie luddystycznego stanowiska, że być może większość obecnych zmian technologicznych ma negatywny wpływ netto.

Można podobnie zauważyć w odniesieniu do powiązanej obawy, że postępy w SI mogą pogłębiać nierówności ekonomiczne. Najlepiej rozważać to w bardziej ogólnym kontekście, w ramach szerszej dyskusji na temat zmian technologicznych i nierówności. Większość współczesnych debat wokół tych kwestii przyjmuje za pewnik, że postęp technologiczny jest zasadniczo pożądanym. Kontrowersje głównego nurtu ograniczają się do tego, w jaki sposób rządy i społeczeństwa powinny się dostosować do celu przyspieszenia rozwoju i szerszego rozproszenia korzyści przy jednoczesnym szczególnym zarządzaniu tymi technologiami, które mogłyby stanowić pewne wyzwanie. Warto w tym miejscu zauważyć, że otwartość w dziedzinie SI,

niezależnie od jej wpływu na szybkość rozwoju i ogólny wzrost gospodarczy, może mieć także wyraźny wpływ na nierówności. Co oczywiste, udostępnienie oprogramowania w domenie publicznej sprawia, że jest ono dostępne bezpłatnie, co może mieć pewien wyrównujący wpływ na poziom dobrobytu osiągnięty przez osoby w różnych segmentach dochodów, pod warunkiem, że mają niezbędny sprzęt i umiejętności do korzystania z niego i ma to związek z ich potrzebami. Oprogramowanie typu open source może również przyczynić się do zróżnicowania korzyści dla zaawansowanych technicznie użytkowników w porównaniu z oprogramowaniem komercyjnym.

### **Podsumowanie krótko i średnioterminowych skutków**

Wiele obecnych prac w dziedzinie SI ma otwarty charakter. Wpływ różnego rodzaju jednostronnych marginalnych wzrostów otwartości na tempo postępu technicznego w dziedzinie SI jest nieco niejasny, aczkolwiek prawdopodobnie pozytywny, szczególnie w przypadku prac teoretycznych lub innowacji procesowych. Wpływ marginalnego wzrostu otwartości wywołanego przez presję egzogeniczną, taką jak zmiany norm kulturowych lub regulacji, jest niejednoznaczny na tyle, na ile udało się zbadać tę kwestię w niniejszej analizie.

Wydaje się, że krótko i średnioterminowe skutki przyspieszenia postępu w zakresie sztucznej inteligencji są zasadniczo pozytywne, głównie ze względu na rozproszone korzyści ekonomiczne w wielu sektorach. Można zidentyfikować szereg konkretnych obszarów budzących obawy, w tym zastosowania wojskowe, zastosowania do kontroli społecznej oraz ryzyko systemowe wynikające ze zwiększonego polegania na złożonych procesach autonomicznych. Jednak w przypadku wszystkich tych obaw można również przewidzieć perspektywy korzystnych skutków, które wydają się może co najmniej równie prawdopodobne. Na przykład zautomatyzowana broń może zmniejszyć szkody wobec postronnych ludzi lub zmienić czynniki geopolityczne w pozytywny sposób. Udoskonalony nadzór może powstrzymać przestępczość, terroryzm i społecznych trutni. Bardziej wyrafinowane metody analizy danych i reagowania na nie mogą pomóc w identyfikacji i ograniczeniu różnego rodzaju ryzyka systemowego. Tak więc, pomimo że obszary budzące obawy powinny zostać zgłoszone do stałego monitorowania przez decydentów, to na podstawie obecnego stanu wiedzy nie zmieniają one oceny, że szybszy rozwój sztucznej inteligencji prawdopodobnie miałby pozytywne skutki netto w perspektywie krótko – i średnioterminowej. Podobnej oceny można dokonać w odniesieniu do obaw, że rozwój SI może mieć negatywny wpływ na rynki pracy lub nierówności ekonomiczne. Niektóre korzystne skutki w tych obszarach są również prawdopodobne, a nawet jeśli byłyby zdominowane przez negatywne skutki, to zdecydowanie pozytywny wpływ szybszego wzrostu gospodarczego najprawdopodobniej przeważałby jakkolwiek negatywny wpływ netto na te obszary. Zauważyliśmy również, że otwartość, szczególnie w postaci umieszczenia technologii i oprogramowania w domenie publicznej, może mieć pozytywny wpływ na obawy związane z dystrybucją, obniżając koszty ekonomiczne dostępu użytkowników do produktów obsługujących sztuczną inteligencję. Jednakże ze względu na to, że oprogramowanie open source wypiera pewną ilość oprogramowania komercyjnego i jest bardziej dostosowane do potrzeb zaawansowanych technicznie użytkowników, nie

jest to całkowicie jasne, czy wpływ na dystrybucję faworyzowałby segmenty populacji zarówno o niskich dochodach, jak i o niskich umiejętnościach.

W skrócie, jednostronne decyzje twórców sztucznej inteligencji, by stopniowo zwiększać otwartość na podstawowe badania i innowacje procesowe, prawdopodobnie miałyby pewien pozytywny wpływ społeczny w krótkim i średnim okresie, a na marginesie przyspieszyłyby postęp w dziedzinie SI. Pod innymi względami średnioterminowe strategiczne konsekwencje różnych form otwartości są jednak bardziej niejednoznaczne i niepewne, niż można by się spodziewać.

### **SKUTKI DŁUGOTERMINOWE**

W tej części dokonano oceny długoterminowej celowości otwartości w rozwoju SI w odniesieniu do tego, w jaki sposób otwartość wpływa na następujące dwa najważniejsze problemy związane z tworzeniem niezwykle zaawansowanych (na poziomie ludzkim lub superinteligentnych) systemów sztucznej inteligencji:

- *Problem kontroli*: jak projektować systemy SI, by działały zgodnie z intencjami projektantów.
- *Problem polityczny*: jak osiągnąć sytuację, w której osoby lub instytucje wzmocnione przez taką SI wykorzystują ją w sposób promujący wspólne dobro.

Należy przeanalizować wpływ otwartości zarówno na problem kontroli, jak i na problem polityczny. W tym miejscu zidentyfikowano trzy główne ścieżki, przez które otwartość w rozwoju SI może mieć taki wpływ lub w przeciwnym razie krzyżować się z długoterminowymi względami strategicznymi: I – otwartość może przyspieszyć rozwój SI, II – otwartość może sprawić, że wyścig o rozwój SI będzie bardziej konkurencyjny, III – otwartość może promować szersze zaangażowanie.

### **Otwartość może przyspieszyć rozwój SI**

W poprzedniej części argumentowaliśmy, że szybszy rozwój SI jest prawdopodobną konsekwencją przynajmniej niektórych form otwartości. Może to mieć strategicznie istotne skutki na kilka sposobów, jak przedstawiono to poniżej.

### **Wykorzystanie wcześniej zgromadzonych zalet SI**

Jest to ważne, jeśli obecnie żyjący ludzie mają silnie uprzywilejowany status w stosunku do przyszłych pokoleń według własnych kryteriów decyzyjnych. Ponieważ populacja ludzka wymiera w tempie prawie 1% rocznie, nawet niewielki wpływ na datę przybycia superinteligencji może mieć istotne znaczenie decyzyjne dla takiej obiektywnej funkcji „wpływającej na osobę” (zakładając, że superinteligencja, z dużym prawdopodobieństwem, radykalnie zmniejszyłaby śmiertelność lub poprawiła dobrobyt). Wcześniejsze zainicjowanie korzyści byłoby również ważne, jeśli znacznie zredukuje się czynnik czasowy. Jednakże wcześniejsze rozpoczęcie eksploatacji korzyści nie jest wyraźnie znaczące z bezosobowo czasowoneuronowego punktu widzenia i zamiast tego wydaje się, że należy skupić się na zmniejszeniu ryzyka egzystencjalnego.

### **Mniej czasu na przygotowanie**

Przyspieszony rozwój SI dałby światu mniej czasu na przygotowanie się do zaawansowanej SI. Może to zmniejszyć prawdopodobieństwo rozwiązania problemu kontroli. Jednym z powodów jest to, że badania dotyczące bezpieczeństwa będą najprawdopodobniej względnie otwarte, a więc nie zyskają tyle z dodatkowych przyrostów otwartości w ogólnych badaniach

nad SI, co badania nad niebezpieczną SI. Badania związane z bezpieczeństwem mogą być w ten sposób spowolnione w porównaniu z badaniami niezwiązanymi z bezpieczeństwem.

Zmniejszy to prawdopodobieństwo, że do czasu, kiedy zaawansowana SI będzie możliwa, zostanie wykonana wystarczająca ilość pracy w zakresie bezpieczeństwa. Istnieją również procesy inne niż bezpośrednie badania nad bezpieczeństwem sztucznej inteligencji, takie jak poprawa funkcji poznawczych i ulepszenie różnych metodologii, instytucji i mechanizmów koordynacji, które mogą z czasem przyczynić się do zwiększenia gotowości. Czas na wykonanie takich badań byłby znacznie zredukowany, w momencie gdyby sztuczna inteligencja została osiągalna wcześniej. Wpływ wcześniejszego rozwoju SI na problem polityczny jest trudniejszy do oszacowania, ponieważ zależy od trudnych do przewidzenia zmian w szerszym kontekście społecznym i geopolitycznym w nadchodzących dziesięcioleciach.

### **Zapobieganie innym zagrożeniom egzystencjalnym**

Przyspieszony rozwój SI zwiększyłby szansę, że superinteligentna SI będzie w stanie zapobiec ryzyku egzystencjalnemu pochodzącemu ze źródeł innych niż SI, takich jak ryzyko, które może powstać w wyniku syntetycznej broni biologicznej, wojny nuklearnej, nanotechnologii molekularnej lub innych, jak dotąd nieprzewidzianych czynników. Taki efekt wyprzedzający zależy od pojawienia się superinteligentnej SI, która faktycznie wyeliminuje lub zmniejszy inne poważne antropogeniczne zagrożenia egzystencjalne. To, czy tak się stanie, może częściowo zależeć od tego, czy świat po osiągnięciu SI będzie wielobiegunowy czy jednobiegunowy, co zostało omówione poniżej.

Podsumowując, fakt, że otwartość może przyspieszyć rozwój SI, wydaje się pozytywny dla celów, które dają większy priorytet obecnym ludziom niż przyszłym pokoleniom i niepewnym, bezosobowym, neutralnym czasowo celom. Każdy z tych efektów wydaje się względnie słaby w porównaniu z innymi istotnymi dla strategii skutkami wynikającymi z otwartości rozwoju SI, ponieważ nie można oczekiwać, że marginalny wzrost otwartości będzie miał więcej niż niewielki wpływ na szybkość rozwoju SI.

### **Otwartość sprawia, że rozwój SI jest bardziej konkurencyjny**

Ważną kwestią jest to, że końcowe etapy wyścigu w celu stworzenia pierwszej superinteligentnej SI prawdopodobnie będą bardziej konkurencyjne w otwartych scenariuszach rozwoju. Powodem tego jest to, że otwartość wyrównałaby niektóre zmienne, które w przeciwnym razie spowodowałyby rozproszenie poziomów zdolności lub wskaźników postępu pośród różnych badaczy SI. Jeśli wszyscy mieliby dostęp do tych samych algorytmów lub nawet tego samego kodu źródłowego, to głównym pozostałym czynnikiem, który mógłby powodować różnice w wydajności, jest nierówny dostęp do obliczeń i danych. Można się zatem spodziewać pojawienia dużej liczby aktorów, którzy będą mogli władać sztuczną inteligencją opracowaną w otwartych projektach. Zaostrzenie sytuacji konkurencyjnej może mieć następujące ważne skutki dla problemu kontroli i problemu politycznego.

### **Usunięcie opcji pauzy**

W trudnej, konkurencyjnej sytuacji wiodący twórcy SI mogą nie być w stanie spowolnić lub zatrzymać badań

bez jednoczesnej rezygnacji z przewagi nad konkurencją. Jest to szczególnie problematyczne, jeśli okaże się, że odpowiednie rozwiązanie problemu sterowania zależy od specyfiki systemu SI, do którego ma być zastosowana. Jeśli istnieje jakaś niezbędna część mechanizmu kontroli, którą można wynaleźć lub zainstalować dopiero po zaawansowanym rozwinięciu reszty systemu SI, kluczowe może być wstrzymanie postępów w uczynieniu systemu bardziej inteligentnym, do czasu zakończenia pracy dotyczących kontroli. Załóżmy na przykład, że zaprojektowanie, wdrożenie i przetestowanie rozwiązania kontrolnego wymaga sześciu miesięcy dodatkowej pracy po tym, jak reszta SI będzie w pełni funkcjonalna. Następnie, w sytuacji nasilonej konkurencji, każdy zespół, który zdecyduje się podjąć pracę dotyczącą kontroli, może po prostu zrezygnować z przewagi nad konkurentami i tym samym z możliwości wpływu na przyszłe wydarzenia na rzecz innego, mniej ostrożnego badacza. Jeśli pula potencjalnych konkurentów o niemal najnowocześniejszych możliwościach jest wystarczająco duża, można oczekiwać, że będzie ona składać się z co najmniej jednego zespołu, który byłby skłonny kontynuować rozwój superinteligentnej SI nawet bez odpowiednich zabezpieczeń. Im większa grupa konkurentów, tym trudniej byłoby im koordynować wszystkie prace, tak aby uniknąć gwałtownego wzrostu ryzyka.

### **Usunięcie opcji bezpieczeństwa upośledzonej wydajności**

Innym przykładem, kiedy nasilona konkurencja może być problematyczna, jest mechanizm potrzebny do zapewnienia bezpieczeństwa SI zmniejszający jej efektywność. Na przykład, jeśli bezpieczna SI działa sto razy wolniej niż niebezpieczna SI lub jeśli bezpieczeństwo wymaga ograniczenia zdolności SI, to wdrożenie mechanizmów bezpieczeństwa utrudniłoby działanie. W sytuacji nasilonej konkurencji jednostronne zaakceptowanie takiego upośledzenia może oznaczać utratę przewagi. Natomiast w mniej konkurencyjnej sytuacji, takiej jak ta, w której duża koalicja ma znaczną przewagę technologiczną lub moc obliczeniową, może być wystarczająco dużo przestrzeni na to, aby lider mógł wdrożyć pewne środki bezpieczeństwa zmniejszające efektywność bez rezygnacji ze swojej przewagi na konkurentami. Poświęcenie wydajności dla bezpieczeństwa może wymagać jedynie tymczasowego zatrzymania prac, dopóki nie zostaną opracowane bardziej wyrafinowane metody kontroli, które wyeliminują wadę wydajności bezpiecznej SI. Nawet gdyby istniały nieuniknione kompromisy pomiędzy wydajnością a bezpieczeństwem lub ograniczenia etyczne uniemożliwiające niektóre rodzaje obliczeń przydatnych z punktu widzenia instrumentalnego, sytuacja byłaby możliwa do uratowania, jeśli lider miałby wystarczającą przewagę, aby móc poradzić sobie z mniej niż maksymalnie wydajną sztuczną inteligencją w pewnym okresie. W tym czasie lider mógłby osiągnąć wystarczający stopień globalnej koordynacji, na przykład przez utworzenie singletonu, tak aby trwale zapobiec uruchomieniu bardziej wydajnych, ale i mniej pożądanym form SI lub uniemożliwić takiej SI, jeśli zostanie uruchomiona, konkurowanie z bardziej pożądanymi formami SI.

### **Zmniejszenie prawdopodobieństwa przechwycenia przyszłości przez małą grupę**

Istnieją pewne inne konsekwencje zaostrzenia konkurencji w okresie poprzedzającym stworzenie superinteligentnej SI, które są bardziej niepewne i wartościowe, ale potencjalnie

znaczące. Jedną z takich konsekwencji jest problem polityczny. Zaostrzenie sytuacji konkurencyjnej zmniejszyłoby prawdopodobieństwo, że jeden twórca SI stanie się wystarczająco silny, aby zmonopolizować korzyści płynące z zaawansowanej sztucznej inteligencji. Jest to jedna z wymienionych motywacji projektu OpenAI, wyrażona przez Elona Muska, jednego z jego założycieli:

Myszę, że najlepszą obroną przed niewłaściwym wykorzystaniem SI jest umożliwienie jak największej liczbie osób posiadania SI. Jeśli każdy miałby potencjał SI, to nie byłoby ani jednej osoby, ani niewielkiej grupy osób, które mogłyby mieć supermoce SI.

Otwartość może zatem zwiększyć prawdopodobieństwo, że preferencje wielu ludzi będą miały wpływ na przyszłość. Może to być istotna kwestia w zależności od własnych wartości i oczekiwań, na przykład dotyczących tego, jakie preferencje będą obowiązywały, gdyby przyszłość została uchwycona przez niewielką grupę.

### **Oddziaływanie nawpływ uprawnień status quo**

Kolejną konsekwencją dla problemu politycznego jest to, że otwartość w rozwoju SI może również wpływać na to, jakiego rodzaju podmiot najprawdopodobniej osiągnie monopol (jeśli taki istnieje) lub może osiągnąć stosunkowo największy wpływ na wynik. Dostęp do mocy obliczeniowej i ewentualnie danych staje się relatywnie ważniejszy, jeśli dostęp do algorytmów lub kodu źródłowego jest wyrównany. Można oczekiwać, że ukierunkuje to wpływ na świat post-SI bardziej na bogactwo i potęgę epoki sprzed SI, ponieważ moc obliczeniowa jest dość szeroko rozpowszechniona, także na arenie międzynarodowej, zamienna z bogactwem oraz możliwa do kontrolowania przez rządy, w porównaniu z dostępem do przełomów algorytmicznych w zamkniętym scenariuszu programistycznym, który może być bardziej nierówny, stochastyczny i lokalny. Prawdopodobieństwo, że pojedyncza korporacja lub niewielka grupa osób może dokonać krytycznego przełomu algorytmicznego potrzebnego do uczynienia SI znacznie bardziej ogólną i wydajną, wydaje się większe niż prawdopodobieństwo, że pojedyncza korporacja lub niewielka grupa osób osiągnęłaby podobnie dużą przewagę przez kontrolowanie znacznej części światowej mocy obliczeniowej. Tak więc, jeśli ktoś uważa, że lepiej jest oczekiwać, że zaawansowana SI będzie kontrolowana przez istniejące rządy, elity i zwykłych ludzi, proporcjonalnie do ich istniejącego bogactwa i władzy politycznej, zamiast przez jakąś konkretną grupę, korporację lub laboratorium, która odnosi sukcesy w dziedzinie SI, to można faworyzować scenariusz, w którym sprzęt staje się głównym czynnikiem rozwoju SI. Otwartość w rozwoju SI zwiększyłaby prawdopodobieństwo takiego scenariusza.

Jednakże otwartość zmniejszyłaby również korzyści skali w laboratoriach badawczych SI, a to faworyzowałoby mniejszych twórców, którzy mogą być mniej reprezentatywni dla potencjału rozwojowego status quo. Rozważmy odwrotny przypadek: rozwój jest całkowicie zamknięty, a każdy niedoszły twórca SI musi dokonać wszystkich istotnych odkryć i zbudować wszystkie potrzebne komponenty we własnym zakresie. O ile udana architektura SI nie okaże się niezwykle prosta, reżim ten zdecydowanie sprzyjałby większym grupom rozwojowym, a szanse wygranej przez daną grupę byłyby skalowane

w zależności od wielkości grupy. Natomiast jeśli rozwój byłby otwarty, a zwycięską grupą była ta, która dodałaby jedynie ostateczny wkład do całokształtu prac, to prawdopodobieństwo wygranej przez daną grupę może zamiast tego zmieniać się mniej więcej liniowo wraz z jej rozmiarem. Tak więc w scenariuszach, w których dominowałby sprzęt, a gwałtowny rozwój SI powodowany byłby przez ostateczny postęp, otwartość zwiększyłaby prawdopodobieństwo, że to mała grupa będzie zwycięska.

W konsekwencji, jeśli większe grupy badawcze, takie jak duże korporacje lub projekty krajowe, są zazwyczaj bardziej reprezentatywne lub kontrolowane przez status quo niż przypadkowo wybrana mała grupa badaczy (np. „wynalazca w garażu”), to otwartość może albo zwiększyć albo zmniejszyć wpływ potencjału status quo na wynik, w zależności od tego, czy wąskie gardło stanowi sprzęt lub oprogramowanie. Ponieważ obecnie nie jest jasne, co będzie stanowiło wąskie gardło w przyszłości, wpływ otwartości na oczekiwany stopień kontroli potencjału status quo jest niejednoznaczny.

### **Zmniejszenie prawdopodobieństwawystąpienisingletonu**

Singleton to światowy porządek, w którym na najwyższym poziomie organizacji istnieje jedna skoordynowana agencja decyzyjna. Innymi słowy, singleton to reżim, w ramach którego rozwiązuje się główne globalne problemy dotyczące koordynacji lub negocjacji. Pojawienie się singletonu jest zatem spójne z obydwoma scenariuszami, w których wiele ludzkich woli razem kształtuje przyszłość, oraz ze scenariuszami, w których przyszłość zostaje przejęta przez wąskie grono. Punkt, w którym otwartość w rozwoju SI wydaje się obniżać prawdopodobieństwo singletonu, jest zatem różny od punktu, w którym otwartość wydaje się zmniejszać prawdopodobieństwo opanowania przyszłości przez małą grupę. Można sprzeciwić się tej małej grupie, a jednocześnie popierać utworzenie singletonu. Istnieje szereg poważnych problemów, które mogą pojawić się w wielobiegunowym wyniku, których można by uniknąć w singletonie.

Jednym z takich problemów jest to, iż może się okazać, że na pewnym poziomie rozwoju technologicznego i być może w dojrzałości technologicznej występkiem będzie miał przewagę nad obroną. Załóżmy na przykład, że wraz z dojrzewaniem biotechnologii niedrogię staje się zaprojektowanie mikroorganizmu, który może siać spustoszenie w środowisku naturalnym, którego ochrona przed uwolnieniem i namnażaniem takiego organizmu jest zbyt kosztowna. Następnie w wielobiegunowym świecie, w którym istnieje wiele niezależnych centrów inicjatywy, można by oczekiwać, że organizm zostanie ostatecznie uwolniony, być może przez przypadek, w ramach operacji szantażu, przez agenta o apokaliptycznych wartościach, albo w wyniku działań wojennych. Prawdopodobieństwo uniknięcia takiego wyniku wydaje się maleć wraz z liczbą niezależnych podmiotów, które mają dostęp do odpowiedniej biotechnologii. Ten przykład można uogólnić: nawet jeśli w biotechnologii występkiem nie będzie miał takiej przewagi, może tak być w cyberbrojeniach, w nanotechnologii molekularnej, przy opracowywaniu zaawansowanych dronów bojowych, lub w jeszcze innej nieoczekiwanej technologii, która zostałaby opracowana przez superinteligentną SI. Świat, w którym problemy globalnej koordynacji pozostają nierozwiązane, nawet w momencie gdy

rozwoj technologii zmierza w kierunku swoich fizycznych granic, staje się zakładnikiem możliwości, że na pewnym poziomie rozwoju technologicznego natura zbyt silnie będzie faworyzować zniszczenie nad stworzenie. Z punktu widzenia redukcji ryzyka egzystencjalnego może być zatem korzystne wyłonienie pewnych ustaleń instytucjonalnych, które umożliwiłyby solidną globalną koordynację. Może to być łatwiejsze, jeśli początkowo mało jednostek miałyby zaawansowane zdolności rozwoju SI i potrzeby koordynacji.

Możliwość, że występkiem może mieć nieodłączną przewagę nad obroną, nie jest jedyną kwestią związaną z wynikiem wielobiegowym. Innym problemem jest to, że przy braku globalnej koordynacji może nie być możliwe zapobieżenie gwałtownemu rozwojowi populacji cyfrowych umysłów i wynikającej z tego epoki maltuzjańskiej, w której może ucierpieć dobro tych cyfrowych umysłów. Niezależni aktorzy mieliby silną motywację do zwielokrotnienia liczby kontrolowanych przez nich pracowników cyfrowych do punktu, w którym krańcowy koszt produkcji kolejnego pracownika (w tym energii elektrycznej i wynajmu sprzętu) równałby się przychodom, które może uzyskać taki pracownik, pracując maksymalnie ciężko. Lokalne lub krajowe przepisy mające na celu ochronę dobrobytu umysłów cyfrowych mogą przenieść produkcję do jurysdykcji, które oferują bardziej korzystne warunki dla inwestorów. Proces ten może przebiegać szybko, ponieważ umysły cyfrowe napotykać mniej barier dla migracji niż biologiczna siła robocza, a świadczone przez niego usługi informacyjne są w dużej mierze niezależne od położenia geograficznego, choć podlegają efektom opóźnień spowodowanych transmisją sygnału na duże odległości, co może być znaczące dla umysłów cyfrowych pracujących z dużą szybkością. Długoterminowa równowaga takiego procesu jest trudna do przewidzenia i może być determinowana przede wszystkim wyborami dokonywanymi po opracowaniu zaawansowanej SI. Jednakże stworzenie stanu rzeczy, w którym świat jest zbyt podzielony i wielobiegowy, aby móc wpływać na to, dokąd prowadzi, powinno stanowić powód do niepokoju, chyba że istnieje pewność (trudno jest dostrzec, co uzasadnia

takie zaufanie), że programy z najwyższą sprawnością w dojrzałej algorytmicznej hiperekonomii są zasadniczo takie same jak programy, które mają najwyższy poziom subiektywnego dobrobytu lub wartości moralnej.

#### **Znaczenie mnogości SI dla problemu kontroli**

Można by pomyśleć, że zaostrzenie konkurencji sprzyjałoby bardziej osiągnięciu pożądanego wyniku, pomagając tym samym rozwiązać problem kontroli. Pomysł polegałby na tym, że w scenariuszu ściśle konkurencyjnym mniej prawdopodobne jest, że jeden system SI wyprzedzi wszystkie pozostałe, tak aby uzyskać decydującą przewagę strategiczną. Zamiast tego bardziej prawdopodobne byłoby istnienie wielu systemów SI zbudowanych przez różnych ludzi w różnych krajach do różnych celów, ale o porównywalnym poziomie zdolności. W takim wielobiegowym świecie spowodowanie ekstremalnych szkód przez każdy z tych systemów SI może być trudniejsze. Byłoby tak nawet wtedy, gdyby zawiodły elementy sterujące zastosowane do tych systemów, ponieważ istniałyby inne SI, prawdopodobnie pod ludzką kontrolą, które mogłyby je powstrzymać.

Ten sposób myślenia jest dość problematyczny jako argument za otwartością, nawet jeśli odłożymy przedstawione wcześniej ogólne obawy dotyczące wielobiegowości. Istnienie wielu SI nie gwarantuje, że będą działać w interesie ludzi lub pozostaną pod ludzką kontrolą. Można posłużyć się analogią, istnienie wielu konkurujących współczesnych ludzi w nie-wielkim stopniu przyczyniło się do tego, by promować długoterminowy dobrobyt innych gatunków hominidów, z którymi Homo sapiens kiedyś dzielił planetę. Jeśli SI byłyby kopia-mi tego samego szablonu lub jego niewielkimi modyfikacjami, wszystkie mogą zawierać tę samą wadę kontrolną. Otwarty rozwój może w rzeczywistości zwiększyć prawdopodobieństwo takiej jednorodności, ułatwiając różnym laboratoriom korzystanie z tego samego kodu podstawowego i algorytmów zamiast wymyślenia własnych.

Istnieje również możliwość awarii systemowych wynikających z nieoczekiwanych interakcji różnych SI. Wiemy, że takie

reklama



**ABUS**  
CRANE SYSTEMS POLSKA

**OBSŁUGA  
NA NAJWYŻSZYM  
POZIOMIE**

[www.abuscranes.pl](http://www.abuscranes.pl)

awarie mogą wystąpić nawet w przypadku bardzo prostych algorytmów (na przykład Flash Crash). Wśród zaawansowanych sztucznych agentów zdolnych do wysoce zaawansowanego planowania i strategicznego wnioskowania, które mogą być w stanie koordynować przy użyciu innych, bardziej skutecznych środków niż ludzie, mogą istnieć dodatkowe i zupełnie nowe możliwości wystąpienia awarii systemowych. Nawet jeśli jakaś równowaga sił zapobiegłaby naruszeniu ludzkich interesów przez pojedynczą SI lub koalicję SI, to nie jest jasne, czy możemy być pewni, że stan taki się utrzyma.

Gdyby, z punktu widzenia kontroli, tak naprawdę korzystne było posiadanie wielu SI, to lepszym rozwiązaniem mogłoby być utworzenie licznych SI przez jednego twórcę, który miałby większą zdolność do zapewnienia, że te liczne SI będą zrównoważone pod względem swoich zdolności. Prawdą jest jednak to, że SI stworzone przez jednego twórcę mogą być bardziej podobne do siebie, a zatem bardziej podatne na skorelowane błędy kontroli, niż SI stworzona przez różnych programistów. Jak zauważyliśmy jednak, choć otwartość może zwiększać prawdopodobieństwo istnienia wielu różnych twórców jednocześnie, to będzie ona również powodować, że SI tworzona przez nich będzie oparta na zbliżonych projektach. Z tego powodu wpływ netto otwartości na prawdopodobieństwo istnienia różnorodnego zestawu SI jest niejednoznaczny.

Moglibyśmy zebrać zestaw założeń popierających tezę, że powinno się dążyć do rozwiązania problemu kontroli przez stworzenie wielu SI w wyniku przyjęcia polityki otwartości. Na przykład mogliśmy zastrzec, że mnogość SI, nawet jeśli byłyby one oparte na tym samym projekcie, przyczyniłaby się do bezpieczeństwa pod warunkiem określenia różnych celów dla SI. Można by wtedy argumentować, że SI stworzona przez różnych twórców w naturalny sposób miałyby zróżnicowane cele, a tym samym przyczyniłaby się do bezpieczeństwa publicznego, podczas gdy pojedynczy twórca stworzyłby tylko jedną SI lub wiele SI o identycznych celach, ponieważ nadanie SI innego celu wiązałoby się z dodatkowym kosztem, a taka SI nie działałaby wyłącznie w interesie twórcy. Pewnym wyobrażeniem mógłby być świat, gdzie istnieje wiele SI, z których każda dążyłaby do innego celu i żadna nie byłaby wystarczająco silna, aby przejąć kontrolę sama lub tworząc koalicję z innymi silnymi SI. Takie SI konkurowałyby o klientów i inwestorów, oferując nam korzystne oferty, podobnie jak korporacje konkurujące o ludzkie względy w kapitalistycznej gospodarce.

W takim modelu należy również uwzględnić rolę państwa. Bez istnienia państwa na tyle silnego, aby regulować konkurencyjne SI oraz egzekwować prawo i porządek, wątpliwe może być to, jak długo utrzymałaby się równowaga sił i jakie miejsce w niej zajmowałyby ludzie. Alternatywną i mniej atrakcyjną analogią może być XVII-wieczna Europa, gdzie SI odpowiadałaby silniejszym państwom, a populacja ludzka odpowiadałaby niewielkim księstwom mającym nadzieję na osiągnięcie bezpieczeństwa przez połączenie się z silną i zwycięską koalicją SI.

Podsumowując, można oczekiwać, że otwartość uczyni rozwój SI bardziej konkurencyjnym, a miałyby to kilka strategicznych konsekwencji. Utrudniłoby to przerwanie prac przed ich zakończeniem w celu wdrożenia lub przetestowania mechanizmów bezpieczeństwa, jak również stosowanie jakiegokolwiek

mechanizmu bezpieczeństwa, który zmniejszałby wydajność. Obie z tych konsekwencji zdają się mieć negatywne skutki dla problemu kontroli. Otwartość miałaby również konsekwencje dla problemu politycznego związane ze zmniejszeniem prawdopodobieństwa zmonopolizowania korzyści płynących z zaawansowanej SI przez małą grupę oraz wystąpienia singletonu. Mogłoby to zwiększyć lub zmniejszyć wpływ potencjału status quo na przyszłość post-SI, w zależności od tego, czy transformacja byłaby głównie ograniczona sprzętowo, czy też programowo. Co więcej, mógłby być obserwowany wpływ na problem kontroli związany z dystrybucją SI, wynikający z otwartego rozwoju, aczkolwiek wielkość i znaczenie tego wpływu są niejasne. Otwartość mogłaby zwiększyć prawdopodobieństwo mnogiej SI, co z kolei mogłoby zwiększyć prawdopodobieństwo osiągnięcia pewnego rodzaju układu równowagi sił pomiędzy SI. Z drugiej strony otwartość mogłaby również uczynić różne SI bardziej podobnymi do siebie niż w przypadku scenariusza mnogiej SI realizowanego bez otwartości, a zatem bardziej prawdopodobne byłoby wystąpienie skorelowanych niepowodzeń. W każdym razie nie jest jasne, czy mnogość różnorodnych SI stworzonych przez różnych twórców naprawdę byłaby pomocna w rozwiązaniu problemu związanego z kontrolą.

### **Otwartość promująca szersze zaangażowanie**

Jedną z klas potencjalnie istotnych strategicznie skutków otwartości w rozwoju SI jest to, że otwartość może zwiększyć zewnętrzne zaangażowanie z różnymi aspektami najnowocześniejszej technologii SI. Taka otwartość powinna zwiększyć zainteresowanie zewnętrzne, aczkolwiek zainteresowanie nie jest aksjomatyczne. Bardzo często efektem prób zachowania czegoś w tajemnicy jest jedynie zwrócenie na to większej uwagi. Jednak w przypadkach, w których znaczące zaangażowanie wymaga szczegółowych informacji i precyzyjnego dostępu, prawdopodobne jest, że większa otwartość zwiększyłaby takie zaangażowanie.

### **Perspektywy zewnętrzne rzucają światło na bezpieczeństwo**

Ktoś mógłby zatem argumentować, że jeśli systemy SI są utrzymywane w tajemnicy, to zewnętrzni eksperci nie mogą bezpośrednio nad nimi pracować, tak aby były bezpieczniejsze, a to w efekcie sprawia, że taki scenariusz zamkniętego rozwoju jest bardziej ryzykowny. Należy jednak pamiętać, że jeśli systemy SI są utrzymywane w tajemnicy, to zewnętrzni eksperci nie mogą również bezpośrednio pracować nad zwiększeniem ich efektywności. Na pierwszy rzut oka może to wyglądać jak remis: jeśli nie ma różnicującego wpływu na bezpieczeństwo, to sprowadza się to do tego, że otwartość może po prostu przyspieszyć badania nad bezpieczeństwem i efektywnością, które zostały opisane we wcześniejszej części. Można jednak spekulować, że praca nad bezpieczeństwem uzyskałaby więcej korzyści z udziału zewnętrznego niż praca mająca na celu zwiększenie efektywności SI. Wynikałoby to być może z tego powodu, że inżynieria bezpieczeństwa i analiza ryzyka są bardziej podatne na przemyślenia grupowe i inne uprzedzenia, a zatem skorzystałaby nieproporcjonalnie więcej w przypadku udziału zewnętrznego. Przypuszczalnie łatwiej jest ludzić się na temat bezpieczeństwa SI, którą się tworzy, niż ludzić się na temat jej zdolności, ponieważ istnieje więcej możliwości obiektywnej

informacji zwrotnej na temat tego drugiego. Z tego powodu w przypadku optymistycznego uprzedzenia istnieje większa swoboda w wypaczaniu przekonań na temat bezpieczeństwa niż efektywności SI. Dodatkowo, jeśli perspektywy zewnętrzne stanowią korektę takiego nastawienia, to ich uwzględnienie przyniesie efekt w różnicowym promowaniu postępu w zakresie bezpieczeństwa.

### Uczestnicy zewnętrzni bardziej altruistyczni?

Ponadto można argumentować, że ponieważ bezpieczeństwo jest dobrem publicznym, zewnętrzni badacze oraz ich sponsorzy mają bardziej usprawnić pracę w zakresie bezpieczeństwa niż w zakresie efektywności, w odniesieniu do alokacji wysiłków wykonywanych przez badaczy we własnym zakresie, którzy prawdopodobnie mają stosunkowo silniejsze niealtruistyczne motywy do pracy nad efektywnością. Otwartość w rozwoju SI mogłaby nastąpić przez umożliwienie udziału bezinteresownym osobom z zewnątrz zwiększyć ogólną część wysiłku związanego z rozwojem SI, który koncentruje się na bezpieczeństwie, a tym samym zwiększyć szanse, że problem kontroli zostanie na czas rozwiązany.

W przypadku grupy, która jest wystarczająco altruistyczna i zorientowana na bezpieczeństwo, argument ten może zostać odwrócony. W przypadku takiej grupy otwartość może osłabić koncentrację na dobrach publicznych, umożliwiając udział mniej sumiennym osobom z zewnątrz.

### Wpływ na architekturę?

Możliwe, że zasady działania organizacji oparte na założeniu otwartego rozwoju mogą wpłynąć dodatnio lub negatywnie na charakter tworzonej SI. Na przykład popularne w projektach programistycznych open source podejście „rafi koralowej” mogłoby spowodować zachłanną pogon za lokalnym optimum zamiast cierpliwego poszukiwania tego globalnego. § Może także zaistnieć sytuacja, kiedy luźniejsze sprzężenie pomiędzy grupami twórców będzie zachęcać do większej funkcjonalnej modułowości, co w porównaniu ze scentralizowanymi procesami może sprzyjać ściślej zintegrowanej jednolitej architekturze. Możliwe

jest, że takie efekty mogą mieć znaczące implikacje dla problemu kontroli, jednak niepewność, jakiego rodzaju mogą to być skutki, a także czy dany efekt byłby pozytywny, czy negatywny dla problemu kontroli, może być zbyt duża dla tego rodzaju rozważań, aby mieć znaczący wpływ na nasze obecne przemyślenia.

### Udostępnienie jednostkom więcej przezorności

Otwartość na możliwości, to, do czego zdolna jest inteligencja maszynowa w danym momencie i jaki jest oczekiwany harmonogram dalszych postępów, zwiększyłyby możliwości osób z zewnątrz do wpływania lub dostosowywania się do rozwoju SI. Mogłoby to zwiększyć prawdopodobieństwo nacjonalizacji wiodących działań związanych z rozwojem SI, ponieważ ułatwiłoby to rządowi dokładne monitorowanie, kiedy i gdzie trzeba będzie interweniować w celu utrzymania kontroli nad zaawansowanymi zdolnościami SI. Z drugiej strony otwartość na naukę i kod źródłowy może zmniejszyć prawdopodobieństwo nacjonalizacji, upubliczniając rozwój SI, także na arenie międzynarodowej, i tym samym utrudniając przejście przez rząd. Otwartość może również zmniejszyć prawdopodobieństwo nacjonalizacji przez wspieranie kultury wśród badaczy SI, która jest bardziej nieprzychylnie nastawiona wobec rządowej lub korporacyjnej kontroli nad rozwojem SI.

Otwartość na możliwości, oprócz ułatwienia rządowej kontroli nad przełomowymi odkryciami w dziedzinie SI, byłaby również pomocna w przygotowaniu się społeczeństwa, zapewniając różnym podmiotom wyraźniejszy obraz przyszłości. Nie jest od razu jasne, jaki miałyby to wpływ na problem kontroli lub problem polityczny. Można oczekiwać, że większa przezorność dotycząca nadchodzącej rewolucji technologicznej przyniesie rozliczne pozytywne skutki, umożliwiając planowanie i adaptację. W szczególności otwartość może umożliwić dokładniejsze prognozowanie ryzyka związanego z problemem kontroli, co może prowadzić do zwiększonych inwestycji w te rozwiązania w tych krajach, w których są one szczególnie potrzebne.



### Oto STAUFF Polska

Działając pod marką STAUFF zdobyliśmy pozycję międzynarodowego lidera w pracach rozwojowych, produkcji i dostawach części do systemów rur i układów hydraulicznych.

Systemy Mocowania		
Systemy Pomiarowe		
Technika Filtracji		
Diagtronics		
Akcesoria Hydrauliczne		
Zawory Kulowe		
Złącza Hydrauliczne		



NOWOŚĆ!  
STAUFF  
Connect

Technologia Złączy Rurowych  
od STAUFF



STAUFF Polska Sp. z o.o.  
Miszewko 43 A • 80-297 Banino  
Tel.: 058 660 11 60 • Fax: 058 629 79 52  
sales@stauff.pl

[www.stauff.pl](http://www.stauff.pl)

### Zobowiązanie do udostępniania

Omówiliśmy już, w jaki sposób otwartość uczyniłaby rozwój SI bardziej konkurencyjnym i jak mogłaby przyspieszyć postęp, a także krótkoterminowe korzyści wynikające z umożliwienia wykorzystania istniejących pomysłów i informacji niewielkim kosztem. W tym miejscu odnotowujemy kolejną możliwą strategicznie istotną konsekwencję. Otwartość w najbliższym czasie może stworzyć pewien rodzaj blokady, która zwiększy szansę, że bardziej zaawansowane możliwości SI lub przynajmniej jej niektóre elementy zostaną także powszechnie udostępnione, nawet jeśli pozostałe, np. moc obliczeniowa, pozostaną własnościowe. Taka blokada może nastąpić w przypadku zakorzenienia kulturowej normy otwartości lub jeśli poszczególni twórcy SI podejmą zobowiązania wobec otwartości, z których później nie będą mogli się łatwo wycofać. Prowadziłyby to do wspomnianych wcześniej problemów, dając obecnej otwartości możliwość zwiększania konkurencyjności rozwoju SI, a być może także w dłuższej perspektywie.

Istnieje też osobny i korzystny efekt blokady otwartości, która może sprzyjać dobrej woli i współpracy. Im bardziej różni potencjalni twórcy sztucznej inteligencji oraz ich poplecznicy czują, że w pełni podzieliliby się korzyściami sztucznej inteligencji, nawet jeśli przegrają wyścig o opracowanie SI jako pierwsi, tym mniejszą mają motywację do nadania priorytetu rozwojowi bezpieczeństwa i tym łatwiej im będzie współpracować z innymi stronami przy bezpiecznym i pokojowym rozwoju zaawansowanej SI zaprojektowanej dla dobra wspólnego. Takie podejście oparte na współpracy miałyby prawdopodobnie pozytywny wpływ zarówno na problem kontroli, jak i na problem polityczny.

Podsumowując, otwarty scenariusz rozwoju może zredukować grupowe myślenie oraz inne obciążenia w projekcie SI, umożliwiając osobom zewnętrznym większe zaangażowanie się, co może różnie wpłynąć na analizę ryzyka i inżynierię bezpieczeństwa, pomagając w ten sposób w problemach dotyczących kontroli. Udział osób postronnych może być również motywowany altruistycznie, a zatem bardziej ukierunkowany na bezpieczeństwo niż na wydajność. Otwarta współpraca może wpływać na wybory projektowe w rozwoju inteligentnych maszyn, być może sprzyjając bardziej przyrostowemu podejściu w stylu „rafy koralowej”, lub zachęcać do zwiększonej modułowości, choć obecnie nie jest jasne, jak wpłynie to na problem kontroli. Otwartość na możliwości dałaby różnym podmiotom lepszy wgląd w bieżący i oczekiwany rozwój, ułatwiając planowanie i adaptację. Taka otwartość może również ułatwić wywłaszczenie przez rząd, podczas gdy otwartość dotycząca nauki i kodu przeciwdziałałaby wywłaszczeniu, pozostawiając mniej zastrzeżonych materiałów do zagarnięcia. Wreszcie, jeśli obecne wybory dotyczące otwartości podlegałyby efektem blokowania, miałyby one bezpośredni wpływ na przyszłe poziomy otwartości i mogłyby służyć jako sposoby zaangażowania się w dzieło nie się efektami zaawansowanej SI, co byłoby pomocne zarówno w przypadku problemu z kontrolą, jak i problemu politycznego.

### WNIOSKI I ZALECENIA

Jak zostało to omówione, strategiczne implikacje otwartości w dziedzinie SI są kwestią znacznie złożoną. Przeprowadzona analiza i wszelkie wyciągnięte z niej wnioski są zarówno niepewne, jak i wstępne, jednakże zidentyfikowano kilka istotnych

rozważań, które należy wziąć pod uwagę w każdej uzasadnionej ocenie na ten temat.

Oprócz konsekwencji omówionych w tym artykule, istnieje wiele lokalnych efektów otwartości, które indywidualni twórcy SI będą chcieli wziąć pod uwagę. Projekt może czerpać prywatne korzyści z otwartości, na przykład podczas rekrutacji (badacze lubią publikować i budować reputację), umożliwiając menedżerom porównywanie wewnętrznych badań z zewnętrznymi standardami, oraz przez prezentowanie osiągnięć dla prestiżu i chwały. Efekty te nie zostały uwzględnione w niniejszej analizie, ponieważ nacisk został położony na globalną potrzebę otwartości, a nie na taktyczne zalety lub wady, jakie może ona pociągać za sobą dla określonych grup SI.

### Ogólna ocena

W najbliższej perspektywie można oczekiwać otwartości na przyspieszenie rozpowszechniania istniejących technologii, co miałyby pewne ogólnie pozytywne skutki gospodarcze, a także szereg bardziej szczegółowych efektów, zarówno pozytywnych, jak i negatywnych, wynikających z konkretnych zastosowań. Jednakże oczekiwana wartość netto tych efektów byłaby dodatnia. Z perspektywy krótkoterminowej pożądana jest zatem prawie każda forma zwiększonej otwartości. Niektóre obszary zastosowania budzą szczególne obawy, w tym zastosowania wojskowe, kontroli społecznej oraz ryzyka systemowego wynikającego ze zwiększonego polegania na złożonych autonomicznych procesach. Zastosowania te powinny być omawiane przez odpowiednie zainteresowane strony i monitorowane przez decydentów w miarę gromadzenia się rzeczywistych doświadczeń dotyczących tych technologii.

Wpływ na rynki pracy można w pierwszej kolejności uwzględnić w bardziej ogólnej kategorii automatyzacji i oszczędzającego pracę postępu technologicznego, który historycznie miał ogromny pozytywny wpływ netto na dobrobyt ludzi, choć nie bez dużych kosztów przejścia dla części populacji. W przypadku znacznego wzrostu tempa lub zakresu automatyzacji można wymagać rozszerzonego wsparcia socjalnego dla wysiedleńców i innych słabszych grup społecznych. Dystrybucyjne skutki zwiększonej otwartości są nieco niejasne.

Pomimo że artykuł ten nie jest szczególnie długi, jest dość konkretny, a wiele rozważań, którym poświęcono tu tylko kilka słów, z łatwością mogłoby być przedmiotem całej osobnej analizy.

Możliwe jest również, że część struktury niniejszej analizy jest istotna dla innych zagadnień makrostrategicznych i w ten sposób mogłaby ukierunkowywać na szerszy zestaw zagadnień.

Historycznie oprogramowanie open source było szczególnie popularne wśród zaawansowanych technicznie użytkowników, jednakże mniej wykwalifikowani użytkownicy również odnieśliby korzyści na przykład z produktów zbudowanych na oprogramowaniu open source lub za pomocą zaawansowanych użytkowników jako pośredników.

Średnioterminowe skutki otwartości komplikuje możliwość wpływu na motywację do innowacji lub strukturę rynku. Literatura na temat ekonomii innowacyjnej jest tu istotna, ale niejednoznaczna. Można przypuszczać, że jednostronny wzrost otwartości ma pozytywny wpływ na tempo postępu technicznego w dziedzinie SI, zwłaszcza jeśli badania koncentrują się na pracy teoretycznej lub innowacjach procesowych.



Wpływ wzrostu otwartości spowodowanego presją egzogeniczną, na przykład wynikającą z przepisów lub norm kulturowych, jest niejednoznaczny. Średnioterminowy wpływ szybszego postępu technicznego w zakresie SI można ocenić w podobny sposób jak wpływ krótkoterminowy. Istnieją zarówno pozytywne, jak i negatywne zastosowania oraz wiele niepewności, jednak uzasadnione jest przypuszczenie, że rezultat netto skutków średniookresowych będzie pozytywny. Można tak wnioskować, wykorzystując ekstrapolację przeszłego postępu technologicznego i wzrostu gospodarczego. Potencjalne obawy w perspektywie średnioterminowej dotyczą nowej formy zaawansowanej wojny robotycznej, która może obejmować destabilizujące wydarzenia, takie jak wyzwania związane z odstraszaniem nuklearnym, na przykład od autonomicznych botów śledzących okręty podwodne lub głęboką infiltrację terytorium wroga przez małe systemy robotyczne oraz użycie sztucznej inteligencji i robotyki w celu tłumienia zamieszek, protestów lub ruchów opozycji, z potencjalnie niepożądanymi konsekwencjami dla dynamiki politycznej.

W niniejszych rozważaniach głównym celem były długoterminowe konsekwencje otwartości. Jeśli weźmiemy pod uwagę długoterminowe konsekwencje, jednocześnie w funkcji oceny silnie uprzywilejowując wpływ na obecnie istniejących ludzi, to szczególnie istotną kwestią jest to, czy w ogóle otwarta tendencja ma wpływ na przyspieszenie rozwoju SI. Może to wynikać z dwóch powodów, po pierwsze szybszy rozwój SI oznaczałby szybsze wdrażanie blisko i średnioterminowych korzyści ekonomicznych wynikających z SI lub, co więcej, ponieważ szybszy rozwój SI zwiększałby prawdopodobieństwo, że niektórzy obecnie istniejący ludzie będą żyli wystarczająco długo, aby czerpać o wiele większe korzyści z superinteligencji maszyn, takie jak długowieczność i ekstremalny dobrobyt. Jeśli zamiast tego funkcja oceny nie uprzywilejowywałaby obecnych ludzi w stosunku do przyszłych pokoleń, szczególnie ważnym czynnikiem byłby wpływ otwartości na łączną sumę przyszłego ryzyka egzystencjalnego.

W kontekście, gdzie nacisk kładziony jest na skutki długoterminowe, a zwłaszcza na skumulowane ryzyko egzystencjalne, przedstawiono analizę dotyczącą dwóch kluczowych wyzwań: problemu kontroli i problemu politycznego. Zidentyfikowaliśmy trzy kategorie potencjalnego wpływu otwartości na te problemy. Argumentowaliśmy, że pierwsza z tych kategorii, wpływ otwartości na przyspieszenie rozwoju SI – jak się wydaje – ma stosunkowo słabe implikacje strategiczne. Nasza analiza koncentrowała się zatem głównie na dwóch pozostałych kategoriach: otwartości, dzięki której rozwój SI jest bardziej konkurencyjny, oraz otwartości umożliwiającej szersze zaangażowanie.

Uczynienie wyścigu rozwoju SI bardziej konkurencyjnym ma istotny negatywny wpływ na problem kontroli, zmniejszając zdolność wiodącej jednostki do wstrzymania prac lub zaakceptowania niższego poziomu wydajności w celu wprowadzenia środków kontroli. Może to przyczynić się do zwiększenia ryzyka egzystencjalnego związanego ze zmianami SI. Zintensyfikowana konkurencja może również wiązać się ze zwiększeniem prawdopodobieństwa konkurowania SI. Niemniej jednak strategiczny efekt netto może być niejasny i mieć mniejszą wagę decyzyjną niż efekt „brak opcji do spowolnienia”. Istnieje również

szereg implikacji związanych z intensywną konkurencją w rozwoju SI dla problemu politycznego: zmniejszenie prawdopodobieństwa zmonopolizowania zalet zaawansowanej SI przez małą grupę (atrakcyjne), zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia singletonu (co może być katastrofalne). Może też wystąpić pewne niejednoznaczne oddziaływanie na oczekiwany względny wpływ potencjału status quo na przyszłość post-SI, prawdopodobnie zwiększając ten wpływ w scenariuszach ograniczonych sprzętowo i zmniejszając go w scenariuszach ograniczonych programowo. Ponownie, z perspektywy minimalizacji ryzyka egzystencjalnego, oddziaływanie netto tych implikacji otwartości na problem polityczny wydaje się negatywne.

Otwartość umożliwiająca szersze zaangażowanie może mieć istotny pozytywny wpływ na problem kontroli, a mianowicie umożliwia zewnętrznym badaczom, którzy mogą być mniej stronniczy i bardziej zainteresowani bezpieczeństwem publicznym, pracować z najnowocześniejszymi systemami SI. Innym sposobem, w jaki otwartość może pozytywnie wpłynąć na problem kontroli, jest umożliwienie lepszego planowania społecznego i ustalania priorytetów. Korzyść ta nie wymagałaby otwartości na szczegółowe informacje techniczne, tylko na temat planów i możliwości dotyczących projektów SI. Jeżeli otwartość prowadzi do większego zaangażowania, może to mieć również wpływ na problem polityczny, umożliwiając lepsze przewidywanie i zwiększając tym samym prawdopodobieństwo rządowej kontroli nad zaawansowaną SI. To, czy wartość oczekiwana będzie dodatnia czy ujemna, nie jest całkowicie jasne. Może to zależeć na przykład od tego, kto kontrolowałaby zaawansowaną SI w przypadku, gdyby nie została ona nacjonalizowana. Podsumowując, być może jednak można ocenić konsekwencje dla problemu politycznego szerokiej gamy podmiotów zyskujących zwiększoną zdolność przewidywania jako pozytywne. Ponownie można zauważyć, że odpowiednim rodzajem otwartości jest tutaj otwartość na możliwości, cele i plany, a nie otwartość na szczegóły techniczne i kod. Otwartość na szczegóły techniczne i kod mogą mieć mniejszy wpływ na ogólną dalekowzroczność i może zmniejszyć prawdopodobieństwo wywłaszczenia.

### **Specyficzne formy otwartości**

Otwartość może przybierać różne formy: otwartość w zakresie nauki, kodu źródłowego, danych, technik bezpieczeństwa lub możliwości, oczekiwań, celów, planów i struktury zarządzania projektem sztucznej inteligencji. W zakresie, w jakim możliwe jest otwarcie się w niektórych z tych wymiarów bez ujawnienia wielu informacji na temat innych wymiarów, można zadać bardziej szczegółowe pytanie polityczne, a odpowiedź może być różna dla różnych form otwartości.

### **Nauka i kod źródłowy**

Otwartość na modele naukowe, algorytmy i kod źródłowy była przedmiotem większości poprzednich dyskusji. Jednym z dodatkowych niuansów jest to, że optymalna strategia może zależeć od czasu. Jeśli SI zaawansowanego rodzaju, dla której problem kontroli staje się krytyczny, jest dość odległa, może się zdarzyć, że wszelkie informacje, które zostaną ujawnione w wyniku bardziej otwartej polityki programistycznej, i tak będą szeroko rozpowszechnione przed osiągnięciem końcowego etapu. W takim przypadku wcześniejszy główny argument przeciwko otwartości nauki i kodu, mówiący o tym, że aby

rozwój SI był bardziej konkurencyjny i zmniejszyłby możliwość jej spowolnienia, może nie dotyczyć dzisiejszej otwartości. Może więc być możliwe czerpanie krótkoterminowych korzyści z otwartości, przy jednoczesnym uniknięciu kosztów długoterminowych, zakładając, że projekt może rozpocząć się jako otwarty, a następnie przejść do zamkniętej polityki rozwoju w odpowiednim czasie. Należy jednak pamiętać, że wprowadzenie w krytycznym czasie opcji zamknięcia usunie jedną z głównych przyczyn faworyzowania otwartości, a mianowicie nadzieję, że otwartość zmniejszy prawdopodobieństwo monopolizacji korzyści zaawansowanych SI. Jeśli polityka otwartości jest odwracalna, nie może służyć jako wiarygodne zobowiązanie do dzielenia się owocami zaawansowanej SI. Niemniej jednak nawet ludzie, którzy nie sprzyjają otwartości na późnych etapach, mogą sprzyjać otwartości na etapach wczesnych ze względu na niższe koszty otwartości.

### Metody kontroli i analiza ryzyka

Otwartość na techniki bezpieczeństwa wydaje się jednoznacznie dobra, przynajmniej jeśli nie rozleje się zbyt na inne formy otwartości. Należy zachęcać twórców SI do dzielenia się informacjami na temat potencjalnego ryzyka związanego z zaawansowaną SI oraz technikami kontrolowania takiej SI. Należy podjąć wysiłki, aby umożliwić zewnętrznym badaczom wniesienie wkładu pracy i niezależnych perspektyw w badania nad bezpieczeństwem, jeżeli można to zrobić bez ujawniania zbyt dużej ilości wrażliwych informacji.

### Możliwości i oczekiwania

Otwartość na możliwości i oczekiwania co do przyszłych postępów, jak już przedstawiono, daje mieszany efekt, umożliwiając lepszy nadzór społeczny i dostosowanie, podczas gdy w niektórych modelach pojawia się ryzyko zaostrzenia dynamiki wyścigu. Niektórzy aktorzy mogą próbować kierować odkrycia do określonych odbiorców, którzy ich zdaniem będą szczególnie konstruktywni. Na przykład technokraci mogą martwić się tym, że szerokie zaangażowanie publiczne w kwestię zaawansowanej SI wygeneruje więcej zamieszania niż zysków, powołując się na analogiczne przypadki, takie jak debaty dotyczące GMO w Europie, gdzie mogłoby się wydawać, że korzystny postęp technologiczny mógłby być kontynuowany z mniejszą liczbą przeszkód, a rozmowa była bardziej zdominowana przez elity naukowe i polityczne przy małym zaangażowaniu opinii publicznej. Z kolei zwolennicy demokracji bezpośredniej mogą oponować, że omawiane kwestie były zbyt ważne, aby mogły zostać rozstrzygnięte przez grupę programistów SI, dyrektorów technicznych lub urzędników państwowych (którzy mogą służyć interesom parafialnym), oraz że społeczeństwo i świat lepiej funkcjonują przy szeroko otwartej dyskusji, która wyraża wiele różnorodnych poglądów i wartości.

### Wartości, cele i struktury zarządzania

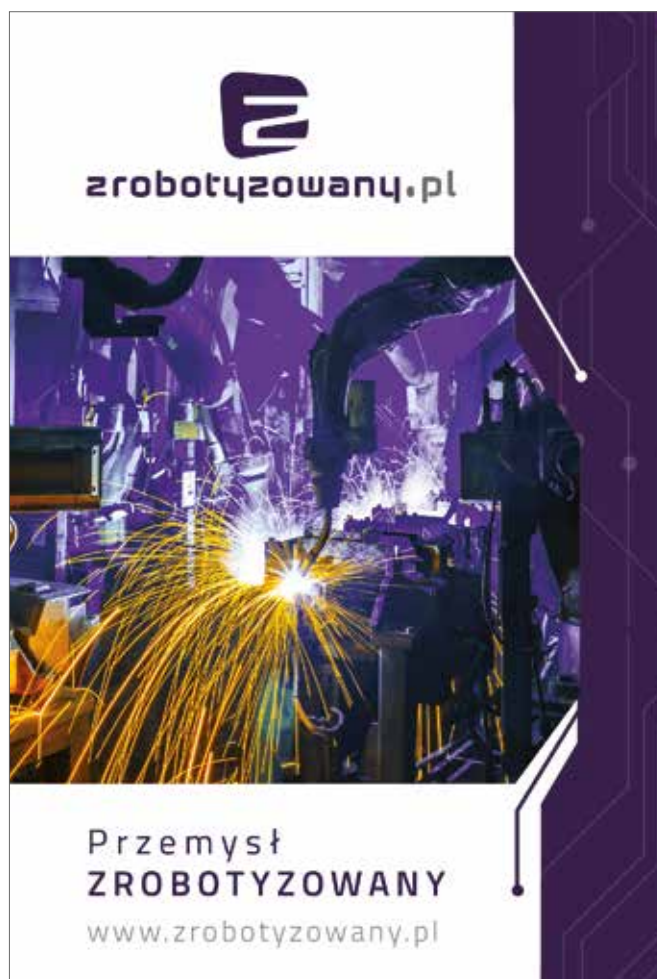
Otwartość na wartości, cele i struktury zarządzania jest ogólnie mile widziana, ponieważ powinna dążyć do różnicowego wspierania projektów ukierunkowanych na cele atrakcyjne dla szerokiego grona zainteresowanych stron. Otwartość w tych kwestiach może również sprzyjać zaufaniu oraz zmniejszać presję na to, by poświęcać bezpieczeństwo ze względu na przewagę konkurencyjną. Im bardziej konkurenci czują, że nadal będą

mogli czerpać zyski z sukcesu rywala, tym większe są szanse na wspólne podejście lub przynajmniej takie, w którym konkurenci nie działają aktywnie przeciwko sobie. Z tego powodu pożądane są środki, które wyrównują motywacje pomiędzy różnymi twórcami SI, szczególnie motywacje na późniejszych etapach. Takie środki mogą obejmować wzajemne utrzymywanie zasobów, wspólne przedsięwzięcia badawcze, formalne lub nieformalne zobowiązania do współpracy, poparcie zasad stwierdzających, że zaawansowana SI powinna być rozwijana tylko dla wspólnego dobra oraz inne działania, które budują zaufanie i przyjaźń między zwolennikami.

### PODZIĘKOWANIE

Prace te zostały wsparte przez Europejską Radę ds. Badań Naukowych. Jestem wdzięczny za pomocne komentarze i dyskusje następującym osobom: Stuartowi Armstrongowi, Owenowi Cotton-Barrattowi, Robowi Bensingerowi, Paulowi Christiano, Allanowi Dafoe, Ericowi Drexlerowi, Owainowi Evansowi, Oliverowi Habryka, Demisowi Hassabisowi, Shane'owi Leggowi, Javierowi Lezaunowi, Luke Muehlhauserowi, Toby'emu Ordowi, Guy-owi Ravine'owi, Steve'owi Raynerowi,

⇒ Redakcja: dr Roman V. Yampolskiy  
Bibliografia dostępna pod linkiem:  
[nis.com.pl/bibliografia.html](http://nis.com.pl/bibliografia.html)



# Porównanie transformatorów

Urszula Kałużna, Michał Koch

## Wymiana transformatora na transformator nowy

### Wstęp

Artykuł dotyczy transformatorów energetycznych olejowych grupy III [6], w których izolacja uzwojeń standardowo jest papierowo – olejowa i które pracują kilkadziesiąt lat. Transformatorów takich w energetyce i firmach przemysłowych jest wiele. Przykładem jest transformator 3-fazowy o parametrach znamionowych: 1 000 kVA,  $6V \pm 5\%$ , 96,2 A, 400-231 V, 1443 A,  $u_{z\%} = 4,5\%$ ,  $\Delta P_0 = 1350$  W,  $\Delta P_{uz} = 14\,300$  W, układ połączenia uzwojeń Dyn5, masa całkowita 3 800 kg, rok produkcji 1970.

Obecnie obowiązujące Rozporządzenie Unii Europejskiej: 2019/1783 z dnia 1 października 2019 r. w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy zmieniło wymagania dotyczące sprawności transformatorów. Transformatory sprzedawane w Unii Europejskiej, od dnia 1 lipca 2021 r., powinny mieć sprawność nie mniejszą od sprawności podanej w Rozporządzeniu. Rozporządzenie bazuje na Normach Europejskich:

PN-EN 50708-1-1. Transformatory. Dodatkowe wymagania europejskie: Część 1-1: Część wspólna - Wymagania ogólne. (Power transformers - Additional European requirements: Part 1-1: Common part - General requirements).

PN-EN 50708-2-1. Transformatory. Dodatkowe wymagania europejskie: Część 2-1: Transformator średniej mocy – Wymagania ogólne. (Power transformers - Additional European requirements: Part 2- 1 Medium power transformer - General requirements).

PN-EN 50708-2-1. Transformatory. Dodatkowe wymagania europejskie: Część 2-1: Transformator dużej mocy – Wymagania ogólne. (Power transformers - Additional European requirements: Part 3-1. Large power transformer - General requirements).

Wymienione Normy koncentrują się na stratach mocy. Straty mocy w transformatorach dzielą na straty mocy jałowe  $\Delta P_0$  przy znamionowym napięciu i znamionowej częstotliwości zasilania i straty w uzwojeniach  $\Delta P_{uz}$  przy znamionowym prądzie obciążenia.

Dla wymienionego wyżej transformatora 1000 kVA, wg Rozporządzenia 2019/178, sprawność  $\eta_N \geq 98,837\%$ .

Według Normy PN-EN 50708-2-1, Straty mocy w transformatorze 1000 kVA, zanurzonym w cieczy

$$\Delta P_0 \leq 693 \text{ W}, \Delta P_{uz} \leq 7600 \text{ W}.$$

Wyliczona sprawność transformatora jest większa od sprawności podanej w Rozporządzeniu 2019/1783.

$$\eta_N = \frac{S_N - \Delta P_0 - \Delta P_{uz}}{S} \cdot 100 = \frac{10^6 - 693 - 7600}{10^6} \cdot 100 = 99,17\%$$

### Streszczenie:

Transformator olejowy grupy III o mocy znamionowej 1000 kVA z roku 1970 ma parametry oleju świadczące, że izolacja jest w dużym stopniu zużyta. Sprawność transformatora jest równa 98,435%. Zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Komisji (UE) 2019/1783 obowiązującym od 01.07.2021r. sprawność transformatora nowego wynosi 98,837%. Zużycie izolacji i straty mocy determinują wymianę transformatora na nowy.

**Słowa kluczowe:** transformatory, badanie oleju, straty mocy

### Replacing the transformer with a new transformer

**Summary.** A group III oil transformer of 1,000 kVA rated power from 1970 has oil parameters that indicate that the insulation is largely worn out. The transformer has an efficiency of 98.435%. In accordance with the requirements of the Commission Regulation (EU) 2019/1783 in force from 01/07/2021. the efficiency of a new transformer is 98.837%. Insulation consumption and power losses determine the replacement of the transformer with a new transformer.

**Keywords:** transformers, oil testing, power losses

Straty mocy w transformatorze 1 000 kVA suchym

$$\Delta P_0 = 1395 \text{ W} \quad \Delta P_{uz} = 9000 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{10^6 - 1395 - 9000}{10^6} \cdot 100 = 98,821\%$$

są nieco mniejsze od sprawności podanej w Rozporządzeniu 2019/1783

Norma nie ma mocy prawnej.

W artykule, na przykładzie wymienionego transformatora 1 000 kVA, przedstawiono argument, który ułatwi właścicielowi starego transformatora podjąć decyzję wymiany na transformator nowy.

1) Inhibitor – zmniejsza reakcję chemiczną.

2) HSE Health - Zdrowie, Safety - Bezpieczeństwo, Environment - Środowisko oznacza systemowe podejście do spraw związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy.

3) PCA Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, standard BS 2000 Część 346 ogranicza zawartość PCA do maksymalnie 3%.

4) PCB - Polichlorowane bifenyle – uznane są za związki szkodliwe dla człowieka i środowiska - standard IEC 61619 nie pozwala na wykorzystanie olejów zawierających PCB.

Właściwość użytkowe	Metoda badań	Wartości graniczne oleju transformatorowego
<b>1. Użytkowe</b>		
Lepkość w 40°C	ISO 3104	Max. 12 mm <sup>2</sup> /s
Lepkość w -30°C	ISO 3104	Max. 1800 mm <sup>2</sup> /s
Temperatura płynięcia	ISO 3016	Max. -40°C
Zawartość wody	IEC 60814	Max. 30 mg/kg
Napięcie przebicia	IEC 60156	Min. 30 kV
Gęstość w 20°C	ISO 3675 lub ISO 12185	Max. 0,895 g/ml
Współczynnik strat dielektrycznych w 90°C	IEC 60247 lub IEC 61620	Max. 0,005
<b>2. Dotyczące poprawości rafinacji/stabilności</b>		
Wygląd		Klarowny, wolny od osadów i zawiesin
Kwasowość	IEC 62021-1	Max. 0,01 mg KOH/g
Napięcie powierzchniowe	ISO 6295	Brak wymagań ogólnych
Całkowita zawartość siarki	BS 2000 Część 373 lub ISO 14596	Brak wymagań ogólnych
Siarka aktywna	DIN 51353	Nie powodująca korozji
Zawartość antyutleniacza	IEC 60666	(U) olej nieinhibitowany nie wykrywalna, (T) olej o śladowej zawartości inhibitora: max. 0,08%, (I) olej inhibitowany: 0,08 – 0,4%
Zawartość 2-furfuralu	IEC 61198	Max. 0,1 mg/kg
<b>3. Eksploatacyjne</b>		
Odporność na utlenianie	IEC 61125 (metoda C) Czas próby: (U) olej nieinhibitowany: 164 h (T) olej o śladowej zawartości inhibitora: 332 h (I) olej inhibitowany: 500 h	Max. 1,2 mg KOH/g Max. 0,8%
Całkowita kwasowość Osad		
Stabilność gazowa w polu elektrycznym	IEC 60628.A	Brak ogólnych wymagań
<b>4. Związane ochroną zdrowia, bezpieczeństwem i ochroną środowiska (HSE)2</b>		
Temperatura zapłonu	ISO 2719	Min. 135°C Min. 100°C
Zawartość PCA <sup>3</sup>	BS 2000 Część 346	Max. 3%
Zawartość PCB <sup>4</sup>	IEC 61619	Niewykrywalna

Tabela 1. [1]

Lp.	Składniki gazowe	Wartości bazowe DGA wg. Ramowej Instrukcji [6] [ $\mu\text{l/l}$ (ppm)]	Transformator 1000 kVA 6 kV/400 V [ $\mu\text{l/l}$ (ppm)]			
			03.2022	06.2022	08.2022	
1	Wodór - H <sub>2</sub>	350	110	56	6	
2	Metan - CH <sub>4</sub>	200	100	76	1	
3	Etan - C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	170	261	198	1	
4	Etylen - C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	260	26	11	1	
5	Acetylen - C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	70	brak	brak	brak	
6	Propan - C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	30	332	119	1	
7	Propylen - C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	40	68	15	1	
8	Tlenek węgla - CO	260	543	270	35	
9	Dwutlenek węgla - CO <sub>2</sub>	4000	4812	1920	280	
10	Powietrze		56848	61835	41674	
11	Suma gazów palnych	2500	1440	745	46	
12	Suma gazów w oleju		63100	64500	42000	
13	Ilorazy stężeń koncentracji gazów palnych	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,27	0,0	0,0	0,0
14			0,57	0,909	1,36	0,17
15		CH <sub>4</sub> /H <sub>2</sub>	1,5	0,1	0,055	1
		C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>				
16	Zawartość PCB	niewykrywalna	brak	brak	brak	

Tabela 2. Wyniki analizy chromatograficznej z badań oleju transformatora

**Parametry graniczne świeżego oleju transformatorowego**

Olej transformatorowy świeży, którym wypełnia się każdy transformatora powinien spełniać, według PN-EN IEC 60296:12, wymagania ogólne dla świeżych mineralnych olejów izolacyjnych dedykowanych do transformatorów [7]. Wymagania te zestawiono w tabeli 1. Transformator nowy ma olej, który spełnia wymagania podane w tabeli 1.

**Wyniki badań oleju w transformatorze**

Badania chromatograficzne próbek oleju transformatora, to jest gazów rozpuszczonych w oleju (analiza DGA), oznaczenie ich składu oraz koncentracji prowadzono w miarę regularnie, wyniki były poprawne. Wyniki badań wykonane w marcu 2022 r. odbiegały od wartości bazowych. Podjęto decyzje czyszczenia oleju. Badania powtórzono w czerwcu 2022 r. wyniki były dalej niezadawalające. Ponownie czyszczono olej i w sierpniu powtórzono badania chromatograficzne DGA. Wyniki z tych badań zamieszczono w tabeli 2

Wyniki pomiarów marcowych znacząco różnią się w stosunku do wartości granicznych, zatem zrobiono pomiary parametrów dielektrycznych, które zestawiono w tabeli 3.

Olej zawiera podwyższoną zawartość wody, pozostałe parametry dielektryczne oleju są zadawalające. Zalecono wymianę oleju lub filtrowanie oleju.

Po uzdatnieniu oleju wyniki znacznie poprawiły się. Niższą zawartość koncentracji mają wszystkie składniki (tabela 2 – czerwiec 2022), a acetylen nie występuje. Koncentracje propanu, etanu i tlenku węgla i iloraz CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub> dalej przekraczają wartości bazowe. Zawartość składników gazów które przekroczyły Andersowi Sandbergowi i Mustafie Suleymanowi. Jestem

wartości graniczne świadczą o lokalnym przekroczeniu temperatury w transformatorze dla klasy izolacji A (1050 C). Lokalna temperatura mogła osiągać wartość około 150oC.

Kolejne czyszczenie oleju (tabela 2, sierpień 2022) znacząco poprawiło wyniki DGA gazów w oleju. Wszystkie składniki gazów są znacznie poniżej wartości bazowych. Aktualny stan techniczny transformatora jest dobry.

Transformator jest już półwieczny i może mieć izolację papierową mocno zdegradowaną. Papier i olej mają różną względną przenikalność elektryczną. Papier jest bardziej od oleju podatny na degradację i on „starzeje” się szybciej. Wytrzymałość elektryczna papieru jest współzależna od wytrzymałości mechanicznej na rozerwanie, a ta zależy od długości łańcucha celulozy, to jest stopnia polimeryzacji DP. Zmniejszenie wytrzymałości papieru na rozerwanie o 20% w odniesieniu do wytrzymałości papieru nowego, uważane jest jako 100%-owe zużycie elektryczne izolacji.

**Straty mocy jako kryterium wymiany transformatora**

Straty mocy jako kryterium wymiany transformatora dotyczy transformatorów które były wytworzone kilkadziesiąt lat temu. Rdzeń magnetycznych tych transformatorów jest wykonany z blachy transformatorowej o stratności 2 razy większej od stratności blachy obecnie stosowanej w transformatorach. Zilustrowane to będzie na przykładzie dwóch transformatorów olejowych o mocy 1 000 kVA. Jeden z transformatorów (stary) przedstawiony jest we wstępie, a drugi jest transformatorem nowym produkowanym obecnie.

W transformatorze starym straty mocy jałowe wynoszą ΔP<sub>0</sub>= 1350 W, są to straty mocy w rdzeniu magnetycznym. Straty obciążeniowe przy prądzie znamionowym wynoszą ΔP<sub>uz</sub>= 14 300 W.

Lp	Badany parametr	Wartość bazowa		Transformator	Metoda badań
1	Napięcie przebicia [kV]	>40		31	PN-EN 60156:2008
2	Rezystywność ρ [Ωm] w temp.:	20oC	>2x10 <sup>9</sup>	5,3 x 10 <sup>10</sup>	Współczynnik strat dielektrycznych tgδ w temp.:
		50oC		9,3 x 10 <sup>9</sup>	
3	Zawartość wody met. K. Fischera [ppm]	< 25		43	
4	Współczynnik strat dielektrycznych tgδ w temp.:	20oC	< 0,07	0,0039	PN-EN 60247:2008
		50oC		0,0204	

Tabela 3.

# ATOM

Composition technologies

# ODKRYJ NOWĄ KOMPOZYCJĘ OLEJÓW



#### THERMAL CONTROL 3.0 FORMULA

Formuła umożliwiająca prawidłowe chłodzenie silnika, lepszy rozruch zimnego silnika oraz utrzymywanie stałej temperatury oleju.



#### GOLDEN FORMULA BRILLIANT ENGINE

Formuła stosowana w olejach AURUM, zapewniająca oczyszczanie silnika z mikropyłów.



#### FUEL ECONOMY FORMULA

Formuła zmniejszająca zużycie paliwa o minimum 2,5%, co ma wpływ na oszczędności i ochronę środowiska.



#### SCIENTIFICALLY PROVEN EFFICIENCY

Ochrona przed nieplanowanymi eksplozjami (LSPI), które wpływają destrukcyjnie na mechanizm korbowo-tłokowy w silnikach o małych pojemnościach, dających dużą moc.



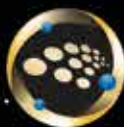
#### AFTERTREATMENT PROTECTION FORMULA

Formuła wydłużająca żywotność silnika z filtrami cząstek stałych.



#### HI-TEC PROTECTION PLUS FORMULA

Formuła opracowana pod kątem wysokich wymogów specyfikacji jakościowej olejów Quazar.



#### FUTURE PROTECTION

Kompozycja dla olejów LOTOS Dynamic, stosowanych w silnikach samochodów produkowanych obecnie i w przyszłości, w tym samochodów z napędem hybrydowym.



#### CITY LEGEND

Wielosezonowa kompozycja opracowana dla intensywnie eksploatowanych samochodów starszego typu, ze szczególnym uwzględnieniem jazdy w ruchu miejskim.



W transformatorze wyprodukowanym w obecnie, o tych samych parametrach:

- straty mocy jałowe  $\Delta P_0 = 693$  W, wynoszą , czyli 1,9 razy mniejsze,

- a straty obciążeniowe przy prądzie znamionowym wynoszą  $\Delta P_{uz} = 7600$  W, czyli są 1,8 razy mniejsze.

Obliczmy energię rozpraszającą w formie ciepła w ciągu roku.

Zakładamy, że transformator jest załączony do sieci elektroenergetycznej cały rok, czyli 8760 godzin, a praca w firmie jest na dwie zmiany, czyli 5840 godzin.

Energia wydzielana w transformatorze starym:

• w rdzeniu

$$W_0 = 1350 \cdot 8760 \cdot 10^{-6} = 11,826 \text{ MWh}$$

• w uzwojeniach

$$W_{uz} = 14300 \cdot 5840 \cdot 10^{-6} = 83,512 \text{ MWh}$$

Energia wydzielana w transformatorze nowym:

• w rdzeniu

$$W_0 = 693 \cdot 8760 \cdot 10^{-6} = 6,071 \text{ MWh}$$

• w uzwojeniach

$$W_{uz} = 7600 \cdot 5840 \cdot 10^{-6} = 44,384 \text{ MWh/rok}$$

Oszczędność energii po wymianie transformatora:

$$\Delta W = 11,826 - 6,071 + 83,512 - 44,384 = 44,883 \text{ MWh/rok}$$

Obliczenie czasu zwrotu inwestycji, to jest zakupu nowego transformatora, przy nieustabilizowanej cenie energii i negocjowanych cenach zakupu, jest bardzo przybliżone.

Czas zwrotu kosztu zakupu nowego transformatora zależy od ceny energii. Obecnie cena ta nie jest ustabilizowana.

Koszt energii determinuje cena 1.MWh. Zakładam cenę energii elektrycznej 1000 zł/MWh.

Otrzymałam ofertę (data 29.06.2022), jednej z firm produkujących transformatory, na transformator olejowy: 1000 kVA - 6300 V / 420 V - Dyn5 - Al/Al , cena 143 890 zł.

Czas zwrotu inwestycji przy tych założeniach

$$T = \frac{143890}{44883} = 3,2$$

Czas amortyzacji skróci się, gdyż stary transformator zostanie sprzedany na złom, a to obniży cenę nowego transformatora. Natomiast do kosztów eksploatacji obecnego transformatora należy doliczyć koszt czyszczenia oleju oraz koszt niewymierny, a mianowicie resurs transformatora starego skończył się i istnieje ryzyko jego awarii, a to może powodować zatrzymanie produkcji.

## Podsumowanie

W energetyce i zakładach przemysłowych znaczna liczba transformatorów ma 50 i więcej lat, ich resurs skończył się. Wymianę transformatora na nowy determinuje duży stopień zużycia izolacji i duże straty mocy jałowe i obciążeniowe. Izolacja papierowo – olejowa w transformatorach jest w dużym stopniu zdegradowana, potwierdzają to wyniki badań oleju DGA i dielektryczne.

Wymiana transformatora na nowy jest ekonomicznie opłacalna, gdy z tytułu zaoszczędzonej energii wydane pieniądze zwracają się w czasie 2 - 4 lat.

## Literatura

[1] Antosz A.: Oleje transformatorowe – stan aktualny i perspektywy rozwoju. Naft - Gaz, nr 3/2010, str. 222-227.

[2] Badanie wytrzymałości elektrycznej olejów elektroizolacyjnych. Przewodnik firmy Megger. www.megger.com

[3] Kaźmierski M., Olech W.: Diagnostyka techniczna i monitoring transformatorów. Energopomiar-Elektryka. ISBN 978-83-916040-5-2. Gliwice 2013.

[4] Krain-Dudek E., Sobota J., Pawłowski D., Olech W.: Transformatory rozdzielcze. Nowe konstrukcje oraz badania odbiorcze w Zakładach Schneider Electric Transformers Poland Sp. z o. o. Energetyka ISSN 0013-7294, nr 1/2020, str.785-789.

[5] Zasilacze i zespołów takich urządzeń - Część I: Wymagania ogólne i badania.

[6] Ramowa Instrukcja Eksploatacji Transformatorów. Energopomiar-Elektryka. ISBN 978-83-16040-4-5. Gliwice 2012.

## Normy (wersja polska)

[7] PN-EN IEC 60296:2012. Ciecze stosowane w elektrotechnice — Świeże mineralne oleje elektroizolacyjne do transformatorów i aparatury łączeniowej.

[8] PN-EN 60567 z 2012 r. Urządzenia elektryczne olejowe - Pobieranie próbek gazów oraz analiza gazów wolnych i rozpuszczonych -wytyczne.

[9] PN-EN IEC 615581: 2019. Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików.

[10] PN-EN ISO 3104:2021-03 - Przetwory naftowe — Ciecze przezroczyste i nieprzezroczyste — Oznaczanie lepkości kinematycznej i obliczanie lepkości dynamicznej.

[11] PN-EN ISO 3016:2019-06 - Przetwory naftowe i produkty podobne pochodzenia naturalnego lub syntetycznego - Oznaczanie temperatury płynięcia.

[12] PN-EN ISO 3675:2004 - Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe - Laboratoryjne oznaczanie gęstości — Metoda z areometrem.

[13] PN-EN ISO 12185:2002 - Ropa naftowa i przetwory naftowe — Oznaczanie gęstości — Metoda oscylacyjna z U-rurką.

[14] PN-EN ISO 2719:2016-08 - Oznaczanie temperatury zapłonu — Metoda zamkniętego tygła Pensky'ego-Martensa.

## Normy (wersja angielska)

[15] IEC 60814:1997 - Ciecze izolacyjne - Papier i preszpan impregnowany olejem - Oznaczanie wody metodą automatycznego miareczkowania kulometrycznego Karla Fischera.

[16] IEC 60156:2018 - Ciecze elektroizolacyjne - Wyznaczanie napięcia przebicia przy częstotliwości sieciowej - Metoda badania.

[17] IEC 60247:2004 - Ciecze elektroizolacyjne - Pomiar przenikalności względnej, współczynnika rozproszenia dielektrycznego (tan d) i rezystywności prądu stałego.

[18] IEC 61620:1998 - Ciecze elektroizolacyjne - Wyznaczanie współczynnika rozproszenia dielektrycznego poprzez pomiar przewodności i pojemności - Metoda badania.

[19] IEC 61125:2018 - Ciecze izolacyjne - Metody badań stabilności oksydacyjnej - Metoda badań do oceny stabilności oksydacyjnej cieczy elektroizolacyjnych w stanie dostawy.

[20] IEC 60628:1985 - Gazowanie cieczy elektroizolacyjnych pod wpływem naprężeń elektrycznych i jonizacji.

[21] IEC 61619:1997 - Ciecze izolacyjne - Zanieczyszczenie przez polichlorowane bifenyly (PCB) - Metoda oznaczania metodą chromatografii gazowej na kolumnie kapilarnej.

⇒ Urszula Kałużna  
Elektroizolacja,  
Gliwice, ul. Daszyńskiego 446  
Michał Koch



# Pozyskiwanie i przetwarzanie energii odnawialnej

Jan Górzyński

## Wprowadzenie

Wyczerpywanie się paliw kopalnych i degradacja środowiska prowadzą do zwiększenia udziału źródeł odnawialnych w pokryciu zużycia energii, przynajmniej do czasu opanowania innych możliwości zaspokojenia potrzeb energetycznych. Istnieje bowiem powszechne przekonanie, że wykorzystanie odnawialnych źródeł energii nie narusza ekosystemu planety, a wielkość zasobów wydaje się uzasadniać nadzieję na zaspokojenie większości potrzeb energetycznych. Według [97] znane są jednak liczne ograniczenia tych możliwości, ponieważ wykorzystanie energii odnawialnych wiąże się również z wieloma problemami ekologicznymi, innymi niż występujące przy zagospodarowaniu tradycyjnych paliw kopalnych, powodujące jednak istotne ograniczenia możliwości ich wykorzystania.

Wykorzystanie energii odnawialnej jest zawsze związane z pewnym zużyciem zasobów nieodnawialnych, ponieważ materiały niezbędne do zbudowania odpowiednich instalacji są zwykle wytwarzane z surowców i przy użyciu energii pochodzącej ze źródeł nieodnawialnych. Odnawialne zasoby zastosowane do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła jednak w sumie w istotny sposób mogą wpłynąć na spowolnienie wyczerpywania nieodnawialnych zasobów energetycznych.

Obecne techniki wykorzystania odnawialnych źródeł energii również powodują obciążenia środowiska naturalnego, co może znacznie ograniczyć ich wykorzystanie na większą skalę. Rozległe obszary niezbędne do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych (szczególnie z biomasy) stanowią podstawowe ograniczenie w ich stosowaniu. Na przykład budowa dużych scentralizowanych systemów energetycznych do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, przy zastosowaniu źródeł odnawialnych o największych możliwościach ilościowych (biomasa, energia promieniowania słonecznego, wiatr), wymagałaby zagospodarowania znacznych obszarów powierzchni Ziemi, ograniczając tym samym tereny do produkcji rolniczej i leśnej. W przypadku wykorzystania energii słonecznej i wiatru istnieją ograniczenia natury technicznej i ekonomicznej, związane z dużymi kosztami ich budowy. Z kolei elektrownie wodne wiążą się z koniecznością istnienia odpowiednich uwarunkowań geograficznych i również wymagają dużych nakładów na budowę. Budowane przy zaporach lub bezpośrednio na rzekach niekiedy okazują się przedsięwzięciami bardzo ryzykownymi ze względu na ochronę środowiska i straty społeczne.

Należy mieć na uwadze, że odnawialne źródła energii mają często charakter lokalny i największe korzyści ekonomiczne i ekologiczne w wyniku ich zagospodarowania można uzyskać

wykorzystując je w pobliżu miejsc występowania, na przykład w lokalnych systemach ciepłowniczych. W systemach ogrzewania obiektów budowlanych najczęściej jest wykorzystywana energia promieniowania słonecznego (produkcja ciepła i energii elektrycznej), biomasa, energia geotermiczna.

Odnawialne źródła energii wykorzystywane w Polsce to głównie: biomasa, energia wodna i energia wiatru oraz w znacznie mniejszym stopniu energia geotermalna. Natomiast udział energii promieniowania słonecznego jest jak dotychczas niewielki. Wydaje się, że taka struktura wykorzystania odnawialnych źródeł energii w najbliższych latach może się zmienić, notuje się bowiem znaczący rozwój wykorzystania biomasy, energii słonecznej i w szczególności energii wiatru, mimo nakładów inwestycyjnych znacznie większych na jednostkę zainstalowanej mocy niż w przypadku paliw kopalnych.

Zgodnie z założeniami zawartymi w dokumencie „Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” największe możliwości pozyskania energii ze źródeł odnawialnych mogą zapewnić biomasa (uprawy energetyczne, drewno opałowe, odpady rolnicze, przemysłowe i leśne, biogaz) i energia wiatru. W dalszej kolejności są zasoby energii wodnej i geotermicznej. Natomiast technologie słoneczne z powodu wysokich kosztów w produkcji energii elektrycznej mogą odgrywać istotną rolę praktycznie wyłącznie do produkcji ciepła. Można mieć uzasadnione wątpliwości co do wykorzystania energii wiatru w Polsce ze względu na występowanie wiatru o niewystarczającym potencjale na przeważającej powierzchni kraju.

Już w 1997 r. Komisja Europejska przyjęła dokument określający strategię bezpieczeństwa energetycznego. Celem strategicznym Unii Europejskiej jest uzyskanie w 2020 r. 20-procentowego udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w bilansie energii pierwotnej. Obecne plany UE to dążenie do uzyskania tego udziału w dalszych latach na poziomie 50%. Istotnym argumentem za rozwojem tej formy energii jest konieczność realizacji zobowiązań międzynarodowych, wynikających z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, uzupełnionej Protokołem z Kioto oraz z paryskiego porozumienia klimatycznego, przewidującego zobowiązania w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Porozumienie z Konferencji Stron Ramowej Konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu, która odbyła się w Paryżu w dniach 30.11–12.12.2015 r., zostało podpisane 22 kwietnia 2016 r. W porozumieniu tym przewiduje się, że każdy kraj zapewni udział w redukcji odpowiednio do swoich możliwości. W celu wspierania wykorzystania energii ze źródeł

odnawialnych KE wydała dyrektywę [U2] w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych.

W raporcie przygotowanym na potrzeby Banku Światowego oceniono, że ze źródeł odnawialnych można w Polsce pokryć nawet do 30% zapotrzebowania na energię pierwotną.

Największym odbiorcą energii ze źródeł odnawialnych stanie się prawdopodobnie rolnictwo i mieszkalnictwo. Szczególnie dla regionów dotkniętych bezrobociem odnawialne źródła energii stwarzają możliwości w zakresie powstawania nowych miejsc pracy. Ponadto tereny rolnicze, które ze względu na silne zanieczyszczenie gleb nie nadają się do uprawy roślin jadalnych, mogą być wykorzystane do uprawy roślin energetycznych przeznaczonych do produkcji biopaliw.

## Wykorzystanie energii słonecznej

### Sposoby wykorzystania energii słonecznej

Energia słoneczna jest w coraz większym stopniu wykorzystywana do zaopatrzenia budynków w ciepło i energię elektryczną. Jest stosunkowo łatwo dostępna, ale gęstość strumienia energii promieniowania słonecznego jest niewielka i w dużym stopniu zależna od miejsca położenia na Ziemi, pory dnia i roku. Stwarza to określone problemy w praktyce zagospodarowania tej formy energii.

Nasłonecznienie różnych regionów Polski jest zbliżone, przy czym na powierzchnię horyzontalną pada strumień promieniowania słonecznego w zakresie 930–1163 W/(m<sup>2</sup>·rok). Gęstość energii docierającej do powierzchni Ziemi na obszarze Polski wynosi 950–1090 kWh/(m<sup>2</sup>·rok) (średnio 1000 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)). Czas nasłonecznienia (uśłonecznienie) w ciągu roku wynosi od 1460–1620 godzin, przy tym udział energii promieniowania bezpośredniego do całkowitego wynosi około 50% [16]. Na rys. 4.1 przedstawiono rozkład nasłonecznienia na obszarze Polski, a na rys. 4.2 rozkład nasłonecznienia w poszczególnych miesiącach.

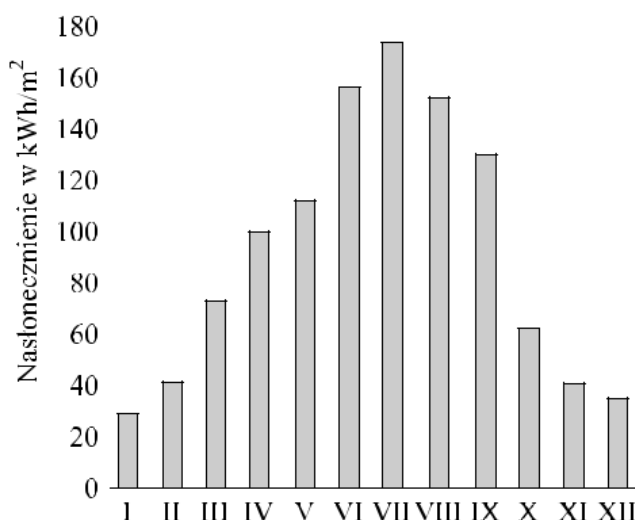
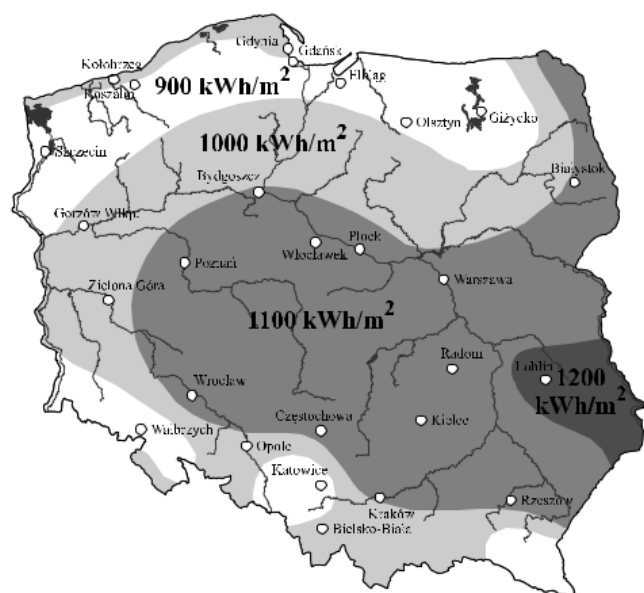
wykorzystywane lub jest wykorzystywane przy niewielkim obciążeniu. Natomiast ponad 55% rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków musi być dostarczone w trzech miesiącach zimowych (grudzień, styczeń, luty). Wynika stąd, że w warunkach klimatycznych Polski instalacje słoneczne w zastosowaniu do ogrzewania budynków mogą jedynie wspomagać tradycyjne systemy ogrzewania. Większe możliwości istnieją w zastosowaniu do przygotowania ciepłej wody użytkowej, na którą zapotrzebowanie występuje praktycznie równomiernie w ciągu całego roku.

Obecne techniki umożliwiają efektywne pozyskiwanie i przetwarzanie energii promieniowania słonecznego na ciepło i energię elektryczną. W Polsce podstawowymi sposobami przetwarzania energii promieniowania słonecznego na energię użyteczną są:

- konwersja fototermiczna,
- konwersja fotowoltaiczna.

Konwersja fototermiczna polega na bezpośredniej przemianie energii promieniowania słonecznego w ciepło. Do tego celu wykorzystuje się kolektory słoneczne stanowiące podstawowy element tzw. aktywnych systemów słonecznych lub w elementach obudowy budynku, tworzących tzw. bierne systemy słoneczne. W obu przypadkach przemiana energii słonecznej w ciepło zachodzi w elementach stanowiących absorber energii. Systemy pasywne nie wymagają dostarczania dodatkowej energii zewnętrznej, natomiast systemy aktywne wymagają dodatkowego zasilania w energię z zewnątrz.

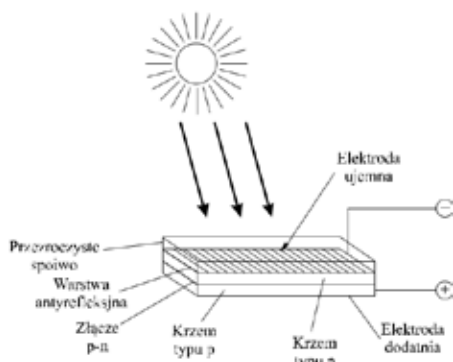
W budynkach zawsze w pewnym stopniu ma zastosowanie bierne (pasywne) wykorzystanie energii słonecznej, którego efektywność można zwiększyć, wprowadzając odpowiednie rozwiązania, bierne systemy słoneczne. Około 80% energii



Rys. 4.1. Rozkład nasłonecznienia na obszarze Polski [w6]

słonecznej w Polsce dociera do powierzchni Ziemi w okresie wiosenno-letnim (rys. 4.1), czyli głównie w okresie, kiedy ogrzewanie budynków nie jest ogrzewania słonecznego polega na wykorzystaniu naturalnego dopływu energii słonecznej i przetwarzaniu jej na ciepło w elementach konstrukcji budynku. Elementy te spełniają rolę kolektorów i akumulatorów ciepła, które ułatwiają użyteczne wykorzystanie zmagazynowanego ciepła w budynku bez potrzeby stosowania pośredniego czynnika grzejącego.

Konwersja fotowoltaiczna polega na bezpośredniej przemianie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w ogniwach fotowoltaicznych, których działanie opiera się na wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzącego w złączach półprzewodnikowych. Przy oddziaływaniu promieniowania słonecznego na elementy półprzewodnikowe (rys. 4.3) fotony promieniowania o energii większej niż progowa dla danego materiału uwalniają część elektronów, generując siłę elektromotoryczną.



Rys. 4.3. Schemat powstawania efektu fotowoltaicznego

Najczęściej stosowanym materiałem półprzewodnikowym jest krzem (monokrystaliczny, polikrystaliczny lub amorficzny), a ponadto: german, arsenek galu, tellurek i siarczek kadmu, selen. Sprawność energetyczna wytwarzania energii elektrycznej w doświadczalnych ogniwach fotowoltaicznych dochodzi do 23%, a w praktycznych zastosowaniach jest szacowana na 10–11%. Podstawowym elementem stosowanym do budowy systemów konwersji fotowoltaicznej są tzw. moduły fotowoltaiczne o określonych wymiarach i parametrach, które mogą być montowane bezpośrednio w miejscu wykorzystania. Koszt produkcji modułów fotowoltaicznych wykazuje tendencję spadkową.

## 4.2.2. Aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej

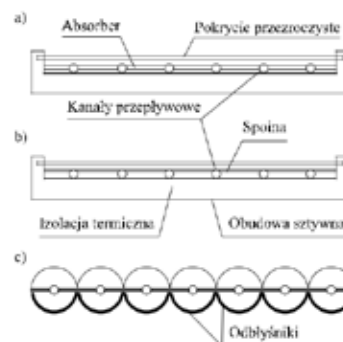
### 4.2.2.1. Kolektory słoneczne

Do przemiany energii promieniowania słonecznego w przyrost entalpii fizycznej czynnika roboczego służą aktywne systemy słoneczne, których podstawowym elementem są kolektory. Wykorzystuje się kolektory słoneczne płaskie lub koncentrujące (skupiające), w których energia słoneczna podgrzewa czynnik roboczy (woda, ciecz niezamarzająca, powietrze) wprowadzany następnie do zasobników ciepła. W kolektorach koncentrujących można osiągnąć wyższą temperaturę podgrzania czynnika, z kolei kolektory płaskie wykorzystują rozproszone

promieniowanie słoneczne i charakteryzują się bardziej stabilnym strumieniem dostarczanego ciepła. Osiągana sprawność energetyczna kolektorów płaskich jest w zakresie 35–50% [16]. Na zachodzącą w kolektorze przemianę energii mają wpływ parametry charakteryzujące stan środowiska zewnętrznego: temperatura powietrza, opady, wiatr. Istotne jest, aby docierająca do kolektora energia promieniowania słonecznego powodowała przyrost entalpii czynnika z jak najwyższą sprawnością. W praktyce w większości przypadków układy ogrzewania z wykorzystaniem energii słonecznej są instalowane z tradycyjnymi systemami ogrzewania.

Według Chwieduk [16] na obszarze Polski ze względu na duży udział promieniowania rozproszonego w stosunku do całkowitego (ok. 50%) uzasadnione jest stosowanie płaskich kolektorów (pochłaniających zarówno promieniowanie bezpośrednie, jak i rozproszone) nad kolektorami koncentrującymi (wykorzystującymi przede wszystkim promieniowanie bezpośrednie).

Schematy typowych cieczowych płaskich kolektorów słonecznych z rurami roboczymi przedstawiono na rys. 4.4 [98]. Kolektor składa się z obudowy wyłożonej wewnątrz materiałem izolacyjnym, zakrytej płytą przezroczystą (szkło lub tworzywo). We wnętrzu jest umieszczony absorber wykonany z płaskiej płyty z kanałami, przez które przepływa czynnik roboczy. Kanały najczęściej stanowią integralną część płyty absorbera (rys. 4.4a), przylutowane do płyty absorbera (rys. 4.4b). Obecnie najczęściej stosowane są kolektory próżniowe (rys. 4.4c), w których elementy absorbera z kanałami przepływowymi umieszczone są wewnątrz szklanych rur z wysoką próżnią.



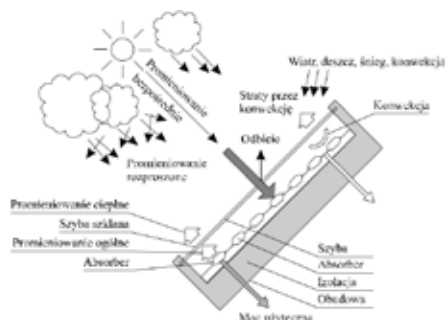
Rys. 4.4. Przekroje poprzeczne spotykanych konstrukcji cieczowych kolektorów słonecznych

Zasada działania kolektora słonecznego polega na wykorzystaniu efektu cieplarnianego (rys. 4.5). Podstawowym elementem kolektora jest absorber pochłaniający energię promieniowania słonecznego. Szklane pokrycie absorbera jest w dużym stopniu przepuszczalne dla krótkofalowego promieniowania słonecznego, natomiast w znacznie mniejszym dla promieniowania długofalowego emitowanego przez absorber. W wyniku złożonych zjawisk wymiany ciepła zachodzących w przestrzeni między szklaną płytą a absorberem wzrasta temperatura powierzchni absorbującej. Zależnie od gęstości promieniowania, strat ciepła i aktualnych warunków odbioru ciepła przez czynnik roboczy ustala się temperatura równowagi, przy której strumień dopływającej do absorbera energii równoważy strumień energii odpływającej.

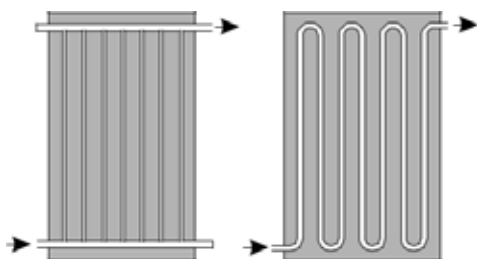
Istnieje wiele różnych schematów układu rur dla przepływu

czynnika w absorberach kolektorów słonecznych, których dwa przykłady ilustruje rys. 4.6.

Kolektory słoneczne są instalowane na dachu skierowanym w kierunku południowym lub z niewielkim odchyleniem od tego kierunku. Istotny jest także kąt nachylenia kolektora, który bardzo często jest uwarunkowany istniejącym już nachyleniem połaci dachu. Na powierzchni gruntu lub na dachu poziomym kolektory umieszcza się na konstrukcji stalowej o odpowiednim nachyleniu. Przy projektowaniu nowego budynku można nachylenie dachu odpowiednio dostosować do ustawienia kolektora słonecznego.



Rys. 4.5. Płaski rurowy cieczowy kolektor energii promieniowania słonecznego – przekrój poprzeczny



Rys. 4.6. Przykłady układów rur w absorberach płaskich kolektorów słonecznych

Kolektor rurowy próżniowy z rurami ciepła ma budowę podobną do typowego próżniowego rurowego kolektora, przy czym płyta absorbera jest połączona z rurami ciepłymi, wypełnionymi cieczą chłodniczą o temperaturze parowania (30–60°C). Kolektory z rurami ciepła efektywnie funkcjonują nawet przy niewielkim nasłonecznieniu i przy niskiej temperaturze powietrza atmosferycznego, dlatego też są szczególnie zalecane w układach ogrzewania w warunkach klimatycznych Polski [16].

W strefie klimatycznej Polski celowe jest stosowanie przede wszystkim płaskich kolektorów energii słonecznej do podgrzewania wody użytkowej, wody w basenach kąpielowych oraz powietrza, wykorzystywanych następnie do ogrzewania pomieszczeń.

#### 4.2.2.2. Wykorzystanie aktywnych systemów słonecznych

Według [99] kolektory słoneczne w polskich warunkach klimatycznych są lub mogą być stosowane w następujących dziedzinach:

- suszarnictwo: dosuszanie siana, dosuszanie ziarna zbóż

i roślin niezborowych, suszenie owoców i warzyw, suszenie ziół, suszenie wierzby, trocin,

- produkcja zwierzęca: podgrzewanie wody użytkowej do celów sanitarnych, przygotowania pasz, pojenia zwierząt, ogrzewanie budynków inwentarskich,
- hodowla ryb: podgrzewanie wody w stawach rybnych,
- budynki mieszkalne i produkcyjne: ogrzewanie pomieszczeń, podgrzewanie wody użytkowej, podgrzewanie wody w basenach, a także szklarnie, hale, magazyny.

Wykorzystanie aktywnych systemów energetyki słonecznej, mimo ciągłego wzrostu efektywności energetycznej, jest stosunkowo niewielkie. Najczęściej są stosowane w budownictwie jednorodzinnych pokrywając ok. 30% zapotrzebowania na ciepło (cwu i co) w budynkach. Coraz więcej słonecznych systemów ogrzewania instaluje się także w dużych budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Instaluje się również wielkogabarytowe systemy słoneczne współpracujące z osiedlowymi i miejskimi sieciami ciepłowniczymi. Ze względu na działania administracyjne na rzecz wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych ocenia się, że w najbliższych latach w budownictwie nastąpi znaczący rozwój zastosowania techniki słonecznej.

Kolektory słoneczne są wykorzystywane głównie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. W Polsce jest to 98% zastosowanych instalacji w budynkach. W Europie stanowią one 90% instalacji, a pozostałe 10% stanowią małogabarytowe instalacje do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania w budownictwie jednorodzinnych (6%) oraz instalacje wielkogabarytowe cwu i co w zabudowie wielorodzinnej skojarzone z osiedlowymi i centralnymi sieciami ciepłowniczymi (4%) [16]. Charakterystyczną wielkością kolektorowych systemów słonecznych stosowanych w budynkach jest wskaźnik pozyskania energii na jednostkę zainstalowanej mocy, który w klimacie środkowoeuropejskim zawiera się w granicach: 500–1000 kWh/kW.

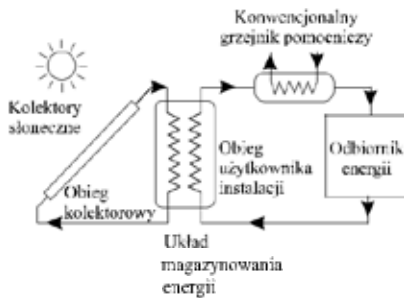
Występuje wiele odmian aktywnych systemów słonecznych, zależnie od warunków nasłonecznienia występujących w miejscu lokalizacji budynku oraz spełnianej przez nie funkcji i sposobu wykorzystania energii. Dlatego rodzaj systemu, poziom techniczny rozwiązania instalacji i jej wyposażenie powinny być dostosowane do potrzeb odbiorców i funkcji spełnianej w systemie ogrzewania.

Średnia w sezonie grzewczym efektywność pozyskiwania ciepła z energii promieniowania słonecznego zależy od temperatury czynnika stosowanego w systemie ogrzewania. Im niższa jest temperatura tego czynnika, tym wyższa jest efektywność energetyczna całego systemu. Nowe rozwiązania techniczne w budownictwie i energetyce słonecznej (ogrzewanie płaszczyznowe) umożliwiają bardzo efektywne ogrzewanie pomieszczeń przy wykorzystaniu niskotemperaturowych systemów grzewczych.

Przy realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku niezbędne jest dostosowanie istniejącej instalacji ogrzewania do współpracy z nowym systemem przez odpowiednie zwiększenie powierzchni wymiany ciepła istniejących grzejników lub konieczna jest całkowita przebudowa instalacji istniejącej na system wykorzystujący niskotemperaturowy czynnik grzewczy.

#### 4.2.2.3. Przykłady aktywnych systemów słonecznych

Promieniowanie słoneczne jest źródłem energii dostępnym okresowo, natomiast zapotrzebowanie na energię występuje również w czasie braku promieniowania słonecznego. Stąd potrzeba magazynowania energii i budowy odpowiednich instalacji. Typową słoneczną instalację energetyczną, wyposażoną w układ magazynowania ciepła, ilustruje schemat przedstawiony na rys. 4.7. Ciepło pozyskiwane z kolektorów słonecznych może być magazynowane w formie przyrostu entalpii cieczy lub ciał stałych.

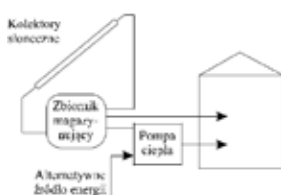


Rys. 4.7. Schemat typowej energetycznej instalacji słonecznej

Najprostsza instalacja grzewcza z obiegiem wodnym nie różni się w sposób zasadniczy od instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej. Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze jest zwykle kilkakrotnie większe niż do przygotowania cwu, dlatego w instalacjach ogrzewania z jednoczesnym przygotowaniem ciepłej wody dogodniejsze jest wydzielenie do tego celu odrębnego układu. Przedstawiona konstrukcja może być rozbudowana do współpracy na przykład z kotłem do podgrzewania wody.

Rozwiązaniem alternatywnym do systemu tradycyjnego może być wykorzystanie innego odnawialnego źródła energii (gruntu, cieku wodnego, powietrza atmosferycznego) w układzie z pompą ciepła (rys. 4.8). Zastosowanie znajdują sprężarkowe pompy ciepła, które dzięki energii elektrycznej pobieranej na napęd sprężarki zapewniają możliwość przekazania ciepła ze źródła o temperaturze niższej do czynnika o temperaturze wyższej. Układy czerpiące energię z różnych źródeł odnawialnych są nazywane układami hybrydowymi.

Układ szeregowy (rys. 4.8) jest typowym rozwiązaniem stosowanym w cieczowych instalacjach grzewczych, w których pompa ciepła jest elementem pośredniczącym między zbiornikiem magazynującym a instalacją ogrzewania w budynku. W takim układzie w sprzyjających warunkach nasłonecznienia energia do ogrzewania budynku może być pobierana z pominięciem pompy ciepła. W układach szeregowych alternatywnym źródłem energii jest najczęściej energia gruntu, wówczas parownik pompy ciepła może być ogrzewany za pośrednictwem takich czynników jak solanka lub wodny roztwór glikolu, przepływających przez gruntowy wymiennik ciepła.



Rys. 4.8. Słoneczna instalacja grzewcza z pompą ciepła w układzie szeregowym

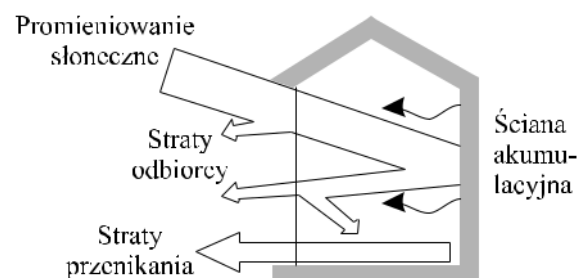
Budowa indywidualnych słonecznych instalacji ogrzewania nie wymaga wydzielenia dodatkowych terenów na instalację kolektorów. Podobnie jak w przypadku systemów fotowoltaicznych oddziaływanie na środowisko systemów fototermicznych jest niewielkie jedynie w instalacjach małej mocy instalowanych na potrzeby małych odbiorców. W przypadku dużych instalacji słonecznych (elektrownie) podczas budowy i eksploatacji występuje wiele problemów wymagających rozwiązania.

#### 4.2.3. Bierno wykorzystanie energii słonecznej

Warunki cieplne kształtujące się wewnątrz budynku są wypadkową „odpowiedzi” konstrukcji budynku i jego systemu grzewczo-wentylacyjnego na zmieniające się warunki zewnętrzne zależne od temperatury powietrza, promieniowania słonecznego, opadów, przepływu wilgoci w przegrodach, prędkości i kierunku wiatru. Poszczególne elementy budynku w zależności od ich orientacji w przestrzeni i parametrów cieplnych reagują odmiennie na zmianę warunków zewnętrznych. Dlatego każdy projekt pasywnej instalacji słonecznej powinien być poprzedzony analizą lokalnych warunków klimatycznych (temperatura, prędkość i kierunek wiatrów, rozkład czasowy promieniowania słonecznego i jego charakter, stopień zachmurzenia, miejscowe zanieczyszczenia atmosfery). Niezbędna jest również analiza potrzeb energetycznych budynku i możliwości pozyskania energii, a w szczególności zależność między chwilowymi stratami i zyskami przy założonej konstrukcji budynku.

System zysków bezpośrednich jest najprostszym pasywnym systemem ogrzewania. Przeszklona całkowicie lub w większej części południowa ściana pomieszczenia umożliwia bezpośredni dopływ promieniowania słonecznego do wnętrza, gdzie podlega przemianom w ciepło i w postaci energii wewnętrznej jest magazynowana w przeciwległych ścianach i podłodze, a także w znajdujących się w pomieszczeniu przedmiotach. Zmagazynowana w ten sposób energia jest częściowo przekazywana do powietrza w pomieszczeniach. Elementem integralnym takiej instalacji (rys. 4.9a) jest okap utrudniający przegrzewanie się pomieszczenia w okresie letnim, a nie stanowiący przeszkody dla promieniowania zimą. Stosuje się zabezpieczenia pomieszczeń (np. rolety) przed utratą energii w godzinach nocnych.

W systemach zysków pośrednich wzrost temperatury w pomieszczeniach jest w dużym stopniu zgodny w fazie z okresem występowania promieniowania słonecznego i wzrostem temperatury otoczenia (rys. 4.9b). Efektem są bardzo duże



Rys. 4.9. Zasada działania systemu zysków [99]: a) bezpośrednich,

wahania temperatury w ciągu doby, mimo stosowania dodatkowych przesłon izolacyjnych na przeszklonej ścianie w godzinach nocnych i dniach bezsłonecznych. Dlatego w budownictwie systemy zysków bezpośrednich zwykle uzupełniają inne słoneczne lub tradycyjne systemy grzewcze.

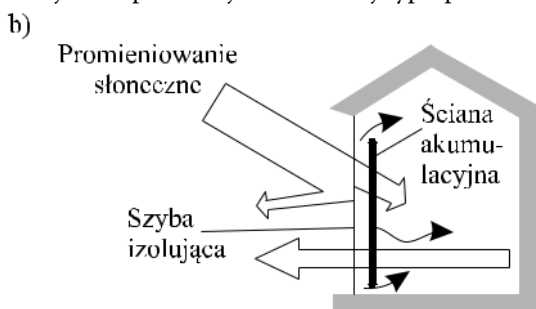
Efektywnym sposobem złagodzenia dużych zmian temperatury występujących w systemie zysków bezpośrednich jest odizolowanie wnętrza budynku od bezpośredniego promieniowania słonecznego za pomocą układu magazynującego w postaci masywnej ściany i przesunięcie czasowe okresu dostarczania energii do pomieszczenia na późniejsze godziny doby. Konstrukcja, w której wykorzystuje się powyższy efekt, charakteryzująca się istnieniem szczeliny wentylacyjnej między nasłonecznioną powierzchnią ściany a szybami osłaniającymi, znana jest jako ściana kolektorowo-akumulacyjna (ściana Trombe'a) (rys. 4.10).

W ścianie Trombe'a promieniowanie słoneczne przechodzi przez pokrycia szklane i jest absorbowane przez ciemną powierzchnię ściany akumulacyjnej, powodując wzrost jej temperatury. W przypadku otwarcia kanałów łączących ogrzewane pomieszczenie ze szczeliną między szybą a ścianą, przy sprzyjających warunkach nasłonecznienia wystąpi przepływ powietrza przez szczelinę. Odpowiednio dobrane do lokalnych warunków klimatycznych grubość i pojemność cieplna ściany umożliwiają przekazywanie zakumulowanej w niej energii drogą przewodzenia w kierunku pomieszczenia z odpowiednim przesunięciem fazowym względem godzin operacji słonecznej, a przez dławienie przepływów w kanałach wentylacyjnych można regulować temperaturę pomieszczenia w godzinach dziennych. Do wnętrza pomieszczenia zasysane jest wówczas chłodniejsze powietrze z północnej zacienionej strony budynku lub pobierane z gruntowego wymiennika ciepła.

Stosuje się również system zysków bezpośrednich z przeszkloną werandą, zabezpieczających przed utratą zmagazynowanej energii w godzinach nocnych.

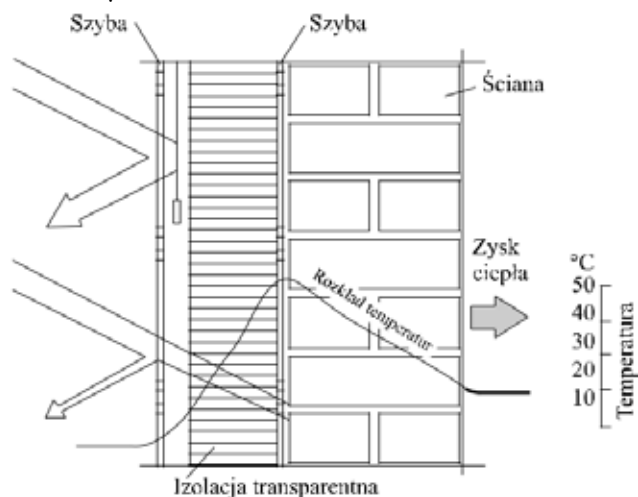
Pasywne instalacje ogrzewania budynków wprowadzają ryzyko pogorszenia jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń. W ogrzewaniu biernym na ogół wymaga się szczelności obiegu powietrza będącego nośnikiem energii, czyli w czasie pracy instalacji budynek wymaga systemu wentylacji z odpowiednim układem automatyki.

Ściana kolektorowo-akumulacyjna wykorzystywana w budynkach najczęściej jest budowana z zastosowaniem izolacji transparentnej komórkowej typu plaster miodu (rys. 4.9)



Rys. 4.9. Zasada działania systemu zysków [99]: b) pośrednich ze ścianą kolektorowo-akumulacyjną.

4.10). Pokazany na rysunku rozkład temperatury w przegrodzie (bez izolacji komórkowej i z jej zastosowaniem) wskazuje na znaczne podwyższenie temperatury przegrody, co dowodzi zasadności zastosowania izolacji komórkowej. Roleta z opuszczaną w godzinach nocnych kotarą dodatkowo zabezpiecza przed utratą zmagazynowanej w ścianie w ciągu dnia energii, natomiast przy dużym nasłonecznieniu nie dopuszcza do przegrzania budynku.



Rys. 4.10. Budowa panelu ogrzewania pasywnego wykorzystującego izolację komórkową

W środkowoeuropejskich warunkach klimatycznych układ przedstawiony na rys. 4.10 w najprostszym wykonaniu może dostarczyć do ogrzewanego budynku ok. 40 kWh/(m<sup>2</sup>·rok) energii. Przykładem obiektu, w którym wykorzystuje się izolację transparentną, jest eksperymentalny samowystarczalny energetycznie budynek mieszkalny we Freiburgu (Niemcy) [99].

Wszystkie potrzeby energetyczne tego budynku pokrywa energia ze źródeł odnawialnych, która pochodzi z czterech niezależnych układów:

- systemu zysków bezpośrednich (przez okna po stronie południowej),
- ścian kolektorowo-akumulacyjnych z izolacją transparentną (70 m<sup>2</sup>),
- gruntowego wymiennika ciepła (podgrzewanie wstępne),
- pomocniczego podgrzewacza zasilanego wodorem uzyskanym z elektrolizy wody energią elektryczną z ogniw fotowoltaicznych (w okresie letnim),
- odzysku do 85% ciepła z powietrza wentylacyjnego usuwanego na zewnątrz ( $n = 0,5$  1/h).

Budynek ma układ umożliwiający sezonowe magazynowanie energii. W okresie letnim, przy braku zapotrzebowania na energię i przy dużym nasłonecznieniu, energia elektryczna z ogniw fotowoltaicznych jest częściowo gromadzona w akumulatorach, a jej nadmiar służy do elektrolizy wody. Wodór i tlen uzyskiwane z elektrolizy są gromadzone w zbiornikach. Sieć elektryczna budynku jest zasadniczo zasilana z ogniw fotowoltaicznych i akumulatorów. Może być też pozyskiwana z ogniw paliwowych wodorowych. Ciepło odzyskiwane z układu chłodzenia ogniw paliwowych wspomaga przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Układ cwu składa się z kolektorów słonecznych dwustronnie opromieniowanych z izolacją transparentną oraz zbiornika magazynującego o pojemności 1000 litrów. Kolektory słoneczne oraz panele fotowoltaiczne są umieszczone na nachylonej połąci dachowej.

Roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania kształtuje się na poziomie od 12 do 15 kWh/(m<sup>2</sup>·rok) oraz ok. 45 kWh/(m<sup>2</sup>·rok) na pozostałe potrzeby. Jednak niektóre rozwiązania techniczne zastosowane w instalacjach byłyby jeszcze obecnie bardzo kosztowne i zapewne w najbliższych latach nie zostaną rozpowszechnione.

Obiektami, które zapewniają szczególnie efektywne wykorzystanie energii słonecznej są budynki pasywne.

#### 4.2.4. Wykorzystanie systemów fotowoltaicznych

W Polsce rozwój zastosowania ogniw fotowoltaicznych do 2014 r. był stosunkowo niewielki. Od września 2013 r. obowiązuje nowelizacja ustawy Prawo energetyczne, która umożliwia podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci elektroenergetycznej bez potrzeby uzyskiwania zezwoleń. Dało to impuls do zwiększenia zastosowania systemów fotowoltaicznych. Systemy fotowoltaiczne są stosowane przede wszystkim jako trwałe, o dużej niezawodności źródła energii elektrycznej w elektrowniach słonecznych, obiektach budowlanych, kalkulatorach, zegarkach, satelitach, samochodach z napędem hybrydowym, w automatyce, jako czujniki fotoelektryczne i fotodetektory w fotometrii. Wśród znanych innych zastosowań można wymienić:

- elektronika użytkowa, kalkulatory, lampy ogrodowe, oświetlenie znaków drogowych, wspomaganie sygnalizacji świetlnej,
- zasilanie elektroniki sond i promów kosmicznych, stacji orbitalnych, sztucznych satelitów Ziemi,
- doładowanie akumulatorów w dzień i wykorzystywanie w nocy, na przykład na kempingach, jachtach,
- zasilanie układów telemetrycznych w stacjach pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej, gazu ziemnego,
- zasilanie układów automatyki przemysłowej i układów pomiarowych.

Układy fotowoltaiczne mogą pracować wyłącznie z udziałem światła słonecznego, a więc tylko w ciągu dnia. Dlatego ich zastosowanie jako samodzielnie funkcjonujących rozwiązań w wielu przypadkach w przemyśle i budownictwie nie jest wystarczające. Niezbędne jest uzupełnianie energii z innych źródeł, na przykład energią elektryczną z sieci energetycznej czy gazu ziemnego lub płynnego.

Sprawność ogniw fotowoltaicznych dochodzi do 21%, co w przypadku klasycznych ogniw jest wynikiem zbliżonym do teoretycznego maksimum tej technologii. Jednak w praktycznych zastosowaniach ich sprawność wynosi 15–18%, aczkolwiek ciągle dąży się do jej zwiększenia.

W celu scharakteryzowania ilości energii elektrycznej uzyskiwanej z systemów fotowoltaicznych w poszczególnych miesiącach w tabeli 4.1 podano odpowiednie dane liczbowe ilustrujące możliwości systemu PV o mocy 1 kW dla okolic Katowic (dane pobrane w dniu 4.11.2016 ze strony internetowej [w5]).

Z powyższych danych wynika, że roczny uzysk energii elektrycznej z systemu PV o mocy 1 kW wynosi 922 kWh, przy

czym 60% tej energii uzyskuje się ciągu pięciu miesięcy w okresie wiosenno-letnim (od kwietnia do sierpnia). W miesiącach grudzień i styczeń produkcja jest najniższa (wynosi ok. 3%), co świadczy o dużej nierównomierności w ciągu roku (2,8–12,5%) uzysku energii z systemów PV.

W Polsce najczęściej zastosowanie znalazły układy z instalacją zamontowaną na dachu budynków lub na gruncie niezacienionym wraz z regulatorami ładowania, akumulatorami oraz inwertorem napięcia stałego na napięcie sieciowe 230V. Obecnie po wprowadzeniu nowelizacji prawa energetycznego układy z kosztownym akumulatorem nie będą musiały być wszędzie stosowane. Jedynie wtedy, gdy miejsce zainstalowania układu fotowoltaicznego jest w znacznej odległości od sieci elektroenergetycznej. Dlatego systemy sieciowe stają się obecnie bardzo popularne.

Ze względu na możliwość znacznych wahań cen odsprzedaży energii do sieci elektroenergetycznej instalacje fotowoltaiczne najkorzystniej jest budować, gdy istnieje możliwość jak największego wykorzystania energii wytworzonej w instalacji na potrzeby obiektu, w którym ją zainstalowano.

#### 4.2.5. Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkiem

Obecnie systemy fotowoltaiczne (PV) znajdują coraz większe zastosowanie. Obserwowany rozwój techniki produkcji ogniw i modułów fotowoltaicznych, szczególnie wzrost ich wydajności, trwałości, odporności na warunki klimatyczne oraz możliwości zmiany barwy i kształtu sprawił, że systemy te stają się atrakcyjnymi elementami architektonicznymi w budynkach. Doprowadziło to do powstania fotowoltaiki zintegrowanej z architekturą (Building Integrated Photovoltaics, BIPV)

Powstały możliwości rozwoju niekonwencjonalnych rozwiązań budowlanych w powiązaniu z zaopatrzeniem w energię elektryczną, co zapewne w przyszłości doprowadzi do modyfikacji struktury sieci zasilających. Budynki i elementy miejskiej zabudowy mogą być wykorzystane jako konstrukcja nośna dla ogniw słonecznych bez potrzeby przewidywania dodatkowego miejsca na instalację. Przy tym zdecydowanie skraca się odległość między wytwórcą energii elektrycznej a jej odbiorcą. Zasoby budowlane zapewniają przestrzeń na dachach budynków niezbędną do instalowania paneli fotowoltaicznych w celu produkcji energii elektrycznej.

Korzyści wynikające z zasilania w energię elektryczną za pomocą systemów PV zamiast zasilania tradycyjnego są następujące:

- system może być zaprojektowany z dostosowaniem do potrzeb lokalnych odbiorców,
- moduły fotowoltaiczne zintegrowane z dachami lub fasadami budynków nowych mogą zastąpić tradycyjne materiały budowlane, szczególnie wykończeniowe, zmniejszając koszt instalacji fotowoltaicznych,
- w projektach nowoczesnej architektury moduły słoneczne mogą być wykorzystane w celu uzyskania ciekawych efektów wizualnych.

Rozwój techniki, zmniejszające się koszty elementów modułów fotowoltaicznych oraz łatwo dostępne zasoby energii promieniowania słonecznego prowadzą do powstania coraz

	kWh	%
Styczeń	31	3,4
Luty	44,2	4,8
Marzec	84	9,1
Kwiecień	108	11,7
Maj	115,6	12,5
Czerwiec	111,3	12,1
Lipiec	111,3	12,1
Sierpień	110,1	11,9
Wrzesień	85,8	9,3
Październik	59,5	6,5
Listopad	35,1	3,8
Grudzień	26	2,8

Tabela 4.1. Produkcja energii elektrycznej przez system PV o mocy 1 kW w okolicach Katowic w kWh

tańszych rozwiązań i możliwości ich zastosowania. Zrealizowane systemy dowodzą, że możliwa jest uzasadniona ekonomicznie integracja modułów fotowoltaicznych z budynkami, do czego przyczynia się wciąż poszerzana oferta rynkowa.

W wielu budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej na świecie korzysta się obecnie z systemów fotowoltaicznych do pokrycia częściowego lub całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną. Systemy te instaluje się na dachach domów jednorodzinnych lub na fasadach budynków, gdyż właśnie te miejsca, ze względu na dostępną powierzchnię i stopień nasłonecznienia, są odpowiednie do zainstalowania modułów PV.

Moduły PV zastępują konwencjonalne materiały pokryć dachowych i przejmują ich funkcje. Mogą być projektowane jako izolacja szklana ze współczynnikiem przenikania ciepła  $1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  tak, aby zachować odpowiednią izolacyjność cieplną w każdych warunkach. Poszczególne ogniwa pochłaniają ok. 50% promieniowania, a ich sprawność dochodzi do ok. 23%.

Elementy fotowoltaiczne mogą całkowicie zastąpić tradycyjne materiały budowlane, w szczególności przy wymianie starych pokryć.

Przykładem może tu być renowacja ambasady USA w Genewie (2005 r.) – 20-letni budynek wyposażono w nowoczesny system fotowoltaiczny (rys. 4.11). Zarówno dach, jak i fasadę budynku przekształcono w małą elektrownię słoneczną z zastosowaniem różnych rozwiązań fotowoltaiki w architekturze.

Stosowane panele fotowoltaiczne wzajemnie dopełniają się z wieloma materiałami i techniką budowlaną.

Zwłaszcza fasady budynków, tarasy, skośne powierzchnie i dachy przepuszczające światło są istotne przy projektowaniu architektonicznym w powiązaniu z zaopatrzeniem w energię elektryczną. Pełna integracja systemu fotowoltaicznego z budynkiem, w sensie nie tylko techniczno-architektonicznym, ale również w produkcji energii elektrycznej i efektywnego jej wykorzystania, wymaga uwzględnienia aspektów konstrukcyjnych w powiązaniu z budową systemów elektronicznych i elektroenergetycznych.



W Polsce jednym z pierwszych systemów fotowoltaicznych zintegrowanych z architekturą budynku są systemy o mocy 56,0 kW i powierzchni ok. 550 m<sup>2</sup> zainstalowane na fasadzie i dachu budynku Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej (2007 r.) [96]. Zainstalowane moduły są wykonane w dwóch technologiach: krzemu amorficznego i multikrystalicznego (dwóch różnych producentów). Przedsięwzięcie zostało zaprojektowane i zrealizowane przez Centrum Fotowoltaiki Politechniki Warszawskiej (rys. 4.12).

Moduły fotowoltaiczne zintegrowane z budynkami charakteryzują

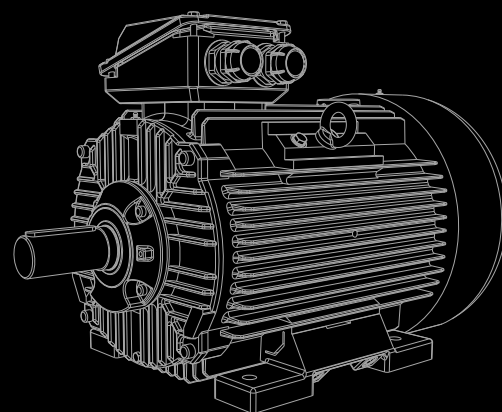
się możliwością różnych zastosowań, pozwalających na uzyskiwanie rozwiązań architektoniczno-budowlanych interesujących zarówno z punktu widzenia estetycznego, jak i użytkowego.

Produkcja ogniw fotowoltaicznych charakteryzuje się dużą energochłonnością [96, 99], przy obecnie osiągniętej sprawności 8% i żywotności 20 lat. Ze względu na małą dyspozycyjność systemów fotowoltaicznych (15–25%) ich przyłączenie do sieci elektroenergetycznej wiąże się z poważnymi problemami.

↔ Jan Górzyński

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

**Cantoni**<sup>®</sup>  
**GROUP**



**SILNIKI  
ELEKTRYCZNE**  
**0,04 kW - 6000 kW**



Rys. 4.11. Ambasada USA w Genewie po renowacji z wykorzystaniem modułów fotowoltaicznych



Rys. 4.12. Systemy fotowoltaiczne na fasadzie budynku Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej



POWER OF EXPERIENCE  
OUR MOTORS – YOUR SUCCESS  
DRIVING MOST DEMANDING  
INTO YOUR ENERGY GLOBAL  
ENERGY BUSINESS POWER  
[WWW.CANTONIGROUP.COM](http://WWW.CANTONIGROUP.COM)

# Transformacja energetyczna

Anna Kucharska

## Wyzwania dla Polski wobec doświadczeń krajów Europy Zachodniej

W 2015 roku podczas posiedzenia Rady Ministrów ds. Energetyki UE przyjęto Deklarację o współpracy regionalnej w zakresie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej i przyspieszenia budowy europejskiego rynku energii (ang. Joint Declaration for Regional Cooperation on Security of Electricity Supply in the Framework of the Internal Energy Market). Dokument ten przyjmował, że zagadnienia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej powinny podlegać dyskusjom i rozstrzygnięciom nie na poziomie narodowym, ale regionalnym. W deklaracji podkreślono również konieczność skoordynowania narodowych polityk energetycznych, wzmocnienia integracji OZE na krajowych rynkach energii, ponadto wskazano potrzebę efektywniejszego wykorzystania istniejących sieci elektroenergetycznych oraz ich rozbudowy w celu wspierania handlu energią elektryczną[1].

### 2.4. Filary polityki energetycznej Unii Europejskiej

Biorąc pod uwagę zagadnienia najczęściej pojawiające się przy okazji formułowania europejskiej polityki energetycznej, warto bliżej się przyjrzeć wybranym elementom, będącym sztanदारowymi narzędziami polityki transformacji energetycznej. Zagadnienia są istotne także z uwagi na lepsze zrozumienie analizy tych aspektów w dalszej części pracy. Zalicza się do nich: efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i koncepcja unii energetycznej[2].

#### 2.4.1. Efektywność energetyczna

Efektywność energetyczna jest zagadnieniem stale obecnym w kwestiach związanych z polityką transformacji energetycznej, a także jednym z jej filarów. Istotne jest, aby mieć świadomość różnicy między efektywnością energetyczną a oszczędnością energii. Oszczędność energii oznacza ograniczanie jej zużycia poprzez działania eliminujące nadmierne i marnotrawne wykorzystanie energii. Efektywność energetyczna również prowadzi do zmniejszenia zapotrzebowania na energię, jednak przy równoczesnym zachowaniu wysokiej wydajności[3]. Polega to na unowocześnianiu technologii w taki sposób, aby przy mniejszym poborze energii efekt finalny był jakościowo równy temu, który powstawał przy wykorzystaniu bardziej energochłonnych rozwiązań technicznych. Jest to szczególnie ważne dla przemysłu, dla którego efektywność energetyczna otwiera drogę w kierunku mniejszego zużycia energii, jednak możliwości wytwórcze pozostają takie same lub też zużycie energii nie rośnie pomimo wzrostu produkcji.

Efektywność energetyczna przekłada się na popyt na nowe technologie, który stymuluje rozwój gospodarczy i na dążenie do zmniejszania ilości potrzebnych surowców energetycznych, a tym samym wzrost niezależności od importu. Ponadto

Region	Państwa przynależące doregionu
Morza Północnego	Belgia, Dania, Francja, Irlandia, Luksemburg, Niderlandy, Niemcy, Norwegia, Wielka Brytania
Morza Bałtyckiego	Dania, Estonia, Finlandia, Litwa, Łotwa, Niemcy, Norwegia, Polska, Szwecja
Europy Południowo-Zachodniej	Francja, Hiszpania, Portugalia
Europy Centralno-Południowej	Austria, Francja, Niemcy, Słowenia, Szwajcaria, Włochy
Europy Południowo-Wschodniej	Austria, Chorwacja, Czechy, Niemcy, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Węgry
Europy Południowo-Wschodniej	Bośnia i Hercegowina, Bułgaria, Chorwacja, Czarnogóra, Grecja, Macedonia, Rumunia, Serbia, Słowenia, Węgry, Włochy

Tabela 5. Regiony elektroenergetyczne ENTSO-E

efektywność energetyczna służy pogodzeniu dwóch ważnych dla transformacji energetycznej priorytetów, do których należy bezpieczeństwo energetyczne w rozumieniu nieprzerwanych dostaw energii[4] oraz bezpieczeństwo ekologiczne, zakładające neutralną dla środowiska produkcję energii poprzez zmniejszanie zużycia tradycyjnych paliw do wyprodukowania tej samej ilości energii i wspomaganie rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Zagadnienie efektywności energetycznej przewija się w dokumentach unijnych dotyczących polityki energetycznej niemal od samego początku prób jej formułowania. Początkowo jednak kwestie polityki energetycznej były zdominowane tematem bezpieczeństwa energetycznego w połączeniu z bezpieczeństwem surowcowym, a faktyczny nacisk na rozwój efektywności energetycznej pojawił się od lat 90. XX wieku. Niemniej większość dokumentów UE odnosi się do efektywności energetycznej w sposób pośredni lub bezpośredni, traktując ten element jako narzędzie w osiąganiu takich celów jak wzrost udziału OZE w całkowitej produkcji energii czy też redukcji szkodliwych dla klimatu i środowiska emisji.

Dlatego dopiero w 2005 roku opublikowano dokument Zielona księga o efektywności energetycznej lub jak osiągnąć więcej zużywając mniej [5], w całości poświęcony temu zagadnieniu. Wskazuje on istotne elementy dla podnoszenia efektywności energetycznej, do których należą odpowiednie zachęty, dostępność informacji i skuteczne mechanizmy finansowania[6]. W dokumencie zaproponowano działania, które mają wesprzeć proces podnoszenia efektywności energetycznej. Wśród nich zasugerowano, aby państwa członkowskie UE opracowały roczne plany działania, które określałyby dla każdego kraju zadania w odniesieniu do efektywności energetycznej. Ponadto za konieczne wskazano rozszerzenie społecznego dostępu do informacji na temat efektywności energetycznej, ulepszenie instrumentów finansowych i wykorzystanie przetargów publicznych do wdrażania technologii efektywnych energetycznie (np. w obszarze transportu poprzez nową generację pojazdów efektywniej zużywających paliwo), informatyzację w celu lepszego

zarządzania zużyciem energii i rozszerzenie działań w zakresie budownictwa energooszczędnego[7].

Do zagadnienia efektywności energetycznej silnie nawiązywała również Zielona księga: Europejska Strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii, którą przyjęto w 2006 roku [8]. Wraz z poprzednią Zieloną księgą stały się podstawą dla opracowania „Planu działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej we Wspólnocie Europejskiej”. Plan ten zakładał podnoszenie efektywności energetycznej w UE o 1% rocznie do 2012 roku[9], a jako cel długoterminowy przyjął osiągnięcie wzrostu efektywności o 20% do 2020 roku w stosunku do ówczesnego poziomu.

Plan działania określał także zadania, które miały pomóc w realizacji ustanowionych w nim celów. Przede wszystkim podkreślał konieczność aktywizacji decydentów politycznych, podmiotów rynkowych i społeczeństwa jako kluczowych elementów w implementacji środków służących efektywności energetycznej. Przy tym dokument wskazywał potrzebę liberalizacji, która umożliwiłaby przekształcenie rynków energii w sposób ułatwiający wdrażanie efektywności energetycznej poprzez rozbudowę i modernizację infrastruktury elektroenergetycznej. Ponadto także oferowanie produktów i usług energetycznych o wysokiej efektywności energetycznej[10] czy też rozwój odnawialnych źródeł energii – powtarzając postulat wzrostu o 20% do 2020 roku zgodnie z wcześniejszymi dokumentami unijnymi – czy też promując współpracę z państwami trzecimi[11].

Również w 2006 roku opracowano dyrektywę 2006/32/WE w sprawie końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Dokument wyznaczał cel wzrostu efektywności energetycznej o 9% do 2016 roku[12]. Dyrektywa 2006/32/WE została zastąpiona w 2012 roku przez dyrektywę 2012/27/EU w sprawie efektywności energetycznej, która ustanawiała zakres instrumentów mających wspomóc realizację celu z „Planu działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej we Wspólnocie Europejskiej”, dotyczącego wzrostu efektywności energetycznej o 20% do 2020 roku[13]. Dyrektywa 2012/27/EU została



## DOSTAWCA KOMPLEKSOWEJ OFERTY ELEMENTÓW I SYSTEMÓW AUTOMATYKI

- Czujniki indukcyjne i pojemnościowe
- Czujniki optyczne
- Liczniki i wskaźniki
- Zasilacze
- Enkodery
- Elektrotechnika przemysłowa
- Systemy alarmowe separatorów



- Realizacja systemów sterowania
- Wsparcie techniczne i dostawy urządzeń
- Prefabrykacja szaf sterowniczych
- Programowanie sterowników i wizualizacji
- Realizacja systemów bezpieczeństwa



[www.impol-1.pl](http://www.impol-1.pl)  
[www.sklep.impol-1.pl](http://www.sklep.impol-1.pl)

IMPOL-1 F.Szafrański Sp.J.  
02-255 WARSZAWA  
ul. Krakowiaków 103

tel. (22) 886 56 02  
fax. (22) 886 56 04

systemy@impol-1.pl

elementy@impol-1.pl

zaktualizowana w 2016 roku i włączona do pakietu zimowego (zob. tabela 4).

Aktualizacja rozszerza perspektywę czasową do 2030 roku, ustanawiając cel wzrostu efektywności o 30%[14]. Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej odnosi się przede wszystkim do obszaru budownictwa oraz przemysłu. Ustanawia cel modernizacji budynków rządowych na poziomie 3% ich łącznej powierzchni rocznie, minimalny poziom wymogów energetycznych względem urządzeń wyposażenia gospodarstw domowych, upowszechnianie inteligentnych liczników energii elektrycznej, obowiązek wystawiania certyfikatów energetycznych i przeprowadzania audytów energetycznych w największych przedsiębiorstwach. Ponadto nakłada obowiązek opracowania co trzy lata „Narodowego Planu Działań dla Efektywności Energetycznej” przez każde państwo członkowskie UE[15].

Dotychczasowe działania na polu podnoszenia efektywności energetycznej przyniosły widoczne efekty w Unii Europejskiej. W latach 2007–2014 konsumpcja energii wykazywała trend spadkowy, który został zaburzony w latach 2015–2016, czego jednym z powodów mogły być surowsze zimy i niższe ceny paliw. W ostatnich latach notuje się także wyraźne przyspieszenie gospodarcze, które powoduje wzrost popytu na energię[16].

### 2.4.2. Odnawialne źródła energii

Poprzez odnawialne źródła energii rozumie się źródła pierwotne, dostępne w środowisku naturalnym, których niewątpliwym atutem jest niewyczerpalność. Energię odnawialną można czerpać m.in. z wiatru, słońca, wody, fal, pływów, geotermii czy najstarszych znanych ludzkości źródeł: biomasy, biopaliw i odpadów. Technologie produkcji energii z każdego z tych źródeł są dalece odmienne[17].

Wraz z postępem technologicznym rosło zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii, co znajdowało swój wyraz w dokumentach wspólnotowych. Pierwszym unijnym dokumentem, który promował odnawialne źródła energii była Rezolucja Rady dotycząca nowych celów Wspólnoty w zakresie energetyki oraz zbieżności państw członkowskich z 1986 roku. Istotne działania na tym polu rozpoczęły się dopiero w drugiej połowie lat 90. XX wieku. W 1994 roku przyjęto Deklarację Madrycką „Plan działania w zakresie odnawialnych źródeł energii w Europie”, która zwracała uwagę na elementy ograniczające rozwój odnawialnych źródeł energii. W ramach zaproponowanych działań przeciw tym barierom znalazł się cel ilościowy dotyczący udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwoenergetycznym UE, wynoszący 15% ówczesnego udziału źródeł konwencjonalnych[18].

W 1997 roku wydano Białą księgę: Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii, która przede wszystkim dotyczyła rozwoju odnawialnych źródeł energii, podkreślając ich znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa zasobów jako jednego z priorytetów polityki energetycznej UE[19]. Biała księga ustanawiała cel wzrostu udziału OZE w konsumpcji energii ogólnie o 12% do 2010 roku oraz o 22,1% w odniesieniu do samej energii elektrycznej[20].

W dokumencie tym określono narzędzia i środki dla osiągnięcia wyznaczonego celu minimalnego, polegającego na dwukrotnym zwiększeniu udziału OZE w całkowitej konsumpcji paliw i energii w państwach UE do 2010 roku. W wyniku tych działań oczekiwanym rezultatem miało być nie tylko zwiększenie

bezpieczeństwa dostaw energii, ale także rozwój gospodarczy, tworzenie nowych miejsc pracy i wspieranie ekologii. Biała księga wskazywała także na aspekty utrudniające rozwój OZE, do których zaliczono kwestie rozwoju infrastruktury przesyłowej, subsydiowanie paliw konwencjonalnych, wysokie koszty technologii OZE oraz brak dostatecznej wiedzy obywateli i inwestorów w zakresie dostępności OZE[21].

W 2000 roku opublikowano Zieloną księgę: W kierunku europejskiej strategii bezpieczeństwa dostaw energii. Dokument zwracał uwagę na rosnące zużycie energii i wraz z nim import surowców energetycznych[22]. Dlatego ta Zielona księga wzywała państwa członkowskie do aktywizacji w budowie wspólnej europejskiej strategii bezpieczeństwa dostaw energii, która zminimalizowałaby zależność od importu surowców energetycznych i ryzyka z tym związanego[23]. Odnawialne źródła energii zostały wskazane jako rozwiązanie problemu zależności od importu i sposób dywersyfikacji źródeł energii. Równocześnie ta opcja służy ochronie środowiska i klimatu[24].

Najbardziej istotnym dla odnawialnych źródeł energii dokumentem była dyrektywa 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 roku w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych. Dyrektywa 2001/77/WE wyznaczała ogólny cel dla całej Wspólnoty w postaci udziału OZE w produkcji energii elektrycznej na poziomie 22% do 2010 roku. Ponadto dokument ustanowił orientacyjne cele do 2002 roku dla każdego z państw członkowskich UE, które mają być aktualizowane co pięć lat. Cele te wyznaczały zakładane przyszłe zużycie energii elektrycznej pochodzącej z OZE „w stosunku procentowym do całkowitego zużycia energii elektrycznej w perspektywie następnych dziesięciu lat”[25]. W Traktacie akcesyjnym z 2004 roku, kiedy do UE wstąpiło wielu nowych członków, zaktualizowano cel udziału OZE dla całej Wspólnoty na poziomie 21%, dodano także cele dla nowych członków Unii, nie miały one jednak wiążącego charakteru, tzn. brak ich realizacji nie pociągał za sobą negatywnych konsekwencji dla tych państw[26].

Kolejnym ważnym dokumentem regulującym politykę energetyczną UE w zakresie OZE był Komunikat Komisji Europejskiej „Mapa drogowa na rzecz energii odnawialnej – Energie odnawialne w XXI wieku: budowa bardziej równo-ważonej przyszłości” z 2007 roku. W komunikacie zawarto długoterminową strategię Unii Europejskiej w odniesieniu do źródeł odnawialnych do 2020 roku, w tym podniesienie udziału OZE w produkcji energii ogółem do 20% oraz wykorzystaniu biopaliw w transporcie na poziomie 10%. Wskazano konieczność uczestnictwa każdego państwa w działalności na rzecz osiągnięcia unijnego celu w rozwoju OZE, jednak przy równoczesnym uwzględnieniu różnorodnych uwarunkowań poszczególnych krajów. Na podstawie „Mapy drogowej na rzecz energii odnawialnej” opracowano w 2009 roku dyrektywę 28/2009/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, która powtarzała cele procentowe z tego dokumentu z uwzględnieniem różnorodnych uwarunkowań poszczególnych państw członkowskich. Ponadto w dyrektywie 28/2009/WE doprecyzowano instrumenty i mechanizmy służące wsparciu OZE w myśl zasady zrównoważonego

rozwoju. W następstwie przyjęcia dyrektywy w kolejnym roku zatwierdzono krajowe plany działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych dla wszystkich państw członkowskich[27].

W 2012 roku została opracowana „Energetyczna mapa drogowa 2050” (ang. Energy Roadmap 2050), która mocno akcentowała potrzebę dekarbonizacji rynku energii i redukcję emisji gazów cieplarnianych o 80–95% do 2050 roku[28]. Stawiała na budowę niskoemisyjnej gospodarki, termomodernizację budownictwa i zmiany w transporcie, a wszystko na podstawie technologii odnawialnych źródeł energii. Do zapisów „Mapy drogowej na rzecz energii odnawialnej” z 2007 roku i „Energetycznej mapy drogowej 2050” jako obowiązujących dokumentów odwoływała się przyjęta w 2013 roku Zielona księga: Ramy polityki w zakresie klimatu i energii do roku 2030. W strategii obejmującej okres do 2030 roku przyjmowała za cel zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 40% i zwiększenie wykorzystania OZE do 30%[29].

Pośrednim działaniem na rzecz rozwoju OZE było utworzenie Europejskiego Partnerstwa Innowacji w dziedzinie surowców (ang. European Innovation „partner-ships”). Europejskie Partnerstwo Innowacji to platformy zrzeszające przedstawicieli przemysłu, administracji publicznej, środowisk naukowych i organizacji pozarządowych w odniesieniu do różnych obszarów zagadnień. Europejskie Partnerstwo Innowacji w dziedzinie surowców ma na celu wspieranie państw członkowskich w zakresie zarządzania surowcami, działań badawczo-rozwojowych i implementacji innowacyjnych rozwiązań[30].

Europejskie Partnerstwo Innowacji w dziedzinie surowców opracowało m.in. Strategiczny Plan Wdrażania w odniesieniu do sektora surowcowego w 2013 roku, który wskazał cele i zadania odnoszące się do zarządzania surowcami na okres siedmiu lat. Cele te objęły takie działania jak: dywersyfikacja źródeł dostaw surowców, podniesienie poziomu efektywności ich wykorzystywania, promocja recyklingu i poszukiwanie zamienników. Działania te miały służyć ograniczeniu importu surowców do UE i tym samym zmniejszeniu zależności Wspólnoty od zewnętrznych dostaw[31].

Można uznać, że europejska polityka w zakresie odnawialnych źródeł energii odnosi sukcesy, ponieważ udział OZE w produkcji energii w UE odnotowuje stały przyrost od wielu lat. Według danych Eurostatu udział OZE w produkcji energii elektrycznej w 2016 roku wyniósł 16% w Unii Europejskiej[32] i był o 2,4% wyższy niż w 2015 roku[33]. Jednak z OZE wiąże się także wiele problemów:

1. W wyniku kryzysu finansowego z lat 2007–2008 nastąpiło spowolnienie w rozwoju OZE i tego rodzaju problemy finansowe będą uderzały w branżę energetyczną oraz jej rozwój. Ponieważ OZE opierają się silnie na kosztowym rozwoju nowych technologii, brak stabilizacji finansowej będzie zawsze stanowił blokadę dla tych źródeł energii. Ponadto ponieważ OZE muszą być skoordynowane z mechanizmem rezerw, utrzymanie całego systemu w razie kryzysu finansowego może się okazać elementem najbardziej uderzającym w społeczeństwo.
2. Brak jednolitych reguł dotyczących produkcji energii w państwach członkowskich UE oraz harmonizacji ich systemów wsparcia dla OZE prowadzi do zaburzeń konkurencji na rynkach regionalnych i – jak wskazują niektórzy badacze – „sztucznego kreowania zwycięzców, korzystających na dużą skalę z dopłat, szczególnie w najbogatszych państwach Unii”[34]. Jest to również przeszkoda dla budowy wspólnego rynku energii na obszarze Unii Europejskiej[35].
3. Strategie rozwoju OZE oparte są na prognostyce przyszłego popytu, co jest konieczne dla opracowania strategii w zakresie koniecznych inwestycji do zapewnienia przyszłych dostaw. Oszacowanie przyszłych potrzeb jest trudne z uwagi na różnorodność możliwych czynników i zmiennych uwarunkowań[36], a tym trudniejsze przy rosnącym poziomie skomplikowania systemu energetycznego. Błędne szacunki prowadzą do niepotrzebnych inwestycji w obszarach, w których nie są one konieczne, co rodzi koszty osierocone. Przykładem może być raport dotyczący oceny projektu „Łącząc Europę” (ang. Connecting Europe Facility), w którym przyjęto, że zapotrzebowanie na gaz ziemny wzrośnie o 70% w stosunku do wartości, którą Komisja Europejska prognozuje przy ustanawianiu unijnych celów dotyczących efektywności energetycznej. Taka prognoza stanowi uzasadnienie dla inwestycji w gazociągi i terminale LNG. Jednak w latach 2006–2016 zapotrzebowanie na ten surowiec spadło o ok. 17% (pomimo ponownego wzrostu od 2014 roku)[37]. Zatem jeżeli trend spadkowy się utrzyma, wówczas budowana obecnie infrastruktura dla przesyłu gazu ziemnego nie będzie w pełni wykorzystywana. Pozostaną natomiast koszty związane z jej utrzymaniem i konserwacją[38].
4. Odnawialne źródła energii OZE nie są całkiem niezagrażone na rynku, bowiem stoją w obliczu konkurencji

reklama



Preferujesz internet?

Wypromuj się na [www.nis.com.pl](http://www.nis.com.pl)

ze strony technologii tzw. czystej energii oraz paliw kopalnych, szczególnie gazu ziemnego i niekonwencjonalnego[39]. Ta konkurencja może być dla OZE poważnym zagrożeniem, jeśli ceny tradycyjnych nośników energii będą na relatywnie niskim poziomie w stosunku do kosztów OZE. Stopniowo będzie także następowało wycofywanie instrumentów finansowych i innych mechanizmów wspierających OZE, jak np. pierwszeństwo dostępu do sieci, co spowoduje, że technologie odnawialne będą musiały samodzielnie dążyć do podnoszenia swojej atrakcyjności na rynku[40].

5. Z powodu labilnego charakteru produkcji energii ze źródeł odnawialnych muszą one być uzupełniane przez paliwa tradycyjne[41]. Z tego samego powodu powstaje konieczność budowy magazynów energii (np. w postaci magazynów gazu) i tworzenia mechanizmów rezerwy mocy. Rodzi to zatem potrzebę budowy równoległego systemu, w którym konwencjonalne źródła energii i jednostki magazynowe będą służyły jako rezerwa (ang. back-up)[42].
6. Rozproszony charakter produkcji OZE powoduje konieczność rozbudowy infrastruktury przesyłowej, co jest wyzwaniem finansowym z uwagi na konieczność wysokich inwestycji, technicznym w sensie logistyki, technologii teleinformatycznych[43] i zachowania ochrony środowiska naturalnego, ale także społecznym, bowiem takie inwestycje często budzą sprzeciw lokalnych mieszkańców.
7. Rozbudowa infrastruktury przesyłowej w celu łączenia jednostek wytwórczych OZE oraz elementów rezerwowych w postaci elektrowni konwencjonalnych i magazynów energii wymaga stworzenia efektywnego systemu elastycznego zarządzania całą infrastrukturą energetyczną, umożliwiającą bieżące bilansowanie podaży i popytu. Z uwagi na istniejące zapotrzebowanie na energię wraz ze wzrostem udziału OZE państwa nie będą w stanie zawsze pokryć swoich potrzeb energetycznych. Dlatego w ramach wspólnego europejskiego rynku energii promuje się zacieśnianie współpracy między państwami[44]. Rozbudowa sieci przesyłowych w taki sposób, aby równoważyć odmienne warunki pogodowe w różnych częściach Europy jest przedsięwzięciem o nie-spotykanej skali pod względem kosztów i logistyki. Na przykład nadwyżki energii wyprodukowane w Niemczech, pozbawionych infrastruktury przesyłowej łączącej północ kraju z południem, zgodnie z prawem Kirchhoffa uciekają do sąsiednich państw, powodując tzw. przepływy kołowe, które destabilizują ich systemy energetyczne[45].
8. Należy również zaznaczyć, że często podnoszony jest argument odnoszący się do nieprawdziwości stwierdzenia, jakoby odnawialne źródła energii były bezemisyjne i całkiem nieszkodliwe dla środowiska. Zwraca się uwagę, że podobnie jak w przypadku budowy i późniejszej rozbiórki elektrowni konwencjonalnych, tak samo w przypadku OZE należy uwzględnić proces produkcji urządzeń oraz ich końcową utylizację. „Ostatecznie, gdy [...] wyobrazimy sobie świat zasilany tylko energią odnawialną, to właśnie ślad węglowy towarzyszący budowie źródeł odnawialnych stanie się podstawowym kryterium nieekologiczności”[46].

### 2.4.3. **Koncepcja unii energetycznej**

Pomysł utworzenia unii energetycznej został po raz pierwszy podniesiony w 2010 roku przez Jacques'a Delorsa i Jerzego Buzka w formie inicjatywy utworzenia Europejskiej Wspólnoty Energetycznej[47]. Upowszechnienie tej koncepcji nastąpiło jednak dopiero w 2014 roku, kiedy były premier Polski, Donald Tusk, wyszedł z propozycją utworzenia unii energetycznej w ramach UE. Wtedy też nadarzyły się sprzyjające warunki do rozwoju tej koncepcji, gdyż w tym czasie finalizowano uzgodnienia na temat nowej polityki energetyczno-klimatycznej do 2030 roku, dobiegała końca kadencja Komisji z José Manuelem Durão Barroso na czele, a nowo wybrana Komisja pod przewodnictwem Jean-Claude Junckera musiała przedstawić priorytety i zadania na czas swojej kadencji. Wykorzystanie nośnej koncepcji przez Junckera znalazło odzwierciedlenie w utworzeniu nowego stanowiska wiceprzewodniczącego ds. unii energetycznej, które objął Maroš Šefčovič[48].

Koncepcja unii energetycznej stanowiła przede wszystkim reakcję na kryzys rosyjsko-ukraiński, który spowodował, że Rosja ograniczyła dostawy gazu ziemnego na Ukrainę, co pośrednio uderzyło również w inne państwa. Głównym założeniem unii energetycznej było utworzenie mechanizmów współpracy i solidarności między państwami członkowskimi UE, które wzmocniłyby bezpieczeństwo energetyczne i surowcowe całej Unii Europejskiej. Zgodnie z pierwotnymi założeniami tej koncepcji, zaprezentowanymi przez Donalda Tuska, filarem unii energetycznej miała być zasada solidarności w razie wystąpienia kolejnych przerw w dostawach gazu ziemnego w przyszłości. Natomiast fundament wzajemnej pomocy między państwami miała stanowić rozbudowa infrastruktury przesyłowej na obszarze UE[49].

Za konieczne działania uznano podniesienie stopnia dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego do UE. W tym samym celu miały zostać podjęte również inwestycje w poszukiwanie i wydobywanie gazu łupkowego[50]. Zakładano wprowadzenie systemu wspólnych zakupów gazu dla państw członkowskich UE. To rozwiązanie miało gwarantować równą stawkę cenową dla wszystkich oraz wzmocnić pozycję negocjacyjną państw przy zawieraniu umów z Rosją na zakup surowca. To zagadnienie nie zostało jednak przyjęte jednomyślnie, ponieważ zdaniem niektórych państw naruszało zasady wolnego rynku i konkurencji[51].

W celu uregulowania kwestii związanych z nabierającą kształtów unią energetyczną Komisja Europejska w 2015 roku przyjęła tzw. pakiet unii energetycznej, na który składały się trzy fundamentalne dokumenty. Jednym z nich była strategia ramowa, która prezentowała cele i kierunki rozwoju unii energetycznej[52] m.in. poruszające takie kwestie jak:

- bezpieczeństwo energetyczne i solidarność,
- integracja europejskich rynków energii i konkurencyjność,
- efektywność energetyczna,
- redukcja poziomu emisji dwutlenku węgla w europejskiej gospodarce (dekarbonizacja),
- badania naukowo-rozwojowe i innowacyjność[53].

Zgodnie z pakietem unii energetycznej bezpieczeństwo energetyczne miała gwarantować zasada solidarności, wspierana przez takie działania jak szeroko rozumiana dywersyfikacja zarówno kierunków dostaw, a jak i dostawców. Towarzyszyć temu powinna dalsza rozbudowa OZE. Te działania miały w założeniu służyć zmniejszeniu podatności państw członkowskich UE na kryzysy energetyczne.

Ustanowione w tamtym okresie cele związane z integracją europejskich rynków energii pozostają aktualne także dziś. Odnoszą się one do liberalizacji i budowy wewnętrznego rynku energii w UE. Działania w tym zakresie przewidują rozbudowę połączeń międzysystemowych, uzupełnienie brakujących regulacji prawnych, harmonizację polityk energetycznych w poszczególnych państwach i pogłębienie współpracy między nimi. Efektywność energetyczna odnosi się bezpośrednio do zapisów pakietu zimowego, podobnie jak cel dekarbonizacji. Oba te zagadnienia mają służyć dostosowaniu sektora energetycznego do walki ze zmianami klimatycznymi. Z kolei badania naukowo-rozwojowe mają służyć budowie międzynarodowej pozycji Unii Europejskiej, jej konkurencyjności oraz realizacji ambicji przejścia przewodnictwa w zakresie nowych technologii odnawialnych źródeł energii i powiązanych z nimi inteligentnych systemów zarządzania[54]

Jak wynika z powyższych celów, w miarę konkretyzowania koncepcji unii energetycznej została ona rozszerzona o zagadnienia, które obecnie dominują w unijnej debacie na temat polityki energetycznej. Dlatego drugim dokumentem włączonym do pakietu unii energetycznej była unijna wizja porozumienia klimatycznego z Paryża z 2015 roku. W ten sposób koncepcję unii energetycznej uzupełniono o takie zagadnienia jak: efektywność energetyczna, ochrona klimatu, rozwój OZE, wspieranie konkurencyjności i budowa wspólnego rynku energii[55]. Ostatnim dokumentem w ramach pakietu unii energetycznej był „Plan rozbudowy międzysystemowej zdolności przesyłu energii elektrycznej”, który zakładał wzrost poziomu zdolności przesyłowych o 10% do 2020 roku[56].

Ogólnie w pakiecie energetycznym postanowiono zapewnić dostawę energii wyprodukowanej z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju gospodarczego po przystępnych cenach dla odbiorców końcowych[57] W rzeczywistości dokumenty

te nie wprowadzały nic nowego do dotychczasowych regulacji dotyczących polityki energetyczno-klimatycznej UE, można wręcz uznać, że nowa koncepcja służyła jedynie jako narzędzie dla wsparcia dotychczas opracowanych kierunków działań[58].

Sam projekt stworzenia unii energetycznej rozumianej jako dążenie do harmonizacji polityki energetycznej na obszarze UE w myśl zasady solidarności zyskał aprobatę państw członkowskich. Problemem jest kwestia doprecyzowania koncepcji unii energetycznej i regulacja szczegółowych zagadnień. Wynika to z odmiennego ukształtowania polityki energetycznej, warunków geopolitycznych, podejścia do Rosji jako kontrahenta i stopnia rozwoju infrastruktury energetycznej w poszczególnych państwach członkowskich UE[59]. Poważnym wyzwaniem jest także pełna integracja rynków energii w UE, której warunkiem jest rozwój sieci przesyłowych.

Niemcom i Austrii udało się przeprowadzić swego rodzaju eksperyment współpracy regionalnej[60], tworząc wspólny rynek energii, który przetrwał siedemnaście lat i był największym transgranicznym rynkiem w Europie[61]. Tę współpracę określano początkowo jako model dla przyszłej unii energetycznej. Jednak brak dostatecznej ilości i przepustowości połączeń sieciowych między Niemcami, a Austrią powodował tzw. przepływy kołowe destabilizujące systemy przesyłowe państw sąsiedzkich[62] w skutek czego Komisja Europejska zaleciła rozdzielenie niemiecko-austriackiego rynku energii (zob. rozdział 4).

#### Podsumowanie i wnioski

Przez długi czas na forum dzisiejszej Unii Europejskiej nie zajmowano się szczególnie polityką energetyczną z powodu oporu państw członkowskich do zrzeczenia się swoich kompetencji w tym zakresie[63]. Zmiany zaczęły następować dopiero w latach 90. XX wieku. Od tego czasu rozpoczęła się faktyczna debata na temat kształtu polityki energetycznej w UE[64]. Z uwagi na odmienne uwarunkowania, w jakich poszczególne państwa kształtowały swoją politykę energetyczną, dziedzictwo narodowych praktyk w tym aspekcie jest w dalszym ciągu utrudnieniem dla budowy jednolitej strategii energetycznej w UE[65]. Niemniej jednak sam opór państw nie jest do końca bezzasadny, ponieważ nie można oczekiwać, że na obszarze całej Unii warunki techniczne implementacji takiej samej

reklama

Targi Energetyczne

[www.energetics.targi.lublin.pl](http://www.energetics.targi.lublin.pl)**ENERGETICS**<sup>®</sup>

15-17 listopada 2022

ELEKTROENERGETYKA I ELEKTROTECHNIKA • OŚWIETLENIE  
ENERGETYKA ALTERNATYWNA • INNOWACJE W ENERGETYCE

Organizator:



polityki energetycznej będą identyczne, podobnie też nie można zakładać, że wszystkie społeczności są gotowe do poniesienia podobnych kosztów transformacji energetycznej[66].

Podsumowując, należy zauważyć, że największe wyzwania dla Unii Europejskiej w zakresie polityki energetycznej to:

- problem ograniczonej ilości własnych surowców energetycznych, której towarzyszy wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną,
- wysoka zależność od importu surowców energetycznych, zwłaszcza ropy naftowej i gazu ziemnego,
- problem starzejącej się i niewystarczającej w stosunku do rosnących potrzeb infrastruktury energetycznej,
- rola Rosji w europejskim bezpieczeństwie energetycznym,
- liberalizacja rynków energii,
- wahania cen kopalnych surowców energetycznych na światowych rynkach,
- ochrona środowiska i klimatu[67],
- rozwój współpracy w celu politycznej i ekonomicznej stabilizacji w ramach UE[68].

Obecnie polityka energetyczna UE opiera się na trzech głównych celach:

1. budowie jednolitego wewnętrznego rynku energii elektrycznej,
2. ograniczeniu negatywnego wpływu producentów energii elektrycznej na środowisko i klimat oraz
3. zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw tej energii[69].

Bezpieczeństwo dostaw jest w zasadzie najstarszym celem polityki energetycznej Wspólnoty, ponieważ leży u podstaw jej powstania. Między państwami członkowskimi istnieją jednak istotne różnice w postrzeganiu bezpieczeństwa energetycznego, które wynikają z różnych interesów między importerami i eksporterami. Te relacje szczególnie dobrze widoczne są w aspekcie gazu i relacji z Rosją, które charakteryzuje wzajemna zależność: Rosja eksportuje do Unii Europejskiej ok. 60% wydobywanej ropy naftowej i ok. 50% gazu[70], a tym samym uzupełnia prawie 30% unijnego zapotrzebowania na ropę naftową i prawie 40% na gaz (według danych za 2017 rok)[71].

Tworzenie jednolitego wewnętrznego rynku energii elektrycznej na obszarze UE jest istotnym wyzwaniem oraz złożonym i długotrwałym procesem. Zgodnie z unijnymi założeniami wewnętrzny rynek energii ma się stać konkurencyjny w skali światowej, przyczynić się do rozwoju europejskiej gospodarki, obniżyć ceny energii dla konsumentów i ich zaktywizować. Tak postawione zadania wymagają działań na szczeblu unijnym oraz krajowym, ale także regionalnym i lokalnym.

Podstawowym narzędziem służącym tworzeniu wewnętrznego rynku energii w UE jest liberalizacja[72]. Aby jednak możliwe było jej przeprowadzenie, konieczna jest rozbudowa połączeń międzysystemowych, których stopień skomplikowania jest tym wyższy, że następuje razem z promocją energetyki rozproszonej z odnawialnych źródeł energii, której muszą towarzyszyć systemy magazynowania energii [73].

Pewnym rozwinięciem zagadnienia wspólnego rynku energii jest koncepcja unii energetycznej, której dążeniem jest unifikacja strategii energetycznych wszystkich państw członkowskich UE w zakresie koniecznym do maksymalizacji bezpieczeństwa dostaw energii. Biorąc pod uwagę pierwotną wizję unii energetycznej, należy zauważyć, że bezpieczeństwo dostaw odnosi

się szczególnie do relacji z kontrahentami niebędącymi częścią UE, takimi jak Rosja. W tej kwestii panuje powszechna zgoda państw członkowskich. Jednak kwestie szczegółowych rozstrzygnięć i celów unii energetycznej pozostają w dużej mierze zdominowane przez rozbieżne interesy narodowe[74].

Unijna polityka energetyczna, w istocie służąca aktualnie celom klimatycznym, nadała nowy kierunek rozwojowi UE, określana jest jako transformacja energetyczna[75]. Nie mówi się o transformacji sektora energii, ponieważ obszar zmian odnosi się niemal do wszystkich gałęzi gospodarki, a także sfery politycznej i społecznej. Zawsze chodzi jednak o aspekty związane z produkcją, przesyłem lub wykorzystaniem energii elektrycznej, stąd transformacja niewątpliwie ma wymiar energetyczny.

Sektor energetyczny, podobnie jak sektor transportowy, jest największym emitentem dwutlenku węgla, dlatego polityce energetycznej towarzyszą postulaty dekarbonizacji oraz promocji ochrony środowiska i klimatu. Należy jednak zaznaczyć, że w ujęciu globalnym wysiłki Unii Europejskiej w celu obniżania produkcji dwutlenku węgla przez europejską gospodarkę są bezowocne. Technologie określane jako „brudne” (tj. powodujące najwięcej emisji) są często przenoszone poza obszar Europy do państw rozwijających się, o najczęściej niskich standardach ochrony środowiska. Obniżenie produkcji dwutlenku węgla w UE skutkuje zatem ich podniesieniem w innym obszarze świata. W konsekwencji dochodzi do transferu emisji – Unia Europejska „importuje” dwutlenek węgla w postaci gotowych produktów[76]

Działania podejmowane w ramach transformacji energetycznej, mające na celu dbałość o klimat i środowisko, wymagają innowacyjnych rozwiązań i nowoczesnych technologii, w tym rozwoju odnawialnych źródeł energii, które przynajmniej w trakcie eksploatacji nie produkują emisji gazów cieplarnianych. Obszar nowych technologii stanowi potencjał gospodarczy, który pozwala budować konkurencyjność na światowych rynkach. Ambicje Unii Europejskiej w tej kwestii są daleko posunięte, a transformacja energetyczna stanowi płaszczyznę do wybicia się na pozycję światowego lidera w produkcji odnawialnej energii i walce ze zmianami klimatycznymi. Jak słusznie zauważa Michał Kurtyka, w czasach kiedy Europa utraciła dominację w świecie, transformacja energetyczna staje się jednym ze sposobów utrzymania europejskiego przywództwa[77]

∞ Anna Kucharska

Bibliografia dostępna pod linkiem:  
[nis.com.pl/bibliografiahtml](https://www.nis.com.pl/bibliografiahtml)  
Fragment pochodzi z książki:  
„Transformacja energetyczna”,  
Anna Kucharska,  
Wydawnictwo Naukowe PWN,  
Warszawa 2021





Płacisz raz,  
promujesz się  
cały rok

- 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

# NAPĘDY I STEROWANIE – KATALOG BRANŻOWY 2023

WYDANIE DZIEWIĘTNASTE



Więcej informacji: [www.nis.com.pl](http://www.nis.com.pl)

**napędy** miesięcznik  
i sterowanie naukowo-  
techniczny

# Zestawienie firm

## automatyka przemysłowa

Dane firmy	Profil działalności
<b>Aparatura kontrolno-pomiarowa</b>	
<b>FINDER Polska Sp. z o.o.</b> 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: przekaźniki przemysłowe i mocy, przekaźniki interfejsowe, przekaźniki półprzewodnikowe, nadzorcze i czasowe, bistabilne. Urządzenia do termoregulacji przemysłowej, zasilacze impulsowe, moduły serwisowe.
<b>Automatyka przemysłowa</b>	
<b>COMPARTA Zajdel Sp. z o.o.</b> ul. Marmurowa 7 05-077 Warszawa-Wesoła	e-mail: comparta@comparta.pl www.comparta.pl  Oferuje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• switche przemysłowe COMPARTA;</li> <li>• IDEC – PLC, HMI, bezpieczeństwo;</li> <li>• komputery przemysłowe ASEM;</li> <li>• konwertery protokołów HILSCHER;</li> <li>• zdalny dostęp SECOMEA – najbardziej kompletne i zaawansowane rozwiązanie umożliwia zdalny serwis, monitorowanie i zbieranie danych.</li> </ul> Zapraszamy do sklepu internetowego COMPARTA24.PL.
<b>Fatek Polska Sp. z o.o.</b> ul. Siwka 11 31-588 Kraków	tel. 533 329 921 e-mail: info@fatekpolaska.pl www.fatek.pl  Oferujemy kompleksową automatyzację maszyn. Jesteśmy oficjalnym dystrybutorem sterowników PLC, paneli operatorskich HMI oraz serwonapędów firmy Fatek. Oferujemy kompleksowe wsparcie w zakresie doradztwa technicznego, doboru komponentów oraz pełnego wsparcia dla naszych klientów po uruchomieniu urządzenia.
<b>FINDER Polska Sp. z o.o.</b> 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: przekaźniki przemysłowe i mocy, przekaźniki interfejsowe, przekaźniki półprzewodnikowe, nadzorcze i czasowe, bistabilne. Urządzenia do termoregulacji przemysłowej, zasilacze impulsowe, moduły serwisowe.
<b>MULTIPROJEKT</b> 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  Dystrybutor sterowników PLC FATEK, paneli operatorskich WEINTEK, serwonapędów ESTUN, kontrolerów ruchu TRIO MOTION, techniki liniowej HIWIN, siłowników liniowych LinMot, falowników firmy MICNO, silników krokowych, części do maszyn. Zapewniamy doradztwo techniczne, podstawowe i zaawansowane szkolenia oraz pomoc techniczną przy uruchomieniu.
<b>N.B.C. Polska Sp. z o.o.</b> 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.)

<p><b>SKAMER-ACM Sp. z o.o.</b> ul. Rogoyskiego 26 33-100 Tarnów</p>	<p>tel. 14 63 23 400 e-mail: tarnow@skamer.pl www.skamer.pl</p>	<p>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.</p>
<p><b>TWT AUTOMATYKA</b> ul. Wafłowa 1 02-971 Warszawa</p>	<p>tel./fax 22 648 20 89 e-mail: twt@twt.com.pl www.twt.com.pl</p>	<p>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.</p>

## Napędy

<p><b>Cantoni Group</b> ul. 3 Maja 28 43-400 Cieszyn</p>	<p>tel. 33 813 87 00 e-mail: motor@cantonigroup.com www.cantonigroup.com</p>	<p>Grupa Cantoni to największy w Polsce producent silników elektrycznych w zakresie mocy od 0,04 kW do 6000 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.</p>
<p><b>Steinlen Polska Sp. z o.o.</b> 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><b>CoRobotics</b> ul. Zwoleńska 102 D 04-761 Warszawa</p>	<p>tel. 22 299 00 80 e-mail: biuro@corobotics.pl www.corobotics.pl</p>	<p>CoRobotics – polski dystrybutor globalnych marek automatyki i robotyki: roboty przemysłowe NACHI; coboty HCR; podajniki wibracyjne ASYRIL; chwytaki i czujniki OnRobot. Z autoryzowanymi integratorami wykonujemy projekty, montaż, uruchomienia robotów, podajników, stanowisk zrobotyzowanych, maszyn, linii produkcyjnych.</p>
--	--	--

## Systemy transportowe

<p><b>ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o.</b> 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><b>FINDER Polska Sp. z o.o.</b> 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: przekaźniki przemysłowe i mocy, przekaźniki interfejsowe, przekaźniki półprzewodnikowe, nadzorcze i czasowe, bistabilne. Urządzenia do termoregulacji przemysłowej, zasilacze impulsowe, moduły serwisowe.</p>
---	--	---

<b>Układy zabezpieczeń</b>		
<p><b>FINDER Polska Sp. z o.o.</b> 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 przełączników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu: przełączniki przemysłowe i mocy, przełączniki interfejsowe, przełączniki półprzewodnikowe, nadzorcze i czasowe, bistabilne. Urządzenia do termoregulacji przemysłowej, zasilacze impulsowe, moduły serwisowe.</p>
<b>Utrzymanie ruchu</b>		
<p><b>ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o.</b> 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>
<p><b>Centrum Badań i Dozoru Sp. z o.o. (CBiD)</b> Łędzińska 8 43-143 Łędziny</p>	<p>tel. 32 32 42 200 fax 32 32 42 205 e-mail: cbid@cbid.pl www.cbid.pl</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badania rzeczoznawcze maszyn i urządzeń górniczych, w tym urządzeń budowy przeciwwybuchowej.</li> <li>• Badania zagrożeń metanowych.</li> <li>• Pomiary i badania maszyn i urządzeń mechanicznych i elektroenergetycznych.</li> <li>• Badania diagnostyczne.</li> <li>• Pomiary i badania środowiska pracy.</li> <li>• Pomiary i badania czynników środowiska naturalnego.</li> </ul>
<p><b>FINDER Polska Sp. z o.o.</b> 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 przełączników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu: przełączniki przemysłowe i mocy, przełączniki interfejsowe, przełączniki półprzewodnikowe, nadzorcze i czasowe, bistabilne. Urządzenia do termoregulacji przemysłowej, zasilacze impulsowe, moduły serwisowe.</p>
<p><b>WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU ELEKTROENERGETYCZNEGO AKTYWIZACJA</b> 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 UDI, teleskopowe TDI; uziemiacze: przenośne, uszyniacze; wskaźniki: niskiego, średniego i wysokiego napięcia, uzgadniacze faz; przyrządy, mierniki i detektory pola elektrycznego; wyroby elektroizolacyjne z gumy oraz inny sprzęt ochronny BHP.</p>
<b>Energoelektronika</b>		
<p><b>FINDER Polska Sp. z o.o.</b> 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 przełączników i komponentów do automatyki przemysłowej i budynkowej. Szeroka gama asortymentu: przełączniki przemysłowe i mocy, przełączniki interfejsowe, przełączniki półprzewodnikowe, nadzorcze i czasowe, bistabilne. Urządzenia do termoregulacji przemysłowej, zasilacze impulsowe, moduły serwisowe.</p>

## BIBLIOTEKA



Mateusz Ilba  
**Energetyka słoneczna. Nasłonecznienie i praktyczna efektywność mikroinstalacji fotowoltaicznych na terenie Polski**  
 Wydawca: CeDeWu  
 Rok wydania: 2022

W Polsce energia oparta na paliwach kopalnych do końca 2018 r. odpowiadała za 85,3% ogółu wytwarzanej energii, a tylko 14,7% wytwarzano ze źródeł ekologicznych i odnawialnych, co powoduje, iż nasz kraj zajmuje jedno z ostatnich miejsc wśród krajów europejskich. Zmiany, jakie muszą nastąpić w najbliższych dekadach, powinny przyczynić się do odwrócenia tego udziału, a tym samym przyspieszenia rozwoju i wykorzystania ekologicznych źródeł energii. Jednym z takich źródeł jest energia słoneczna, będąca głównym tematem niniejszej publikacji. Monografia przedstawia przekrojową analizę rozkładu energii słonecznej w Polsce, opartą na danych klimatycznych. W analizach zwrócono uwagę na szereg czynników determinujących ilość promieniowania słonecznego docierającego do różnych lokalizacji, takich jak ukształtowanie terenu, warunki klimatyczne czy zachmurzenie. Wykorzystane dane klimatyczne, pochodzące z obserwacji 41 stacji pogodowych, pozwalają zaprognozować rzeczywiste, średnioroczne wartości energii słonecznej docierające do różnych regionów Polski.

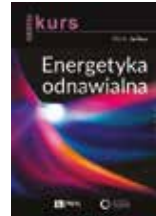
Publikacja stanowi wstęp do oszacowania opłacalności inwestycji w mikro- i małe instalacje do pozyskiwania energii elektrycznej, a w szczególności opłacalność inwestycji dla inwestorów indywidualnych (prosumentów) z różnych lokalizacji geograficznych Polski.



Autor: praca zbiorowa  
**Ocena ryzyka zawodowego**  
 Wydawca: Wiedza i Praktyka  
 Rok wydania: 2022

Najnowsze wydanie Praktycznego Informatora - „Ocena ryzyka zawodowego” to nieoceniona pomoc dla służby BHP oraz pracodawców dokonujących oceny ryzyka zawodowego w swojej pracy.

Ocena ryzyka zawodowego to temat przysparzający wielu trudności osobom zajmującym się tematyką bezpieczeństwa i higieny pracy w firmie. Aby ułatwić sobie to zadanie oraz uniknąć błędów w dokumentacji, warto skorzystać z kompleksowych informacji zawartych w tej publikacji.



Nick Jelley  
**Krótki kurs - Energetyka odnawialna**  
 Wydawnictwo Naukowe PWN  
 Rok wydania: 2022, wydanie pierwsze

Seria Krótki kurs to książki popularnonaukowe wydawane przez Oxford University Press, które w przystępny sposób przedstawiają wiele tematów z niemal każdej dziedziny. Autorzy-eksperti z entuzjazmem omawiają fakty, analizy, perspektywy i nowe koncepcje, dzięki czemu trudne często tematy stają się przystępne w lekturze.

Niniejsza książka przedstawia w ciekawy i atrakcyjny wizualnie sposób zagadnienia dotyczące nowoczesnej energetyki – energetyki odnawialnej. Książka ta przedstawia treści tak, aby każdy czytelnik, bez przygotowania naukowego, mógł zapoznać się ze wszystkimi aspektami energii odnawialnej. Autor książki – Nick Jelley, emerytowany profesor Uniwersytetu Oxfordu ukazuje czytelnikom dynamicznie rozwijający się rynek OZE, czyli nowoczesne rozwiązania w energetyce i przemyśle w postaci energetyki wiatrowej, fotowoltaiki, biomasy i wielu innych źródeł niskoemisyjnych. Publikacja szybko i zwięźle odpowiada na pytania, czemu te rozwiązania są niezbędne dla dalszego istnienia ludzkości na Ziemi i dla dobrostanu samej planety, w jaki sposób działają oraz jakie są ich perspektywy rozwoju.

Dlaczego rozwój OZE jest tak ważny? Odpowiedź można znaleźć już na samym początku tej książki: „W życiu codziennym wykorzystujemy energię przez cały czas: gdy dzwonimy, gotujemy wodę lub prowadzimy samochód. Energia ma istotne znaczenie dla dobrej jakości życia: zapewnia ciepło, produkcję żywności i technologię zasilania; w ostatnich 200 latach do jej produkcji coraz bardziej wykorzystywaliśmy paliwa kopalne. Jednak spalanie węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego powoduje uwalnianie ogromnych ilości dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) do atmosfery, a także wytwarza zanieczyszczenia, niezwykle szkodliwe dla naszego zdrowia i dla środowiska naturalnego. Mimo to najprościej byłoby dalej tak postępować, tym bardziej że zasoby paliw kopalnych wystarczą na kolejnych kilkadziesiąt lat. Jednak taki poziom dwutlenku węgla w atmosferze, który już w tej chwili poważnie zaburza równowagę klimatyczną, spowodowałby dramatyczne zmiany związane z globalnym ociepleniem i naraziłby na niebezpieczeństwo wiele milionów istnień ludzkich jeszcze przed końcem XXI w. A już w tej chwili zanieczyszczenie powietrza powoduje co roku 7 milionów przedwczesnych zgonów.”

## TEMATYKA

**napędy i sterowanie** miesięcznik naukowo-techniczny

**Nr 12 (284)**  
Rok XXIV  
Grudzień 2022

- Cyfryzacja w przemyśle
- Automatykacja transportu szynowego
- Inteligentny budynek
- Bezpieczeństwo w przemyśle
- Systemy mechatroniczne
- Napędy elektryczne i hydrauliczne
- Cyberbezpieczeństwo



Promocja pisma zgodnie z planem wydawniczym na [www.nis.com.pl](http://www.nis.com.pl)  
Kontakt: e-mail: [redakcja.nis@drukart.pl](mailto:redakcja.nis@drukart.pl); tel. 32 755 19 17

1/2022 (273)

2/2022 (274)

3/2022 (275)

4/2022 (276)

5/2022 (277)

6/2022 (278)

7-8/2022 (279-280)

9/2022 (281)

10/2022 (282)

11/2022 (283)

• **12/2022 (284)**

## 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](http://www.nis.com.pl/nis/prenumerata);
- pocztę elektroniczną, e-mail: [prenumerata@drukart.pl](mailto:prenumerata@drukart.pl).

lub za pośrednictwem:

- RUCH SA, tel. 801 800 803 lub 22 693 70 00 (godz. 7<sup>00</sup>–17<sup>00</sup>)  
[www.prenumerata.ruch.com.pl](http://www.prenumerata.ruch.com.pl), [prenumerata@ruch.com.pl](mailto:prenumerata@ruch.com.pl);
- GARMOND PRESS SA, tel./fax 12 412 75 60;
- Kolporter spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k.,  
[www.kolporter.com.pl](http://www.kolporter.com.pl), tel. 41 367 88 88.

# **napędy** miesięcznik naukowo-techniczny **i sterowanie**

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](http://www.nis.com.pl)

**SEW**  
**EURODRIVE**

**Drive. Automation. Beyond.**

