

# FocusNierdzwne



## Informacje z rynku polskiego

Rozwiązania firmy Fronius:  
Spawanie stali nierdzewnych  
metodą MAG

## Blachy i taśmy

Pod obciążeniem:  
Stal nierdzewna  
w budowie tuneli

## Przemysł spożywczy i napojów

Najwyższy poziom higieny:  
Stal nierdzewna w urządzeniach  
do produkcji tabletek

PASYWACJA STALI

# TELOX<sup>®</sup>



*Twoje wyroby ze stali nierdzewnej  
czyste, estetyczne i odporne na lata*





**ELEKTROPOL-R**  
STAL KWASOODPORNA

# TRAWIENIE I PASYWACJA STALI NIERDZEWNEJ



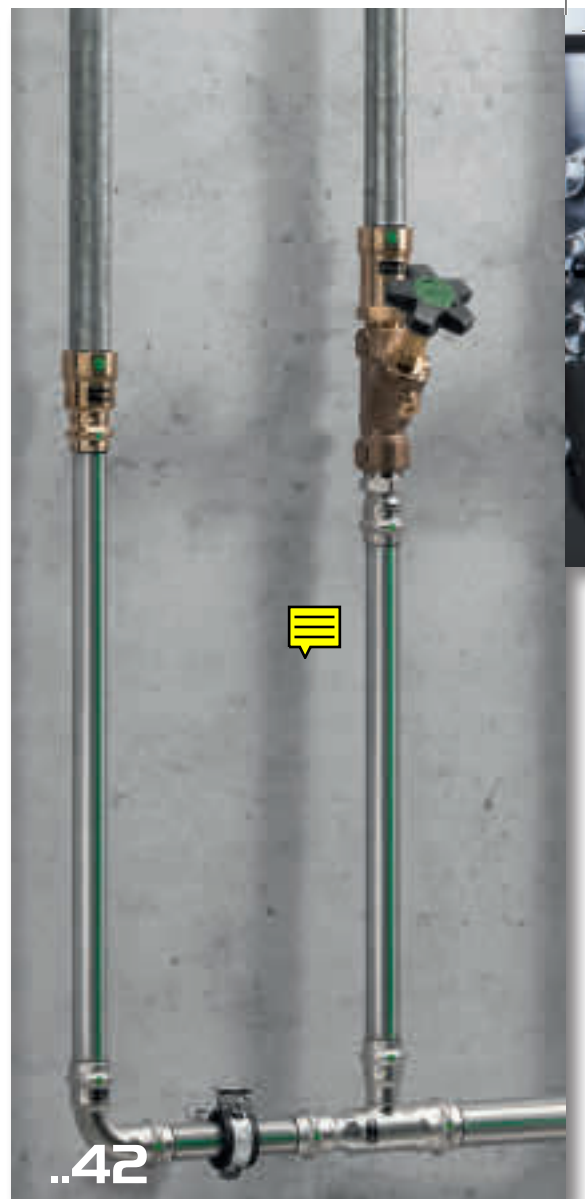
[elektropolerowanie.com](http://elektropolerowanie.com)



..8



..24



..42

## Informacje z rynku polskiego

Stalowy radiowzeł  
nadaje pełną mocą:  
Huta na fali

..6

## XVII Forum Stali Nierdzewnych

Wiedza, innowacje  
i dialog branżowy

..16

## Blachy i taśmy

Pod obciążeniem:  
Stal nierdzewna  
w budowie tuneli

..24

Schwer Fittings  
jako europejski lider innowacji:  
Nowoczesne technologie  
łączenia ze stali nierdzewnej  
w przemyśle spożywczym

..8

## Nowiny międzynarodowe

Studium Outokumpu:  
Globalne zaopatrzenie  
w stal nierdzewną zakłócone  
przez cła i geopolitykę

..18

Innowacje jako zabezpieczenie  
przyszłości: przykład i perspektywy:  
Poznaj nowy wariant gatunku

..32

Wydarzenie Stowarzyszenia  
Stal Nierdzewna:  
Podsumowanie  
Dni Stali Nierdzewnych

..11

Rozwiązania firmy Fronius:  
Spawanie stali nierdzewnych  
metodą MAG

..12

## oryx commodity review

Po euforii wraca rozsądek:  
Sztuczna inteligencja  
eliksirem wzrostu  
gospodarczego USA

..20

## Przemysł spożywczy i napojów

Najwyższy poziom higieny:  
Stal nierdzewna w urządzeniach  
do produkcji tabletek

..36



## METRYKA CZASOPISMA

**Redaktor Naczelny:** Rüdiger Beckmann

**Członkowie Redakcji:**

André Zwartjes, Ralf Abromeit, Christine Schmidt,  
Richard Clark, Karl-Heinz Schulz, Hans G.  
Diederichs

Tel: +49 (0) 28 01/98 26-23

**Reklama i prenumerata:**

Ralf Abromeit Tel: +49 (0) 28 01/98 26-14  
E-Mail: r.abromeit@focus-rostfrei.com

Christine Schmidt Tel: +49 (0) 28 01/98 26-10  
E-Mail: c.schmidt@focus-rostfrei.com

**Administracja:**

Simone Streichsbier Tel: +49 (0) 28 01/98 26-17

**Oryx Commodity Review:**

Roland Mauss Tel: +49 (0) 208/58 09-0

**FocusNierdzewne**

Marlena Knapik-Ochab  
ul. Kolistka 25, PL-40-486 Katowice  
Tel: 32/735 03 71  
E-Mail: info@focus-nierdzewne.com  
www.focus-nierdzewne.com  
NIP 954-23-41-682 REGON: 276810328

**FocusNerez**

Verlag **FocusRostfrei** GmbH, org. složka  
Na Burni 1497/39 - CZ-710 00 Ostrava  
Pavlna Opletalová  
Tel: +420 596 110 320  
E-Mail: info@focus-nerez.com  
www.focus-nerez.com

**StainlessSteelFocus Ltd**

2 Oak Leaf Close  
Epsom, Surrey, KT19 8JT  
Tel: +44 (0)208 394 1793  
E-Mail: info@stainless-steel-focus.com

**Verlag FocusRostfrei GmbH**

Marsstraße 16-18 - D-46509 Xanten  
Tel: +49 (0)28 01/98 26-0 - Fax: 98 26-11  
Ust-IdNr: DE 811829733  
E-Mail: info@focus-rostfrei.com

**Przedstawicielstwo**

**regionalne Niemcy Południowe::**

Karl-Heinz Schulz  
Eichelbergstr. 2a - D-76461 Muggensturm  
Tel.: +49 (0) 72 22/98 58 92 - Fax: 98 58 93

**FocusNierdzewne** wydaje Wydawnictwo **Focus Rostfrei** GmbH/Xanten/Niemcy. Wydawnictwo nie odpowiada za kompletność i prawidłowość danych. Nie przyjmuje też odpowiedzialności za nadesłane niezamówione manuskrypty. Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do dostosowania wielkości ogłoszeń do układu drukowanych stron.

© Copyright 2025  
Sąd właściwy Xanten/AG Kleve  
Verlag **FocusRostfrei** GmbH  
ISSN 1439-3247

Verlag **FocusRostfrei** GmbH  
is a member of

**VDZ** Verband Deutscher  
Zeitschriftenverleger



..36



..12

## Produkty i metody

Większa elastyczność przy  
naprawach lub rozbudowie instalacji:  
Viega rozszerza ofertę przejść Mega-  
pressdo instalacji wody pitnej ..42

## Akademia prawa w przemyśle

Inspektor pracy zamiast sądu?  
Co zmieniają nowe przepisy  
o Państwowej Inspekcji Pracy ..44

## Akademia spawania EWM

Branża spawalnicza  
w zmieniających się czasach:  
EWM na nowo definiuje  
technologię spawania ..46

## Ceny rynkowe

..49

## Dodatki Stopowe

..50

Zdjęcie na okładce: © WZV/Systemair

Stalowy radiowęzeł nadaje pełną mocą

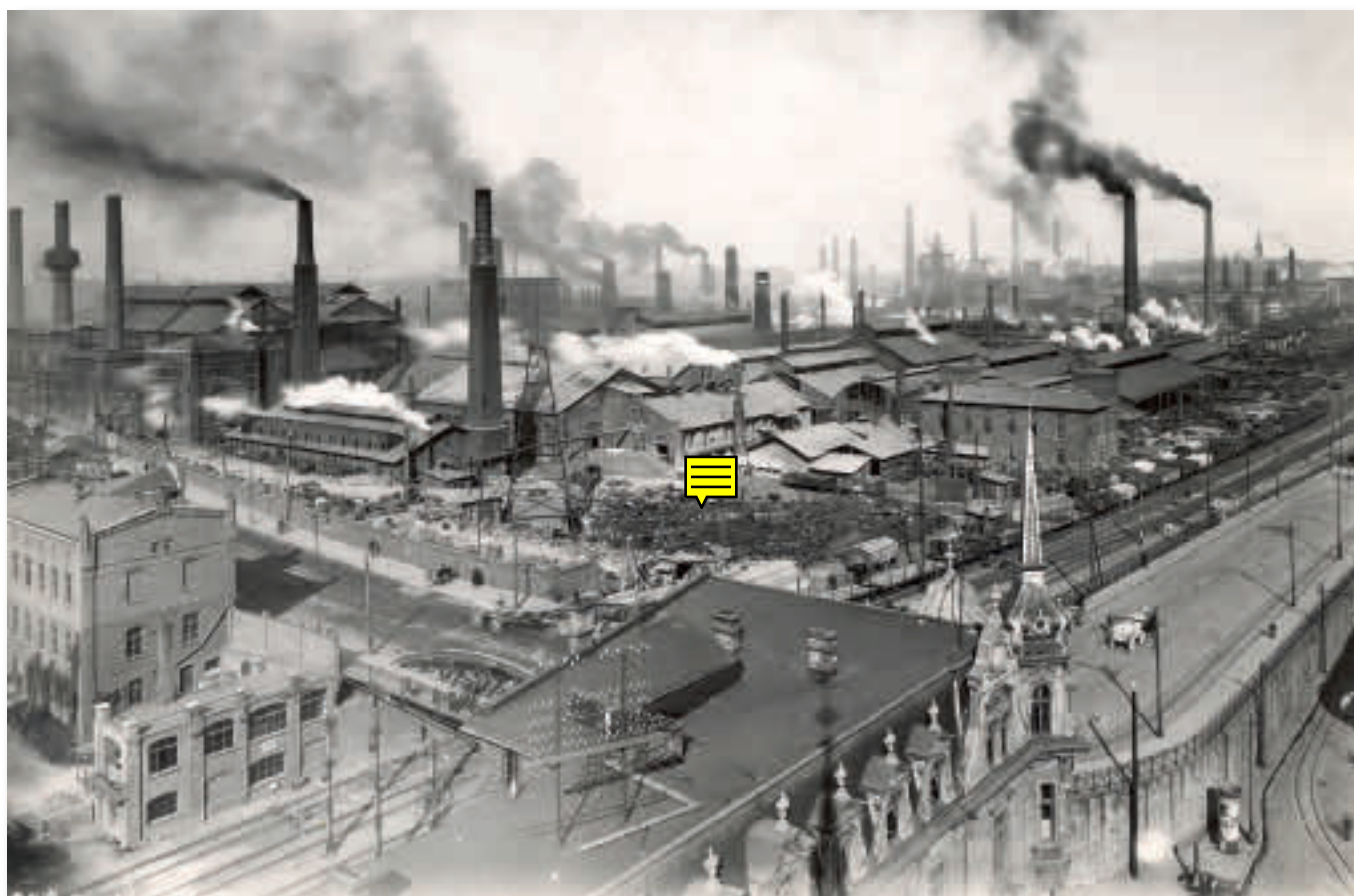
# Huta na fali

Co w pracy hutniczki jest największym wyzwaniem? Jakie zadania realizował piecowy? Kim jest Przetopek i jak brzmią industrialne bity? Tego wszystkiego dowiecie się z „Hutniczego Radiowęzła” - serii podcastów Muzeum Hutnictwa w Chorzowie, które przybliżają przemysłowe tradycje i otwierają drzwi do codzienności stalowych zakładów.

**Z**akładowe radiowęzły mają długą tradycję - przez dekady były sercem komunikacji w dużych przemysłowych przedsiębiorstwach. Informowały o naj-

wej - w połowie lat 40. XX wieku. Radiowęzeł, poza nadawaniem komunikatów służbowych - ogłoszeń dyrekcji, informacji o zmianach, zebraniach czy uroczysto-

zeum Hutnictwa w Chorzowie przygotowało serię podcastów „Hutniczy Radiowęzeł”. Nagrania przybliżają pracowniczą codzienność i brzmienia stalowego świa-



ważniejszych wydarzeniach, budowały poczucie wspólnoty, a czasem także dodawały rytmu codziennej pracy muzyką czy audycjami tworzonymi przez samych pracowników. W Hucie „Kościuszko” pierwsze dźwięki zakładowej fali popłynęły wkrótce po wznowieniu produkcji po II wojnie światowej -

oraz przekazów propagandowych, pełnił również ważną rolę kulturalną. W czasie pracy chorzowskim hutnikom towarzyszyła muzyka, a we współpracy z Zakładowym Domem Kultury powstawały okolicznościowe audycje.

W nawiązaniu do tej tradycji Mu-

zeum Hutnictwa w Chorzowie jednocześnie opowiadają o tym, jak dziś muzeum dba o post-industrialne dziedzictwo regionu. Autorami nagrań są artyści Joanna Bronisławska i Dariusz Budkiewicz, którzy, uczestnicząc w muzealnych wydarzeniach, stworzyli wielowątkową, sześcioczęściową opowieść. Każdy odcie-





nek odsłania inną perspektywę - ukazuje tradycje hutnicze, historię zakładów i osobiste doświadczenia, łącząc je w fascynującą narrację o przeszłości i teraźniejszości stalowego świata. We wspomnieniach hutników powracają pierwsze dni w zakładzie, trud codziennych obowiązków i duma z zawodu, który wciąż budzi szacunek i poczucie wspólnoty. Z ich opowieści dowiemy się m.in. dlaczego praca na hucie wymagała opanowania specyficznych gestów i sygnałów oraz jak po kolorze stali odczytywano jej temperaturę. Podcasty przybliżają także atmosferę kreatywnych warsztatów rodzinnych organizowanych w muzealnych przestrzeniach. Uczestnicy - dzieci, rodziny, nauczyciele i seniorzy - dzielą się swoimi wrażeniami i opowiadają, co ich tu fascynuje, czego się uczą i jak twórczo interpretują lokalne dziedzictwo.

Podcasty zrealizowane zostały w ramach projektu Akademia Li-

derów Dziedzictwa Hutniczego, dofinansowanego ze środków Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego, pochodzących

z Funduszu Promocji Kultury. Audycji można wysłuchać na stronie internetowej muzeum na Spotify, Apple Podcasts i YouTube. ■



Schwer Fittings jako europejski lider innowacji

# Nowoczesne technologie łączenia ze stali nierdzewnej w przemyśle spożywczym

Rosnące wymagania dotyczące higieny, jakości i trwałości instalacji procesowych sprawiają, że stal nierdzewna odgrywa coraz większą rolę w sektorach o najwyższych standardach sanitarnych. Wśród dostawców komponentów premium szczególne miejsce zajmuje Schwer Fittings - europejski producent specjalizujący się w precyzyjnych złączkach, armaturze i elementach rurowych, mający w Polsce swój oddział: spółkę Schwer Fittings Sp. z o.o. z siedzibą w Lublińcu. Firma, znana na rynku od dekad, łączy tradycję produkcji wysokogatunkowej stali z nieustannym rozwojem technologicznym, odpowiadając na potrzeby zarówno branży spożywczej, jak i nowych segmentów, takich jak energetyka wodna czy instalacje wysokociśnieniowe.

### Profil firmy i filozofia produkcji

Schwer Fittings rozwija produkcję opartą na stali nierdzewnej i kwasoodpornej, wykorzystując zaawansowane technologie CNC, precyzyjne systemy obróbki oraz rygorystyczne normy

- rury i przewody procesowe,
- zawory kulowe, elementy odcinające, zawory regulacyjne,
- dedykowane narzędzia montażowe i systemowe.



Produkty Schwer obecne są w branżach o najwyższych wymaganiach: spożywczej, farmaceutycznej, chemicznej, biotechnologicznej, energetycznej, a także w rosnącym sektorze technologii wodorowych.

### Nowości w ofercie - innowacje zarówno dla spożycia, jak i nowych technologii

#### 1. System Clino -

#### rozwiązanie aseptyczne nowej generacji

Seria Clino to kluczowa propozycja Schwer Fittings dla przemysłu spożywczego, mleczarskiego, browarniczego i farmaceutycznego.

System wyróżnia się:

- gładkimi, pozbawionymi martwych stref powierzchniami,
- łatwością mycia i pełną zgodnością z procedurami CIP/SIP,
- wysoką odpornością na środki myjące,
- konstrukcją znacząco ograniczającą ryzyko kontaminacji.

System Clino poprawia higienę procesu, zmniejsza liczbę przestojów i skraca czas my-

jakości. Każdy element - od niewielkiej złączki po zawory i moduły aseptyczne - objęty jest pełną identyfikowalnością dzięki znakowaniu laserowemu. Pozwala to dokładnie śledzić pochodzenie materiału i proces produkcji, co ma kluczowe znaczenie w audytach jakościowych i walidacjach instalacji procesowych.

Oferta obejmuje m.in.:

- złączki higieniczne i aseptyczne,
- złączki dwupierścieniowe twin-ferrule,
- złączki z pierścieniem zacinającym compression fittings,



cia - co bezpośrednio redukuje koszty operacyjne zakładów produkcyjnych.

- zmniejszenie ryzyka uszkodzenia pierścieni zaciskowych.

### 2. Nowe rozwiązania

#### wysokociśnieniowe i dla branży wodorowej

Schwer Fittings inwestuje również w linie produktów niezwiązane bezpośrednio z przemysłem spożywczym, m.in.:

- elementy odporne na ekstremalne ciśnienia,
- komponenty do transportu i magazynowania wodoru,
- złączki wysokociśnieniowe o wysokiej szczelności materiałowej, odporne na przenikanie medium,
- systemy zgodne z najnowszymi normami energetycznymi.

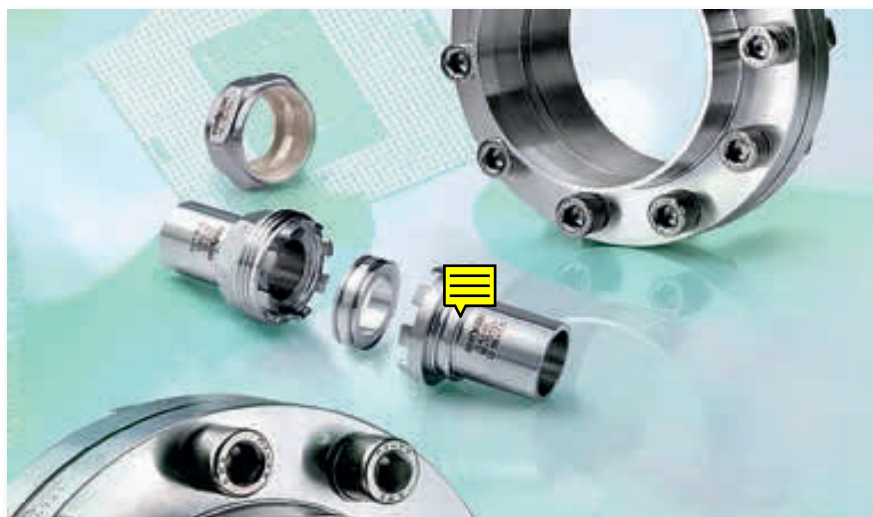
Choć sektor spożywczy nie wymaga tego typu parametrów, rozwój technologiczny w obszarach wodorowych i energetycznych przekłada się na jakość i precyzję komponentów stosowanych również w produkcji żywności.

### 3. Dedykowane narzędzia montażowe - PACE1 i systemy preassembly

Schwer wprowadził profesjonalne narzędzia umożliwiające:

- precyzyjny montaż złązek,
- kontrolę powtarzalności połączeń,

To niezwykle istotne we wielu branżach, gdzie każda nieszczelność może prowadzić do przestojów, strat produkcyjnych i ryzyka kontaminacji.



### Korzyści dla przemysłu spożywczego - dlaczego Schwer?

#### 1. Higiena potwierdzona konstrukcją

Gładkie powierzchnie, wysokie wykończenie Ra oraz geometria eliminująca martwe strefy znacząco zmniejszają ryzyko osadów i namnażania mikroorganizmów.

Stal szlachetna  
technika połączeń rurowych

- Dwuzłączki (śrubunki)
- Armatura i zawory
- Zawory zwrotne, Złączki
- kołnierze
- Armatura do węży

**schwer fittings**

Schwer Fittings Sp. z o.o. - ul. Oleśka 34 - 42-700 Lubliniec - Tel.: 034-351 33 30

info@schwer.pl • www.schwer.pl

### 2. Trwałość materiałów

Stal nierdzewna 1.4404/316L, stosowana w większości elementów Schwer, wykazuje odporność na:

- korozję w obecności środków CIP/SIP,
- parę nasyconą,
- agresywne detergenty i środki dezynfekcyjne.

### 3. Pełna identyfikowalność (traceability)

Laserowe znakowanie i dokumentacja 3.1/3.2 umożliwiają audyt każdej partii - to wymóg coraz częstszy w zakładach spożywczych działających zgodnie z HACCP, IFS czy BRC.

### 4. Analiza możliwości wykorzystania wysokociśnieniowych komponentów

W zakładach stosujących agresywne media myjące lub pracujących w wysokich temperaturach warto rozważyć komponenty inspirowane rozwiązaniami z sektora energetycznego.

### 5. Współpraca z certyfikowanym dystrybutorem

Gwarantuje dostęp do dokumentacji, szkoleń i wsparcia technicznego - co przekłada się na stabilność i bezpieczeństwo procesów.



### 4. Personalizacja i elastyczność

Schwer wykonuje komponenty na zamówienie, zgodnie z wymaganiami klienta - co pozwala w pełni dopasować instalację do procesów technologicznych.

### Rekomendacje dla polskich zakładów spożywczych

#### 1. Standaryzacja połączeń higienicznych

Stosowanie złączek aseptycznych (np. Clinno) w obszarach krytycznych pozwala zwiększyć higienę i zmniejszyć ryzyko przestojów.

#### 2. Wymóg dokumentacji i znakowania laserowego

Ułatwia to obsługę audytów oraz minimalizuje problemy logistyczne związane z częścią zamienną.

#### 3. Wdrażanie narzędzi montażowych Schwer

To nie tylko większa powtarzalność połączeń, ale też ograniczenie awarii z powodu nieprawidłowej instalacji.

### Podsumowanie

Schwer Fittings, dzięki połączeniu wysokiej jakości stali nierdzewnej, precyzyjnej produkcji i innowacji technologicznych, tworzy rozwiązania, które realnie podnoszą bezpieczeństwo i efektywność instalacji w sektorze spożywczym. Jednocześnie firma rozwija produkty przeznaczone dla branż wysokociśnieniowych i wodorowych, co wpływa na dalsze doskonalenie procesów produkcyjnych - również tych mających zastosowanie w zakładach przetwórstwa żywności. Dzięki kompleksowej ofercie, zaawansowanym narzędziom montażowym i możliwości personalizacji, Schwer Fittings pozostaje jednym z najbardziej konkurencyjnych i przyszłościowych dostawców rozwiązań ze stali nierdzewnej na rynku europejskim. ■

Źródła: wikipedia, Schwer.com, FocusNierdzewne, chemeurope.com, automatyka.pl, hydrogen-worlsexpo.com, Bloomberg.com, fittig.pl, lpipe.com, ukhea.co.uk, directindustry.com, YouTube



Wydarzenie Stowarzyszenia Stal Nierdzewna

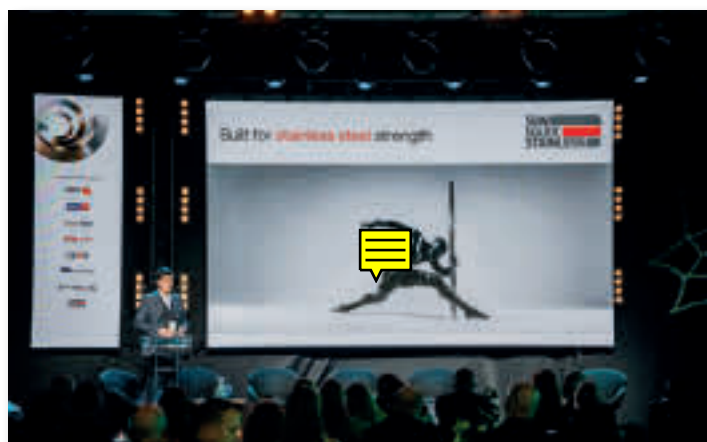
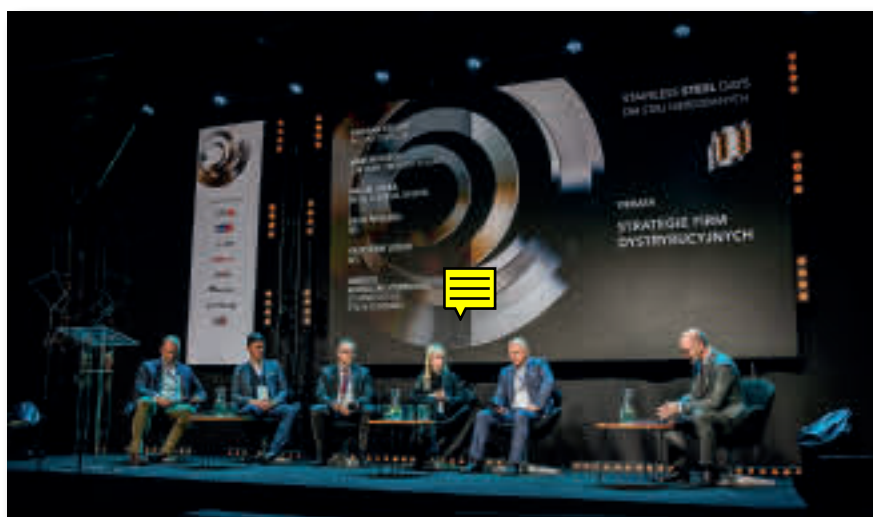
# Podsumowanie Dni Stali Nierdzewnych

Niemal 120 gości, 20 prelegentów, 12 godzin wypełnionych intensywnymi dyskusjami, spotkaniami i wystąpieniami - tak wyglądała konferencja zorganizowana przez Stowarzyszenie Stal Nierdzewna 27 - 28 października 2025 r. w Warszawie.

**D**ziękujemy wszystkim, którzy wzięli udział w naszym wydarzeniu - mówi Andrzej Michalski-Stępkowski, prezes SSN. - Spotkaliśmy się w gronie branżowych liderów, żeby porozmawiać o kluczowych wyzwaniach. Dyskusja dotyczyła także aktualnych problemów całego przemysłu w UE. Nie skupialiśmy się jednak wyłącznie na narzekaniu. Dużo mówiliśmy o przyszłości, strategiach, które pozwalają firmom odnaleźć się w nowej rzeczywistości, zmieniających się trendach etc. Jestem zbudowany tym, co usłyszałem od naszych gości. Głosy te można podsumować jednym zdaniem: epoka stali w Unii Europejskiej jeszcze się nie skończyła.

Konferencja rozpoczęła się od wystąpienia Mirosława Motyki, prezesa Hutniczej Izby Przemysłowo-Handlowej. Precyzyjnie opisał on kondycję, w jakiej znajdują się producenci stali na Starym Kontynencie. Wskazał też, co musi

nie miał Ignacy Morawski, główny ekonomista „Puls Biznesu”, który pokusił się o przedstawienie najbardziej prawdopodobnych scenariuszy rozwoju polskiego, europejskiego i światowego przemysłu.



się stać, aby kondycja ta się poprawiła. Swój punkt widzenia w tej kwestii przedstawił również Piotr Sikorski, prezes Polskiej Unii Dystrybutorów i Przetwórców Stali. Świetne wystąpienie

Na scenie podczas konferencji pojawili się też przedstawiciele firm dostarczających stale nierdzewne, zarówno hut, jak i dystrybutorów. Niezwykle inspirujące dyskusje dotyczyły strategii oraz modeli biznesowych, jakie przedsiębiorstwa przyjmują w szybko zmieniającym się świecie. O wyzwaniach, przed którymi stają współcześni menedżerowie, mówiła też m.in. Małgorzata Świerkosz-Holysz, ekspertka w dziedzinie nowoczesnego przywództwa, rozwoju kompetencji menedżerskich i psychologii organizacyjnej.

Dni Stali Nierdzewnych 2025 pełne były inspiracji, dyskusji oraz wymiany wiedzy i doświadczeń.

Źródło: [stalenierdzewne.pl](http://stalenierdzewne.pl);

źródło zdjęć: [facebook/stalenierdzewne](https://facebook.com/stalenierdzewne)

Rozwiązania firmy Fronius

# Spawanie stali nierdzewnych metodą MAG

Rynek stali nierdzewnych rośnie z każdym rokiem, zarówno na świecie jak i w Polsce. Coraz więcej instalacji technologicznych, elementów wymienników ciepła, konstrukcji w budownictwie i energetyce, po różnego typu maszyny i ich obudowy jest wykonywanych ze stali nierdzewnej. Jest to podyktowane szeregiem zalet wykorzystania tego materiału. Od łatwości mycia i dezynfekcji, przez kwestie związane z estetyką, po trwałość instalacji i mniejsze koszty w trakcie eksploatacji. Istnieje zatem potrzeba wytwarzania konstrukcji ze stali nierdzewnych z większą wydajnością, przy zachowaniu wysokiej jakości oraz estetyki złączy.

**Z**derza się to jednak z narastającym problemem dostępności wysoko wykwalifikowanych spawaczy. Biorąc pod uwagę fakt, że najczęściej stosowaną metodą spawania stali nierdzewnych jest TIG - proces wymagający dużych umiejętności i zapewniający ograniczoną wydajność - problem ten staje się jeszcze bardziej dotkliwy.

Rozwiązaniem tego problemu jest postępująca automatyzacja i robotyzacja procesów spawalniczych. W obszarze zrobotyzowanego spawania niekwestionowanym królem pozostaje metoda 131/135, czyli MIG/MAG. Wynika to z jej większej wydajności w porównaniu z metodą TIG oraz znacznie prostszej integracji procesu z robotem. Odpowiedzią firmy Fronius na to zapotrzebowanie są źródła prądowe serii TPS/i.

Urządzenia te oferują dedykowane procesy oraz linie synergiczne do spawania stali nierdzewnych różnych gatunków i grubości, a co równie istotne z punktu widzenia automatyzacji, pozwalają na komunikację z robotami wszystkich czołowych producentów oraz ze sterownikami PLC.

Spawanie stali nierdzewnych wiąże się jednak z szeregiem specyficznych wyzwań. Wynikają one zarówno z właściwości materiału, jak i z wysokich wymagań konstrukcyjnych stawianych tego typu wyrobom. Austenityczne stale nierdzewne charakteryzują się dużym współczynnikiem rozszerzalności cieplnej i stosunkowo niską przewodnością cieplną, co sprzyja powstawaniu odkształceń i naprężeń spawalniczych oraz wymaga precyzyjnej kontroli wprowadzanego



## Informacje z rynku polskiego

spoin (ograniczone przebarwienia, brak odprysków, minimalna obróbka po spawaniu), a w warunkach produkcyjnych - także z powtarzalnością wymiarową całych zespołów.

W przypadku robotyzacji spawania stali nierdzewnych szczególnie istotne znaczenie mają dwa specjalne procesy dostępne w źródłach Fronius TPS/i. Proces **PMC Mix Drive** łączy zalety pulsacyjnego procesu PMC z okresową zmianą kierunku podawa-

ciepła. Jednocześnie konstrukcje ze stali nierdzewnych muszą łączyć wysoką szczelność, odporność korozyjną i wytrzymałość z bardzo dobrą estetyką



**Zdj.1 Spoina pachwinowa wykonana metodą PMC Mix Drive. Grubości blach 8 i 3 mm. Materiał blach - stal 316L. Druć spawalniczy 316L, gaz M12.**



**Zdj.2 Spoina pachwinowa wykonana metodą CMT Cycle Step. Grubości blach 3 mm. Materiał blach - stal 316L. Druć spawalniczy 316L, gaz M12.**

nia drutu w systemie PushPull. Dzięki temu w fazie „zimnej” jeziorko jest dodatkowo stabilizowane, a długość łuku korygowana w każdej fazie, co pozwala uzyskać stabilny łuk spawalniczy, równomierny kształt spoiny oraz ograniczone wprowadzanie ciepła.

Z kolei proces **CMT Cycle Step** jest odmianą procesu CMT, w której spoinę buduje się z krótkich sekwencji kropli (cykli) rozdzielonych kontrolowanymi przerwami. Liczba cykli oraz długość przerw są definiowane w źródle, co umożliwia bardzo precyzyjne dawkowanie materiału i energii cieplnej oraz uzyskanie w pełni powtarzalnych spoin punktowych lub przerywa-

nych przy minimalnych odkształceniach elementów cienkościennych.

Dobrym przykładem wykorzystania powyżej opisanych procesów, jest aplikacja z branży ciepłowniczej.

z obrotnikiem, uzbrojonego w system TPS/i CMT. Do wystających z blachy króćców zastosowano proces PMC Mix Drive. Użyto drutu o średnicy 1,0 mm, gatunku 316L. Gaz osłonowy - M12. Parametry spawania zestawiono w tabeli 1.

**Tab. 1 Parametry spawania dla złącza wykonanego PMC Mix Drive**

Średnia prędkość podawania drutu	Uśredniony prąd	Uśrednione napięcie	Korekta czasu wysokiej mocy	Korekta niskiej mocy	Prędkość spawania
8,12 m/min	163,8 A	19,62 V	-2.0	-2.0	70 cm/min

Przedsiębiorstwo specjalizujące się w produkcji systemów grzewczych zgłosiło zapotrzebowanie na wykonanie pokrywy zbiornika przeznaczonego dla instalacji centralnego ogrzewania. Materiał pokrywy i króćców to stal nierdzewna gatunku 316L. Wymaga-

Do złącza „zatopionego” w blasze, dla lepszej kontroli, użyto procesu CMT Cycle Step. Średnica drutu oraz gaz były takie same jak w przypadku innych spoin. Parametry wykonanego złącza przedstawiono w tabeli 2.

**Tab. 2 Parametry spawania dla złącza wykonanego CMT Cycle Step**

Średnia prędkość podawania drutu	Uśredniony prąd	Uśrednione napięcie	Cycles (ilość cykli)	Przerwa	Prędkość spawania
9 m/min (-1,2 do 15,1)	171 A (od 0 do 217)	14,5 V (od 0 do 17,6)	21	0,33s	30 cm/min

ne były odpowiedni rozmiar spoiny i pełna szczelność, a z drugiej strony - możliwie mały wpływ ciepła i ograniczone odkształcenia. Wyzwanie stanowiła również różna grubość komponentów. Płyta mocująca wykonana była z blachy grubości 8 mm, króćce zaś z rur o grubości ścianki 3 mm. Większość złączy stanowiły pachwiny między podstawą a wystającym króćcem. Jedno ze złączy stanowiła spoina między wpuszczonym w otwór czołem rurki a powierzchnią wewnętrzną otworu (bardziej przypominające spoinę brzeżną niż pachwinę). Próbowano ręcznego spawania metodą MAG w pulsie, jednak poziom odkształceń po spawaniu był zbyt duży.

W siedzibie Fronius Polska wykonano testy spawania powyżej opisanego detalu. Do testów wykorzystano stanowisko wyposażone w robota przemysłowego

Przeprowadzone próby pokazały, że opisane metody pozwalają obniżyć ilość ciepła wprowadzanego do detalu, co przekłada się na wyraźne zmniejszenie poziomu odkształceń po spawaniu przy zachowaniu wymaganej wielkości spoiny i szczelności połączeń. Wykonano również badania makroskopowe złączy, potwierdzające prawidłowy kształt spoin i odpowiednie wtopienie na styku elementów o różnej grubości.

Wnioski z przedstawionego studium przypadku są jednoznaczne. Zastosowanie zrobotyzowanych źródeł Fronius TPS/i z procesami PMC Mix Drive oraz CMT Cycle Step umożliwia skuteczne spawanie stali nierdzewnych gatunku 316L, również w przypadku połączeń elementów o znacznie różniącej się grubości. Użytkownik uzyskuje połączenie: wysokiej jakości i estetyki spoin, ograniczonych odkształceń detali

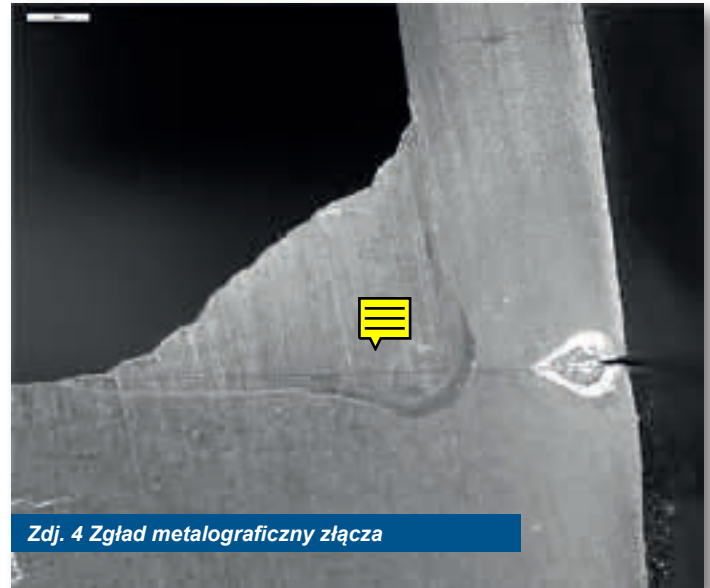


oraz istotnie wyższej wydajności w porównaniu z klasycznymi rozwiązaniami. W realiach rosnącego udziału stali nierdzewnych oraz niedoboru wykwalifikowanych spawaczy, przedstawione rozwiązania stanowią praktyczną odpowiedź na potrzeby nowoczesnej produkcji.

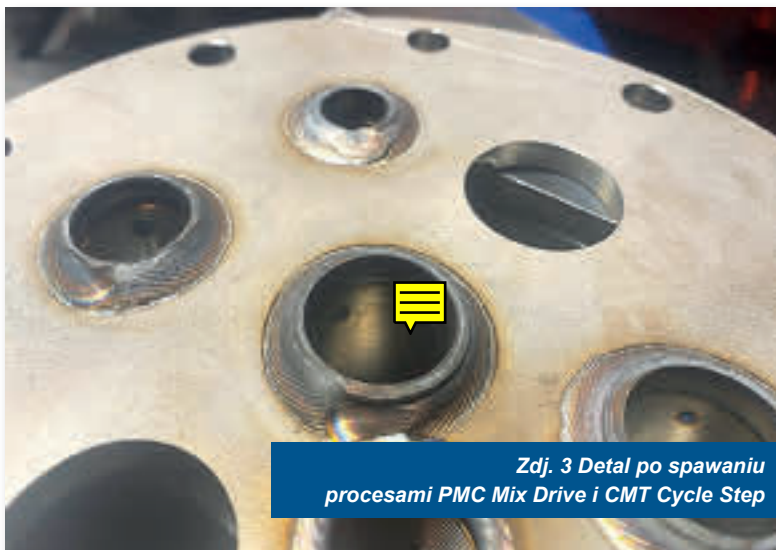
**Firma Fronius**, która powstała w 1945 roku, to obecnie dwa główne segmenty biznesowe: **Welding i Solar & Energy**. Na rynku polskim firma oficjalnie rozpoczęła swoją działalność w styczniu 2012 roku, w Gliwicach, gdzie do dziś ma swoją główną siedzibę.

**Welding** to segment, który od lat 50. XX wieku projektuje innowacyjne technologie spawalnicze i systemy do spawania łukowego oraz zgrzewania punkto-

wspierane są cyfrowymi narzędziami, takimi jak WeldCube do analizy procesowej oraz szkoleniami i serwisem na każdym etapie użytkowania.



Zdj. 4 Zgląd metalograficzny złącza



Zdj. 3 Detal po spawaniu  
procesami PMC Mix Drive i CMT Cycle Step

**Solar & Energy** to technologia pozwalająca na samodzielne wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła - słońca. Dzięki czemu użytkownicy mogą zasilać swoje domy, ogrzewać je lub ładować auta elektryczne niezależnie od sieci energetycznej. ■

wego. Jako światowy lider w branży, oferuje zarówno ręczne, jak i zautomatyzowane rozwiązania wraz z usługami serwisowymi. Rozwiązania Fronius

# Połączeni

spawaniem

# Zjednoczeni

pasją



XVII Forum **StaliNierdzewnych**, 15.01.2026

# Wiedza, innowacje i dialog branżowy

15 stycznia 2026 roku w Muzeum Hutnictwa w Chorzowie odbyło się **XVII Forum StaliNierdzewnych** - jedno z najważniejszych wydarzeń branżowych w Polsce, adresowane do producentów, dystrybutorów, przetwórców oraz użytkowników stali nierdzewnych. Spotkanie po raz kolejny potwierdziło swoją rangę jako profesjonalna platforma wymiany wiedzy, doświadczeń i poglądów pomiędzy ekspertami reprezentującymi różne sektory przemysłu.

**T**egoroczna edycja **Forum StaliNierdzewnych** zgromadziła liczne grono uczestników - inżynierów, techno-

zaniach technologicznych, jak i na aktualnych wyzwaniach rynkowych oraz prawno-regulacyjnych.

## **Poszukiwanie nowych rozwiązań w branży stali nierdzewnej**

Forum otworzył dr inż. **Jerzy Nigaj (GIT Łukasiewicz)**, który w prezentacji pt. „Poszukiwanie nowych rozwiązań spawalniczych w branży stali nierdzewnej” zwrócił uwagę na znaczenie rozwoju technologii spawalniczych w kontekście rosnących wymagań jakościowych, trwałości konstrukcji oraz efektywności procesów produkcyjnych.

Panele techniczne poruszały szerokie spektrum zagadnień, w tym m.in. problematykę korozji, doboru materiałów do trudnych warunków pracy, zastosowań stali nierdzewnych w środowisku morskim, ekologii w procesach produkcyjnych, automatyzacji i robotyzacji, a także nowoczesnych metod obróbki chemicznej i spawania stali duplex. Tak kompleksowe ujęcie tematów sprawiło, że Forum stało się miejscem realnej, eksperckiej dyskusji nad przyszłością branży.

## **Głos praktyków i liderów rynku**

Ważnym elementem Forum były wystąpienia przedstawicieli wiodących firm i instytucji branżowych.

**Krystian Kapias** z firmy **Aperam**

zaprezentował prelekcję „Stale nierdzewne Aperam: nieskończone możliwości”, podkreślając szerokie spektrum zastosowań nowoczesnych gatunków stali nierdzewnych oraz ich potencjał w kontekście zrównoważonego rozwoju i innowacyjnych projektów przemysłowych.



Jak przekonują przedstawiciele **Aperam**: „Wydarzenia takie jak Forum Stali Nierdzewnych to zawsze świetna okazja do dzielenia się wiedzą na temat najlepszych praktyk w przemyśle stali nierdzewnej, jak również do wartościowego networkingu między liderami branży”.

Istotnym głosem w dyskusji strategicznej było wystąpienie **Andrzeja Michalskiego-Stępkowskiego**, przewodniczącego **Stowarzyszenia Stal Nierdzewna**, zatytułowane „Nowe czasy wymagają no-



logów, konstruktorów, spawalników oraz specjalistów z wielu branż przemysłowych związanych z rynkiem stali nierdzewnej. Dziesięciu prelegentów zaprezentowało wysoki poziom merytoryczny wystąpień, koncentrując się zarówno na innowacyjnych rozwią-





wych strategii - okres przemian w branży stali nierdzewnych". Zwrócił on uwagę, że systemowa zmiana w porządku światowym stworzyła nowe wyzwania dla



europejskich firm produkujących stal nierdzewną i zmusiła je do ponownego przemyślenia modeli biznesowych. - Obecnie nacisk kładzie się na obronę rentowności, a nie na wzrost sprzedaży czy produkcji - podkreślił Michalski-Stępkowski. - Biznes będzie kontynuowany, ale w innej formie - ze strategiami dostosowanymi do maksymalizacji marż przy wykorzystaniu zasobów dostępnych w Europie. Wzrost powróci, ale nie będzie oparty na mocach produkcyjnych czy sprzedaży, lecz na zysku.

### **Regulacje, technologia i praktyka**

Duże zainteresowanie wzbudziła także tematyka regulacyjna, zwłaszcza wystąpienie **Anny Żurawieckiej** z **Green Reporting**

poświęcone mechanizmowi **CBAM 2026**. Prelegentka omówiła nadchodzące obowiązki dla firm, realne koszty wynikające z regulacji oraz ryzyka związane z nieznanymi przepisami, podkreślając, że kwestie środowiskowe stają się integralną częścią handlu międzynarodowego.

Jak powiedziała Pani Anna Żurawiecka: „Największą wartością takich wydarzeń są rozmowy z przedstawicielami rynku o tym, jak firmy w praktyce przygotowują się na zmiany regulacyjne i raportowe. Widać coraz większą świadomość, że kwestie środowiskowe i regulacyjne stają się integralną częścią handlu międzynarodowego. CBAM to już nie przyszłość - to regulacja, która realnie wpływa na konkurencyjność i bezpieczeństwo biznesu. Warto być przygotowanym”.

Nie mniej ważne tematy zostały poruszone przez pozostałych prelegentów w prezentacjach dotyczących ekologii w produkcji rur, automatyzacji procesów i robotyzacji, zaawansowanych metod spawania MAG oraz innowacji w obróbce chemicznej stali nierdzewnej.

### **Wiedza, networking i przyszłość branży**

Dzień pełen merytorycznych wra-

żeń został zwieńczony zwiedzaniem **Muzeum Hutnictwa w Chorzowie**, które - zdaniem uczestników - było miejscem idealnie wpisującym się w charakter i historię branży stalowej. Forum po raz kolejny potwierdziło, że bezpośrednia i otwarta wymiana doświadczeń i rozmowy kuluarowe stanowią jedną z największych wartości tego typu wydarzeń.



### **XVII Forum Stali Nierdzewnych**

pokazało, że przyszłość branży będzie oparta na wiedzy, innowacjach i elastycznych strategiach biznesowych. Kluczową rolę odegrają zastosowanie sztucznej inteligencji oraz optymalizacja kosztów, które pozwolą europejskim firmom budować konkurencyjność nie poprzez skalę, lecz poprzez efektywność i rentowność.

Tematy pozostałych prelekcji oraz fotoreportaż na [www.forum-stali-nierdzewnych.com](http://www.forum-stali-nierdzewnych.com)

### **Partnerzy:**



Studium Outokumpu

# Globalne zaopatrzenie w stal nierdzewną zakłócone przez cła i geopolitykę

Outokumpu - światowy lider w dziedzinie zrównoważonej stali nierdzewnej - opublikował nowy white-paper pokazujący, w jaki sposób ostatnie rundy cel oraz narastające napięcia geopolityczne wpływają na globalne strategie zaopatrzenia w stal nierdzewną. Dokument zatytułowany „Ewolucja materiałów” (The Evolution of Materials) opiera się na wynikach międzynarodowego badania przeprowadzonego wśród 70 menedżerów najwyższego szczebla z firm o łącznych rocznych przychodach wynoszących około 430 mld USD (2024). Wśród respondentów znalazły się jedne z największych na świecie przedsiębiorstw przemysłowych zużywających stal w sektorach energii, dóbr konsumpcyjnych, motoryzacji, budownictwa oraz infrastruktury\*.

**B**adanie przeprowadzono w maju 2025 roku, w czasie pierwszej fali szeroko zakrojonych cel wprowadzonych w pierwszych miesiącach urzędowania administracji USA - okresie, który wyraźnie zasygnalizował zmianę globalnej dynamiki handlu. Wyniki pokazują, że co trzecia firma wstrzymała lub opóźniła zamówienia na stal nierdzewną w reakcji na zmiany celne. Budzi to obawy o terminową realizację dużych projektów infrastrukturalnych na całym świecie. Ponad połowa respondentów obecnie ponownie analizuje całą swoją strategię zakupową, a 30% już zmieniło dostawcę w odpowiedzi na nowe warunki handlowe.

Badanie ujawnia także wyraźne różnice regionalne w podejściu do ryzyka. Przedsiębiorstwa z Ameryki Północnej reagują bardziej zdecydowanie, zabezpieczając się przed zmiennością cen poprzez długoterminowe umowy. Firmy europejskie z kolei częściej decydują się na budowanie zapasów magazynowych, aby ograniczyć skutki potencjalnych przyszłych zakłóceń.

- Cła i zmiany geopolityczne nie tylko destabilizują rynki, lecz także zmuszają wiele branż do ponownego przemyślenia sposobów pozyskiwania materiałów. Utrzymująca się niepewność oraz zmieniające się regulacje prowadzą do poważnych zakłóceń. Decydenci polityczni na całym świecie muszą podjąć działania, aby zabezpieczyć kluczowe projekty infrastrukturalne i zapobiec dalszym opóźnieniom. Nakładanie się uwarunkowań politycznych, środowiskowych i gospodarczych sprawia, że materiały konstrukcyjne będą w przyszłości odgrywać znacznie większą rolę w budownictwie - podkreśla Kati ter Horst, prezeska i dyrektor generalna Outokumpu.

Pomimo krótkoterminowej ostrożności, dwie trzecie respondentów spodziewa się wzrostu zużycia stali nierdzewnej w ciągu najbliższych pięciu lat, przy czym co trzeci prognozuje wzrost „znaczący”. Już w perspektywie dwunastu miesięcy niemal połowa badanych oczekuje zwiększenia wolumenów.

Średnio- i długoterminowy wzrost popytu wynika z rosnącego znaczenia stali nierdzewnej poza jej tradycyjnymi niszami zastosowań. Zmiany klimatyczne, szybka urbanizacja oraz coraz bardziej rygorystyczne regulacje środowiskowe stanowią kluczowe czynniki napędzające ten trend. Coraz częstsze ekstremalne temperatury, powodzie i inne zjawiska pogodowe w bezprecedensowy sposób obciążają infrastrukturę. W rezultacie odporność na korozję oraz wysooka wytrzymałość stali nierdzewnej stają się cenniejsze niż kiedykolwiek - od mostów i zabezpieczeń wybrzeży, po tunele i drapacze chmur. Jej możliwość recyklingu oraz długa żywotność dodatkowo podkreślają rolę stali nierdzewnej w budowie trwałej, odpornej i przyjaznej środowisku infrastruktury. Znaczenie stali nierdzewnej rośnie również w przemyśle obronnym oraz w sektorze lotniczo-kosmicznym, gdzie kwestie bezpieczeństwa napędzają nowe inwestycje. Unijny plan ReArm Europe o wartości 800 mld euro, kładący nacisk na odporność oraz



zrównoważone materiały, zwiększy zapotrzebowanie na zaawansowane gatunki stali nierdzewnej. Materiały te wydłużają żywotność systemów oraz wspierają transformację w kierunku niskoemisyjnej infrastruktury wojskowej. Od rakiet wielokrotnego użytku po energooszczędne systemy nadzoru - stal nierdzewna okazuje się niezbędną wszędzie tam, gdzie kluczowe są trwałość, odporność na wysokie temperatury oraz gospodarka o obiegu zamkniętym.

Kairos Future to szwedzka firma doradcza specjalizująca się w analizie strategicznej, prognozowaniu oraz planowaniu scenariuszy. Dzięki analizom trendów, innowacjom, doradztwu strategicznemu oraz narzędziom wspierającym analizy oparte na sztucznej inteligencji fir-

ma pomaga klientom lepiej rozumieć przyszłość i aktywnie ją kształtować. Kairos Future została założona w 1993 roku, ma siedzibę główną w Sztokholmie oraz sieć biur i partnerów na całym świecie.

Outokumpu konsekwentnie przyspiesza zieloną transformację. Model biznesowy koncernu opiera się na gospodarce o obiegu zamkniętym: produkty Outokumpu w 95% powstają z materiałów pochodzących z recyklingu, które następnie przetwarzane są w stal nierdzewną w pełni nadającą się do ponownego przetworzenia. Materiał ten znajduje zastosowanie w wielu obszarach życia – od infrastruktury i mobilności po sprzęt gospodarstwa domowego. Outokumpu zobowiązało się do

realizacji celu klimatycznego 1,5°C i wspiera klientów w redukcji emisji, oferując stal o śladzie CO<sub>2</sub> nawet o 75% niższym niż średnia branżowa. Grupa Outokumpu zatrudnia około 8 700 pracowników w blisko 30 krajach, a jej siedziba główna mieści się w Helsinkach.

*\* Badanie obejmowało pytania jednokrotnego wyboru, pytania otwarte oraz pytania w skali Likerta. Dane ilościowe i jakościowe zostały zebrane i przeanalizowane przez Kairos Future. Uzyskano 49 kompletnych odpowiedzi (70% wskaźnik odpowiedzi). Respondenci pochodzili z Europy (41%), USA (24%) oraz firm działających globalnie (35%), co zapewnia zrównoważony obraz regionalnych priorytetów i obszarów wrażliwych.* ■



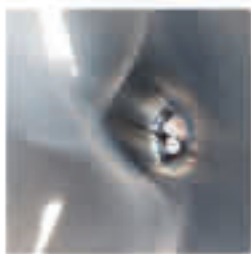
**Kobamet** – firma z ponad 30-letnim doświadczeniem specjalizująca się w szlifowaniu i polerowaniu stali nierdzewnej, w szczególności: rur wewnątrz, na zewnątrz do odpowiedniej chropowatości Ra, wszelkiego rodzaju zaworów grzybkowych, membranowych itp. zbiorniki, dennice, kolanka, trójniki, redukcje, spawy. Podejmujemy się najtrudniejszych zadań i wymagań stawianych przez naszych klientów.



Obustronne szlifowanie i polerowanie kolan



Szlifowanie i polerowanie zbiorników



Rura polerowana wewnątrz



Miernik chropowatości



Szlifowanie rur wzdłuż



Szlifowanie i polerowanie zaworów

**KOBAMET Spółka z o.o.**  
ul. Długa Goślina 49 A  
62-097 Długa Goślina

Tel. 577-288-011  
szlifpoler@kobamet.com.pl

Po euforii wraca rozsądek

# Sztuczna inteligencja eliksirem wzrostu gospodarczego USA

## Krótkoterminowe sterowanie zamiast długoterminowego planowania

W obecnych, wysoce niestabilnych i nieprzejrzystych warunkach gospodarczych, duże organizacje i korporacje borykają się z trudnością przedstawienia się z długoterminowego, stabilnego planowania na dynamiczne, „na żądanie” zarządzanie biznesem. Sektory i firmy, które już wcześniej funkcjonowały w środowisku dużej zmienności i pod silnymi wpływami zewnętrznymi, mają obecnie przewagę w radzeniu sobie z tak zwanymi „szarymi nosorożcami”.

Aktualna sytuacja ekonomiczna oraz perspektywy światowej gospodarki pozostają niejasne, choć w ujęciu ogólnym widać niewielki wzrost, głównie względem oczekiwań. Brakuje jednak klarownych danych i sygnałów. Dodatkowym utrudnieniem jest brak publikacji danych ekonomicznych w Stanach Zjednoczonych - z powodu blokady budżetowej większość urzędów, w tym urząd statystyczny, było zamkniętych. Problem wysokiego zadłużenia i liczne konflikty wojskowe i handlowe wciąż pozostają aktualne. Analitycy i media skupiają się naprzemiennie na różnych regionach - północy, południu, wschodzie czy zachodzie - co utrudnia zachowanie ogólnego oglądu sytuacji. Nadzieję na poprawę przejrzystości może przynieść sztuczna inteligencja, choć nawet ona nie jest wolna od słabości, szczególnie w kontekście rynków finansowych i gospodarki USA.

W mediach pojawiają się doniesienia, że nawet Donald Trump doświadcza coraz ostrzejszej i bardziej otwartej krytyki, również ze strony własnych sojuszników. Sąd Najwyższy USA ostatnio zasugerował, że cła nałożone przez dekret prezydencki w celu ochrony bezpieczeństwa

	w USD/funt	w USD/t
<b>grudzień cena Ni.</b>	6,84	15.080
<b>Notow. najw. 30.12.:</b>	7,56	16.670
<b>Notow. najn. 16.12.:</b>	6,50	14.325
<b>grudzień (Notowania dla transakcji 3 miesięcznych):</b>		
31.12.:	7,54	16.630
30.12.:	7,56	16.670
29.12.:	7,29	16.075
24.12.:	7,10	15.650
23.12.:	7,11	15.670
22.12.:	6,86	15.125
19.12.:	6,70	14.780
18.12.:	6,60	14.540
17.12.:	6,55	14.450

Oryx commodity review jest usługą grupy KMR, trzeciej co do wielkości na świecie firmy zajmującej się handlem i przygotowaniem złomu stali odpornych na korozję dla hutnictwa tych stali. Do klientów grupy posiadającej aktywa w Niemczech i Holandii zaliczają się najwięksi światowi producenci stali nierdzewnych. Oryx Stainless to marka, pod którą KMR oferuje następujące usługi: optymalizacja uzysku złomu, doradztwo w zakresie niklu oraz ocena tendencji cen metali i kursów walut.



narodowego mogą wymagać zgody Kongresu, co oznacza, że na razie są nieważne.

To istotne, ponieważ w przeszłości sąd był obsadzany politycznie w sposób chroniący rząd przed większymi błędami. Obecnie możemy stanąć w obliczu niespodziewanego chaosu, przewyższającego historyczne katastrofy. W nadchodzącym roku przejrzystości wciąż będzie brakować, ale w kontekście licznych rzeczywistych i postrzeganych problemów sytuacja nadal wygląda względnie stabilnie.

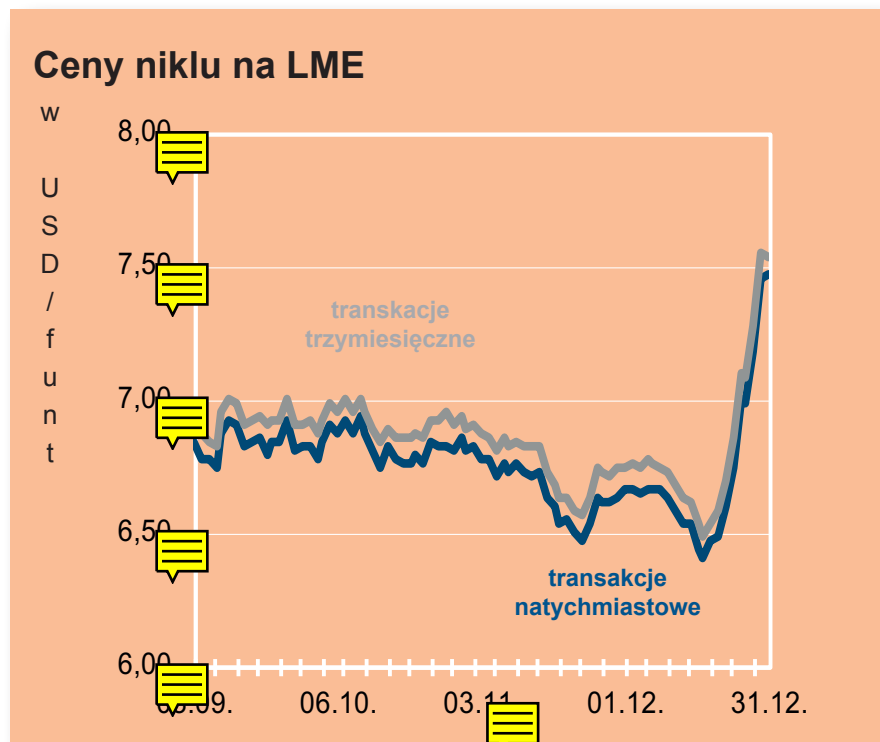
Na rynku niklu Londyńskiej Giełdy Metali (LME) obserwujemy zjawisko określane przez Brytyczników jako „business as usual”, przynajmniej w odniesieniu do cen niklu pierwotnego (klasa 1). Poziom 15 000 USD za tonę (w okresie od 10.11 był poniżej) wydawał się w I poł. grudnia nie do przebiccia, mimo że produkcja surowki niklowej w Chinach i Indonezji nie przynosiła znaczących zysków. Nie ma jednak przesłanek do gwałtownych wzrostów cen - produkcja akumulatorów postępuje wolniej niż oczekiwano, a pojawienie się alternatyw dla akumulatorów wysokonickowych spowolniło popyt. Na rynku kontraktów terminowych 3-miesięcznych cena niklu wynosiła 15 050 USD/t.

### **Sztuczna inteligencja między euforią a pragmatyzmem: logika drugiego gracza**

Nietrudno natrafić na artykuły euforycznie wychwalające sztuczną inteligencję, zwłaszcza w tekstach pisanych przez zainteresowane podmioty lub lobbystów. Media głównego nurtu również często przyjmują niekrytyczne stanowisko wobec nowej technologii. Entuzjazm po pierwszych praktycznych eksperymentach z chatbotami, takimi jak ChatGPT czy Gemini, jest zrozumiały - szczególnie wśród osób mniej obeznanych z technologią informatyczną, czasem określanych jako „starzy, biali mężczyźni”, którzy nie do końca rozumieją jej mechanizmy.

Zachowanie obiektywnej orientacji w tym złożonym środowisku nie jest łatwe. Dlatego poniżej przedstawiamy alternatywne punkty widzenia, fakty i dane, które mogą pomóc w wyrobieniu sobie własnego zdania.

Coraz większa część publicznej dyskusji na temat AI nabiera groźnego podtekstu. To, co początkowo było celebrowane jako przełomowa technologia, budzi dziś coraz więcej obaw. Politycy i liderzy biznesowi z niemal misjonarskim zapalem nawołują do działań „teraz albo nigdy”. Brytyjski minister ds. technologii Peter



Kyle stwierdził: „Działajcie teraz, a odniesiecie sukces w przyszłości. Jeśli tego nie zrobicie, niektórzy zostaną w tyle”. Podobną retorykę stosują firmy takie jak Salesforce czy platformy typu Fiverr. Szef Fiverr, Micha Kaufman, określił to nawet w ostrych słowach: „Sztuczna inteligencja czai się na wasze miejsca pracy. Ci, którzy nie obudzą się szybko, mogą przegrać”. Czy jednak rzeczywistość nie ma alternatywy dla natychmiastowego działania? Financial Times wskazuje, że istnieje strategia „drugiego gracza”. W wielu branżach zwycięzcą okazuje się nie pionier, lecz późny naśladowca, który uczy się na błędach innych - Facebook wyparł MySpace, Google wyparł Ask Jeeves. Podejście to pozwala uniknąć błędnych inwestycji, uzależnienia od nierzetelnych dostawców i opracować bardziej niezawodne procesy. Ostrożność jest szczególnie wskazana

w przypadku agentowych systemów sztucznej inteligencji - autonomicznych programów uczących się w określonym środowisku, zdolnych do podejmowania decyzji. Raport McKinsey wskazuje na liczne zagrożenia: „niekontrolowana autonomia, fragmentaryczny dostęp do systemu, brak możliwości obserwacji, rozszerzająca się powierzchnia ataku oraz niekontrolowany rozrost agentów”. Czekanie i obserwacja mogą być więc nie tylko rozsądne ekonomicznie, ale i zmniejszać ryzyko. Retoryka „działaj teraz” przypomina techniki sprzedaży online („kup teraz, bo zabraknie!”), które sztucznie wywołują strach, obniżając kreatywność i gotowość do innowacji. Paradoksalnie, presja może utrudniać sensowną integrację AI.

Mimo to gospodarka USA przeżywa falę historycznych inwestycji. Macquarie Economics ocenia, że w I połowie 2025 r. ekspansja AI przyczyniła się do wzrostu PKB USA o około jeden punkt procentowy - dwie trzecie całkowitego wzrostu. Dziesięć największych firm technologicznych (Google, Amazon, Microsoft, Apple, Nvidia) zainwestowało w drugim kwartale 426 mld USD - wzrost o 73% rok do roku. Udział inwestycji technologicznych w gospodarce jest wyższy niż w szczytowym momencie bańki internetowej.

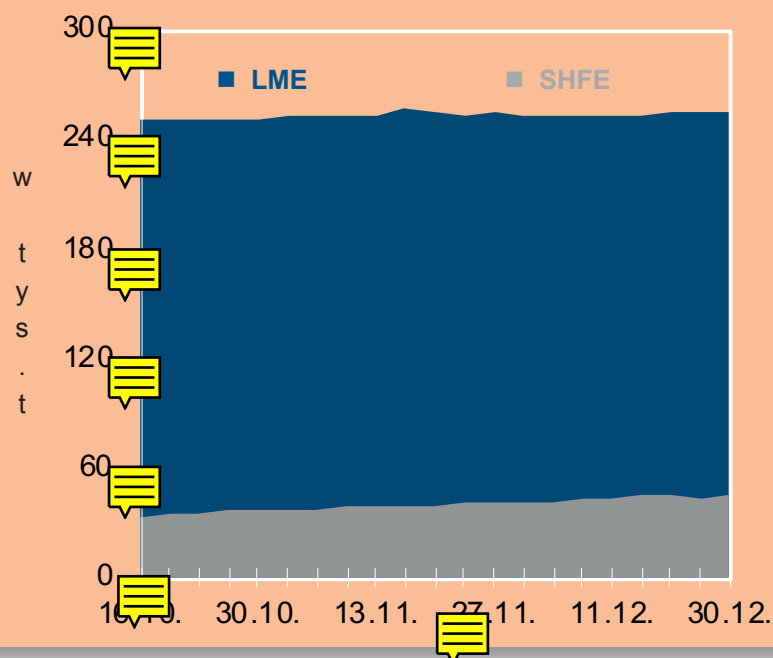
Jednak produktywność nie rośnie proporcjonalnie. Wydajność pracy pozostaje na poziomie z ostatnich dziesięcioleci, a badanie MIT wykazało, że 95% pilotażowych projektów AI nie przyniosło wymiernej wartości dodanej. Równocześnie rośnie zapotrzebowanie na energię - centra danych zużywają obecnie około 4,5% energii elektrycznej w USA, z lokalnymi niedoborami w Wirginii i Dakocie Północnej.

Podobieństwo do lat 90. XX wieku jest uderzające: nadzieja na cyfrową wydajność przyciągnęła ogromny kapitał do akcji technologicznych. Kapitalizacja amerykańskich gigantów technologicznych wzrosła o prawie 10 bilionów USD od czasu wprowadzenia ChatGPT - jedna trzecia PKB USA. Obroty wzrosły o 15%, a inwestycje stanowią 18% obrotów, co zwiększa ryzyko, że wiele projektów nigdy się nie zwróci. Wniosek jest jasny: technologia może wspierać dobrobyt, ale go nie gwarantuje. Wysokiej produktywności często doświadczają dopiero późni naśladowcy, a nie pionierzy. „Naśladowcy” mogą okazać się realistami ery AI, a nie przegranymi, jak chcieliby wierzyć prorocy technologii.

### Chiny zaostrzają kontrole eksportu metali - Zachód reaguje tworzeniem własnych łańcuchów dostaw

Chiny wprowadziły szerokie ograniczenia eksportowe metali i minerałów kluczowych dla transformacji energetycznej, przemysłu zbrojeniowego i elektronicznego. Pekin rozszerza

## Nikiel - obroty London Metal Exchange & Shanghai Futures Exchange



lowany rozrost agentów”. Czekanie i obserwacja mogą być więc nie tylko rozsądne ekonomicznie, ale i zmniejszać ryzyko. Retoryka „działaj teraz” przypomina techniki sprzedaży online („kup teraz, bo zabraknie!”), które sztucznie wywołują strach, obniżając kreatywność i gotowość do innowacji. Paradoksalnie, presja może utrudniać sensowną integrację AI.





kontrole o pięć dodatkowych pierwiastków ziem rzadkich, co wzmacnia nadzór nad eksportem surowców strategicznych. Decyzja ta budzi obawy w krajach zachodnich, które wciąż są silnie uzależnione od chińskiej produkcji i przetwórstwa metali.

Okolo 90% przetworzonych metali ziem rzadkich, ponad 90% grafitu, prawie 80% kobaltu i 70% litu pochodzi z Chin. W przypadku rafinowanego niklu, kontrola Chin i Indonezji wynosi ok. 70%. Mniejsza zależność zachodnia dotyczy tylko miedzi, gdzie udział Chin nie przekracza 50%.

Krótkoterminowo nowe ograniczenia mogą zaburzyć łańcuchy dostaw. Długofalowo Pekin ryzykuje własny przemysł - im bardziej wykorzystuje surowce jako narzędzie nacisku, tym większa motywacja Zachodu do budowy alternatywnych łańcuchów dostaw i krajowej produkcji. Jak podkreślił Richard Holtum, dyrektor Trafigura: „Bez surowców wydobytych z ziemi nie ma bezpieczeństwa narodowego”.

W efekcie globalny rynek metali może podzielić się na dwa systemy: droższy, lecz bezpieczny dla Zachodu, oraz tańszy i politycznie kontrolowany w Chinach. Krótkoterminowo zwiększy to niepewność, ale długofalowo może ograniczyć zależność od Chin.

### **Surowce przed kolejnym supercyklem? - Strukturalne wąskie gardła i nowe czynniki napędzające popyt**

Taoshan Wang w artykule dla Reuters wskazuje, że po ponad dekadzie słabości rynki surowców mogą stanąć przed nowym supercyklem. Historycznie supercykle wywoływały głębokie zmiany gospodarcze i geopolityczne - np. kryzysy energetyczne lat 70. czy boom urbanizacyjny w Chinach. Obecnie wiele trendów strukturalnych wskazuje na warunki do długoterminowego ożywienia.

Głównym czynnikiem jest wysoka koncentracja wydobycia: 40% miedzi pochodzi z Chile i Peru, ponad 50% rudy żelaza z Australii i Brazylii, 40% uranu z Kazachstanu. Przetwórstwo również jest skoncentrowane - Chiny kontrolują prawie 90% rafinowania metali ziem rzadkich i 50% miedzi.

Koncentracja stwarza ryzyka geopolityczne. Chiny ograniczyły eksport metali ziem rzadkich w sporze handlowym z USA, a USA zawarły długoterminowe umowy na LNG z UE i Koreą Południową. Surowce coraz częściej stają się narzędziem nacisku politycznego, co zwiększa niepewność cen i łańcuchów dostaw.

Dostępne złoża wyczerpują się, a nowe inwestycje napotykać problemy: niższa jakość złóż, rosnące koszty i długotrwałe procedury. Niedoinwestowanie w przeszłości dodatkowo osłabiło moce produkcyjne.

Popyt napędza globalna elektryfikacja i dekarbonizacja, zwłaszcza w przypadku miedzi - wykorzystywanej w elektromobilności, energii odnawialnej i infrastrukturze. Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA) prognozuje deficyt podaży na poziomie 30% do 2035 r.

Zmiany technologiczne zwiększają zapotrzebowanie - duże koncerny AI inwestują setki miliardów dolarów rocznie w centra danych i projekty energetyczne, czyniąc dostęp do energii i surowców strategicznym priorytetem.

Mimo tych czynników ceny surowców po uwzględnieniu inflacji pozostają niższe niż historyczne szczyty - miedź ok. 30% poniżej rekordu z 2011 r., ropa i wiele innych surowców z Bloomberg Commodity Index ok. 70% poniżej szczytu z 2008 r. Tymczasem amerykańskie akcje, mierzone indeksem S&P 500, wzrosły prawie trzykrotnie od 2007 r.

W obliczu inflacji obligacje skarbowe tracą tradycyjną funkcję zabezpieczenia, a złoto stało się ponownie bezpieczną przystanią. W przyszłości strategiczne znaczenie mogą odzyskać także metale przemysłowe i inne surowce.

Słaba podaż, napięcia geopolityczne i strukturalny wzrost popytu mogą doprowadzić do powstania warunków analogicznych do poprzednich supercykli. W takim scenariuszu świat stanie u progu długotrwałego boomu surowcowego, który nie obejmie surowców wtórnych - ich jakość nie różni się od pierwotnych, a ponadto mają większy ślad węglowy.

*Oryx Stainless*

Blachy i taśmy

Pod obciążeniem

# Stal nierdzewna w budowie tuneli







*W obudowach i tłumikach hałasu w tunelu Katzenberg zastosowano stal nierdzewną gatunków 1.4571 i 1.4404. (Zdjęcie: © WZV/Systemair)*

Rosnący przepływ towarów oraz wysokie wymagania dotyczące mobilności, zrównoważonego rozwoju i efektywności kosztowej sprawiają, że tunele drogowe i kolejowe stają się niezbędnym elementem wydajnej infrastruktury. Tunele, oprócz bardziej efektywnego przebiegu tras, zapewniają również lepszą ochronę przed hałasem i mniejsze obciążenie środowiska. Z drugiej strony, ich budowa i eksploatacja wiąże się z dużymi wyzwaniami: maksymalne bezpieczeństwo użytkowników tuneli należy pogodzić z wysoką odpornością na korozję i obciążeniami dynamicznymi - przy jak najmniejszych nakładach na konserwację. Dla zapewnienia optymalnego funkcjonowania tak skomplikowanych i wrażliwych konstrukcji inżynierskich potrzebne są odpowiednio wytrzymałe i trwałe rozwiązania. Dlatego wiele kluczowych elementów tuneli wykonanych jest ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję.

**C**hlorek ze środków do rozmrażania i dwutlenek siarki ze spalin samochodowych narażają tunele drogowe na wysokie obciążenia korozyjne. W tunelach kolejowych zagrożeniem są korozyjne pyły

W przypadku konstrukcji stalowych istnieje pięć różnych klas odporności na korozję: CRC I (niska), CRC II (umiarkowana), CRC III (średnia), CRC IV (wysoka) i CRC V (bardzo wysoka). Odpowiednie przepisy określają, gdzie w tunelu można stosować stal nierdzewną.

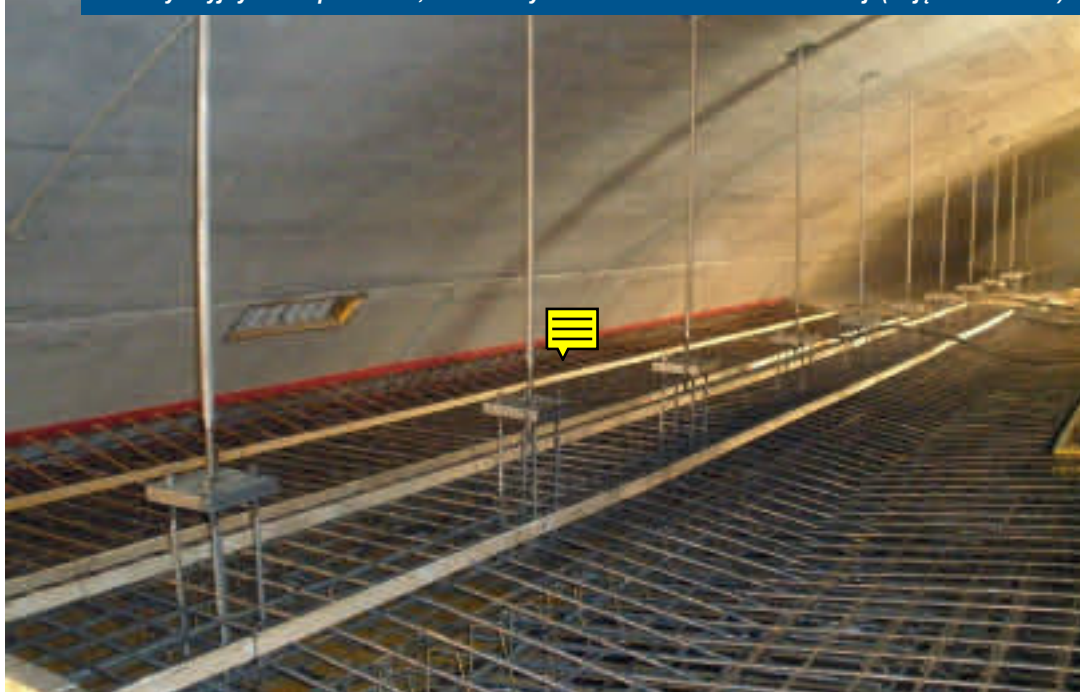
W tunelach drogowych są to gatunki o klasach odporności na korozję CRC III i CRC IV, ale zgodnie z normą dopuszczalne są również wyższe klasy CRC. W przypadku elementów nośnych obowiązuje klasa CRC V. W zależności od miejsca zastosowania elementów - strop, ściana lub kierunek jazdy w przypadku oddzielnych rur - korozyjność atmosfery tunelu jest różna. Szczególnie wysokie wymagania stawiane są trwałości mocowań pod względem bezpieczeństwa osób, ochrony przeciwpożarowej i odporności na korozję. Z doświadczenia wynika, że szczególnie podatne na

korozję są konstrukcje z zamkniętymi szczelinami.

### Systemy wentylacyjne

Typowe gatunki stali nierdzewnej, stosowane w budownictwie tunelowym do elementów drugorzędnych (bez przenoszenia obciążeń), to stopy 1.4401, 1.4571 i 1.4404 (CRC III) oraz 1.4462 (CRC IV). W ramach długotermi-

*W tunelu Graitery w Bernie spaliny, a w razie pożaru również dym, są odprowadzane przez szyb wentylacyjny w stropie tunelu, mocowany elementami ze stali nierdzewnej. (Zdjęcie: © Leviat).*



pochodzące ze ścierania stalowych kół, szyn i miedzianych linii trakcyjnych, a także ekstremalne obciążenia spowodowane zmianami ciśnienia wywołanymi przez przejeżdżające pociągi dużych prędkości. Wszystko to, w połączeniu z utrzymującą się naturalną wilgocą i brakiem oczyszczania przez deszcz, daje wysoką podatność elementów tunelu na korozję naprężeniową i korozję wżerową.



nowego badania przeprowadzonego na zlecenie Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW) w ciągu siedmiu lat zbadano 250 różnych elementów testowych, wykonanych z różnych gatunków stali pod kątem ich odporności na korozję w atmosferze tunelu, biorąc pod uwagę różne czynniki wpływu. W badaniu tym najbardziej odpornym materiałem okazała się nierdzewna stal austenityczno-ferrytyczna 1.4462. Ta stal nierdzewna typu duplex łączy w sobie wyższą wytrzymałość ferrytycznych stali chromowych z odpornością na korozję austenitycznych stali chromowo-niklowych. Jej dobra odporność na zużycie w odniesieniu do zmęczenia i erozji, a także na pękanie naprężeniowe, korozję wżerową i międzykrystaliczną sprawiają, że nadaje się ona do szerokiego zastosowania w budownictwie tuneli. Zastosowano ją na przykład w tunelu drogowym Menkhäuser Berg o długości 492 m w Oerlinghausen, na południowy wschód od Bielefeld, gdzie w ramach generalnego remontu całej infrastruktury eksploatacyjnej tunelu zainstalowano między innymi trzy wen-

(CRC III) i 1.4529 (CRC V), natomiast do produkcji kotew do dużych obciążeń oraz śrub Halfena do montażu wentylatorów strumie-



*W szklanej konstrukcji dachu ekranu akustycznego autostrady w Kolonii-Lövenich zastosowano do mocowania agregatów wentylacyjnych szyny Halfena z wysokoodpornej na korozję stali nierdzewnej. (Zdjęcie: © Levia)*

tylatory strumieniowe i ponad 2100 elementów łączących, takich jak śruby i nakrętki, wykonane ze stali 1.4462.

W krótszych tunelach o długościach do 400 m do wymiany powietrza zazwyczaj wystarcza wentylacja naturalna. Natomiast dłuższe tunele wymagają automatycznych systemów wentylacji nawiewnej i wywiewnej.

Systemy wentylacji długich tuneli wykorzystują do tego celu wentylatory strumieniowe zamontowane na suficie: powietrze jest zasysane osiowo i wydmuchiwane z dużą prędkością. W przypadku pożaru wentylatory odprowadzają również na zewnątrz dym. Typowymi materiałami stosowanymi do produkcji wirników, silników i obudów są gatunki 1.4401

niowych wymagany jest gatunek 1.4529 (CRC V). W przypadku austenitycznej stali nierdzewnej 1.4401 odpornej na korozję, po spawaniu bez wyżarzania rozpuszczającego może z powodu wysokiej zawartości węgla wystąpić korozja międzykrystaliczna. Superaustenityczna stal nierdzewna 1.4529 jest stalą wysokostopową, która między innymi dzięki bardzo wysokiej zawartości molibdenu wykazuje dobrą odporność na korozję naprężeniową i punktową. W tunelu Katzenberg na autostradzie A3 w pobliżu Würzburga, przez który codziennie przejeżdża około 95 000 pojazdów - z czego prawie jedna czwarta to ciężarówki - do wentylacji północnego tunelu zastosowano wentylatory strumieniowe wykonane z odpornej na korozję stali nierdzewnej. Do obudowy i tłumików zastosowano ga-

## Blachy i taśmy

tunki 1.4571 i 1.4404, a zawieszenie wykonano ze stopu 1.4529. W systemach wentylacji poprzecznej, w przypadku pożaru wentylatory osiowe odprowadzają dym przez

Pfänder w Bregencji jest jednym z najbardziej ruchliwych tuneli w Austrii. Aby zmniejszyć natężenie ruchu, zbudowano drugi, równoległy tunel, która oddziela drogę od dwóch szy-



specjalnie otwarte kłapy tunelu do przestrzeni pod stropem. Do konstrukcji ram, lameli, osi, łożysk, blach uszczelniających i drążków napędowych tych kłap powszechnie stosuje się stal nierdzewną gatunku 1.4571. Tunel

bów wentylacyjnych. Podwieszany sufit na całej długości tunelu jest podtrzymywany przez wysoko wytrzymałe kotwy gwintowane i płyty kotwiące wykonane z wysoce odpornej na korozję stali nierdzewnej. Szwajcarski tu-

**PAUL MEIJERING** 

Specjalista w zakresie stali nierdzewnej i stopów

[www.paulmeijering.nl](http://www.paulmeijering.nl)

Tak e dla ci cia i laserem  
**RUR i BLACH**

**RURY**  **ARMATURA**  **KOŁNIERZE**  **PŁYTY**  **PRĘTY STALOWE** 

nel Graiterzy łączy granicę francuską ze szwajcarską siecią dróg. Przez szyb wentylacyjny w stropie tunelu odprowadzane są spaliny, a w przypadku pożaru również dym. System zawieszenia wykonany z super-austenitycznej stali nierdzewnej 1.4529 podtrzymuje betonowy sufit pod tym szybem za pomocą 116 zawieszek. Materiał ten został wybrany do wykonania zawieszek ze względu na jego szczególnie wysoką odporność na korozję i wytrzymałość. Autostrada A 1, z ruchem sięgającym 120 000 pojazdów dziennie, jest jedną z najbardziej uczęszczanych autostrad w Niemczech. Częścią ekranów akustycznych o długości 1,5 km na sześciopasmowej autostradzie w Kolonii-Lövenich jest ściana oddzielająca przeciwne pasy ruchu. W szklanej konstrukcji dachowej obiektu, który można zaklasyfikować jako tunel, zainstalowano około 1500 urządzeń oddymiających, które połączono z czujkami pożarowymi w ekranach. Do zamocowania tych agregatów wentylacyjnych zastosowano szyny Halfena, wykonane z wysoce odpornej na korozję stali nierdzewnej.

### **Mocowania kluczowe dla bezpieczeństwa**

Z założenia, systemy kotwiczenia i mocowania przewodów zasilających, instalacji sygnalizacyjnych, oświetlenia, instalacji wentylacyjnych, drzwi lub ścian przeciwpożarowych są uważane za elementy mające znaczenie dla bezpieczeństwa i dlatego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej o jakości CRC V. W ramach renowacji tunelu drogowego Hal-lepoort o długości 635 m w Brukseli ścianki przeciwpożarowe za-

montowano na podkonstrukcji ze stali nierdzewnej, a następnie przymocowano do ścian betonowych za pomocą gwoździ sufitowych i kotew śrubowych ze stali nierdzewnej odpornej na korozję. Do zbrojenia betonu ścian wewnętrznych, chodników awaryjnych, rynien szczelinowych, portali lub ścian oporowych tuneli zaleca się stosowanie, ze względu na ich wysoką odporność na korozję, stali nierdzewnych duplex 1.4362 i 1.4462 oraz austenitycznej stali nierdzewnej 1.4571. Sklepienie tunelu drogowego Świętego Gotarda na całej długości 16,9 km jest po obu stronach chronione wysuniętymi płytami betonowymi przed uderzeniami pojazdów lub uszkodzeniami konstrukcji nośnej w przypadku pożaru.

W południowym wlocie tunelu od strony miejscowości Airolo konieczna była wymiana 1018 takich płyt ściennych. Do zbrojenia nowych płyt zastosowano materiały o gatunkach 1.4462 i 1.4003.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Gaszenie pożarów w tunelach ma na celu zarówno ochronę użytkowników, jak i konstrukcji. Stacjonarne instalacje przeciwpożarowe szybko i skutecznie ograniczają rozprzestrzenianie się ognia. Systemy mgły wodnej pod wysokim ciśnieniem rozpylają i rozpraszają wodę pod ciśnieniem do 207 barów. Dzięki rozpylaniu powierzchnia reakcji jest ponad 200 razy większa niż w przypadku wody z instalacji tryskaczowej. Tak duża powierzchnia reakcji powoduje wysoce efektywne chłodzenie, które przez odparowanie odbiera



**TABAL®**

Dostarczamy  
stale kwasoodporne,  
metale nieżelazne,  
profile aluminiowe  
Oferujemy usługi cięcia  
wodą oraz obróbki  
skrawaniem  
Produkujemy systemy  
ogrodzeniowe

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



ogniu energię i tlen. Dzięki efektowi ekranującemu ściany mgły wodnej jednocześnie chroni ludzi i elementy konstrukcyjne przed działaniem ciepła. Rozpylanie wody odbywa się za pomocą specjalnych wkładek w głowicy dyszy, wykonanych z odpornej na korozję stali nierdzewnej. Kąt rozpylania i natężenie przepływu można regulować. Tunele, przez które poprowadzone są kable, z zainstalowaną elektroniką i łatwopalnymi okładzinami, są wrażliwymi elementami infrastruktury, dlate-

rokiłometrowa główna rura instalacji mgły wodnej została wykonana z wysokowytrzymałej stali duplex. W tunelach drogowych zainstalowano dodatkowo dwanaście kilometrów rur bezciśnieniowych ze stopu 1.4571. Tunel drogowy Dwarka w Delhi, z ośmioma pasami ruchu, jest jednym z najszerszych tuneli w Azji. Również w nim zastosowano nowoczesny system gaśniczy z mgłą wodną pod wysokim ciśnieniem, składający się z rurociągu głównego oraz dwóch wysokoci-



*Bramy śluz strefy podwyższonego ciśnienia, panującego w tunelu ewakuacyjnym i ratunkowym tunelu bazowego Świętego Gotarda, wykonane są ze stali nierdzewnej. (Zdjęcie: © N. Kazakov)*

go również chronione są przez systemy przeciwpożarowe z mgłą wodną. W przypadku pożaru w tunelu pod kanałem La Manche między Francją a Wielką Brytanią płonące pociągi mogą wjechać do czterech stref bezpieczeństwa o długości 900 m każda. Strefy te posiadają 29 odcinków gaśniczych o długości 30 m każdy, w których wysokociśnieniowe systemy gaśnicze z mgłą wodną, wyposażone w ponad 2300 dysz mgłowych, są w stanie natychmiast stłumić ogień. Systemy te są zasilane przez dwie stacje pomp. Czte-

śnieniowych pomp tłokowych ze stali duplex. Nowoczesny system przeciwpożarowy uzupełniają hydranty ścienne zainstalowane w tunelu. Dzięki natychmiastowemu dostarczaniu wody gaśniczej pozwalają one na natychmiastowe rozpoczęcie gaszenia pożaru. Podłączone pistolety gaśnicze, wykonane z odpornej na korozję stali nierdzewnej, wytwarzają od razu mgłę wodną o płynnie regulowanym natężeniu przepływu i - w przeciwieństwie do zwykłych gaśnic - przez nieograniczony czas.

### Wyjścia awaryjne

W przypadku pożaru w tunelu najwyższym priorytetem jest możliwość samodzielnej ewakuacji znajdujących się wewnątrz ludzi. Dlatego wyjścia awaryjne muszą znajdować się w odległości co najmniej 300 m od siebie. Prowadzą one do sąsiedniej rury lub, w przypadku tuneli jednorurowych, bezpośrednio na zewnątrz. Rozmieszczone co 25 m podświetlane znaki ratunkowe wskazują najbliższe wyjście awaryjne. Aby drzwi ewakuacyjne działały niezawodnie w sytuacji awaryjnej, muszą wykazywać się wyjątkową odpornością na obciążenia mechaniczne, korozyjne i dynamiczne. Rozwiązaniem jest zastosowanie wysoce odpornej na korozję stali nierdzewnej gatunków 1.4404 lub 1.4571. Konstrukcja bram - od jednoskrzydłowych drzwi otwieranych na jedną stronę do dwuskrzydłowych bram przeciwpożarowych o szerokości do 14 m i wysokości ponad 3 m - zależy od lokalnych warunków. Przesuwne bramy przeciwpożarowe często znajdują się w ukrytych wnękach ściennych. Z tunelu o długości 1,9 km w Reutlingen (Niemcy) korzysta dziennie nawet 20 000 samochodów. Drzwi obrotowe ze zintegrowanymi drzwiami przejściowymi ze stali nierdzewnej umożliwiają w razie potrzeby dostęp do nadciśnieniowego tunelu ewakuacyjnego i ratunkowego. W sytuacji awaryjnej dostęp możliwy jest przez otwarcie klapy wyrównawczej ciśnienia. Tunel bazowy Świętego Gotarda, o długości 57 km, jest obecnie najdłuższym tunelem na świecie. Oprócz obciążenia spowodowanego ciągłym ścieraniem metalu z szyn i kół, narażony jest on również na wahania temperatury od minus 20 do plus 40 stopni Celsjusza - przy średniej wilgotności powietrza wynoszącej około 70%. Dwa tunele jednokierunkowe są połączone 178 przejściami poprzecznymi z 350 przesuwanymi bramami przeciwpożarowymi. Wszystkie elementy niezbędne do ich montażu, takie jak podkonstrukcje, połączenia śrubowe, kotwy i elementy dystansowe, są wykonane z superaustenitycznej stali nierdzewnej 1.4529. W tunelu Lötschberg w Szwajcarii, o długości 34,5 km, 174 drzwi

przesuwne z wysokoodpornej na korozję stali nierdzewnej służą jako połączenie z drogą ewakuacyjną.

### Doskonała odporność

Szerokie zastosowanie stali nierdzewnej ze znakiem Edelstahl Rostfrei w budownictwie tunelowym wynika z doskonałej odporności tego materiału na korozję w agresywnym środowisku, co gwarantuje wyższe bezpieczeństwo eksploatacji i dłuższą żywotność komponentów. Trwałość stali nierdzewnych typu duplex, takich jak stop 1.4462, który w długoletnich badaniach został ostatnio oceniony jako szczególnie trwały (raport badawczy BAM: Raport badawczy 7604 - część 1 „Korozyjność atmosfery w tunelach drogowych i odporność na korozję standardowych próbek testowych ze stali nierdzewnej”) przyczynia się w znacznym stopniu do zrównoważonego rozwoju infrastruktury. Ponadto stale te charakteryzują się dodatkowym potencjałem oszczędności kosztów dzięki znacznie dłuższym okresom między konserwacjami i możliwości stosowania materiałów o mniejszej grubości.

### Warenzeichenverband

#### Edelstahl Rostfrei e.V.

Międzynarodowy znak towarowy Edelstahl Rostfrei jest przyznawany od 1958 roku przez stowarzyszenie Edelstahl Rostfrei e.V. twórcom i specjalistycznym przedsiębiorstwom. Obecnie ponad 1100 przedsiębiorstw członkowskich zobowiązuje się do prawidłowego stosowania materiałów w konkretnych produktach i zastosowaniach oraz do profesjonalnej obróbki. Nadużycie znaku towarowego jest karane przez stowarzyszenie. ■

Innowacje jako zabezpieczenie przyszłości: przykład i perspektywy

# Poznaj nowy wariant gatunku

**Wariant gatunku A to segment premium w wydaniu ekonomicznym. W tym przypadku chodzi o nowy stop Aperam 316A (EN 1.4682). Mechanizm działania składu stopowego jest niezwykle złożony, ale prowadzi do prostego i oczekiwanego efektu: materiał zachowuje takie same właściwości antykorozyjne, spawalność oraz podatność na formowanie porównywalne z gatunkiem 316L (EN 1.4404), oferując jednocześnie bardziej atrakcyjne warunki zakupu.**

**P**owszechnie stosowana formuła sumy aktywności  $PREN = \% Cr + (3,3 \times \% Mo) + (16 \times \% N)$  nie jest w stanie opisać tego efektu. Niemniej jednak został on potwierdzony w szeroko zakrojonych testach, między innymi w Federalnym Instytucie

zasypując europejskie centra serwisowe prośbami o próbki, możliwość testów oraz informacje o opcjach zakupowych.

### Myślenie przyszłościowe

Nowy gatunek jest przykładem tego, jak firma Aperam, poprzez

śmy nierdzewne oraz materiały wysokostopowe. Można tu wydzielić trzy główne trendy: mobilność, transformację energetyczną oraz rynki opakowań wielokrotnego użytku.

Grupa Aperam stworzyła międzynarodowe zespoły kompetencyj-



Badań i Testowania Materiałów (BAM) w Berlinie.

Jeśli chodzi o wytrzymałość spoiny i zdolność pokrywania powierzchni podczas lutowania między to nowy gatunek jest nawet lepszy od swojego pierwowzoru. Pozytywne opinie o nowym stopie szybko trafiły do użytkowników,

działania innowacyjne, zabezpiecza i rozbudowuje swoją pozycję rynkową w czasach pełnych niepewności biznesowej. Poza codzienną działalnością specjaliści Grupy Aperam zajmują się kwestiami perspektyw rozwoju sprzedaży w branżach wykazujących zwiększony popyt na blachy i ta-

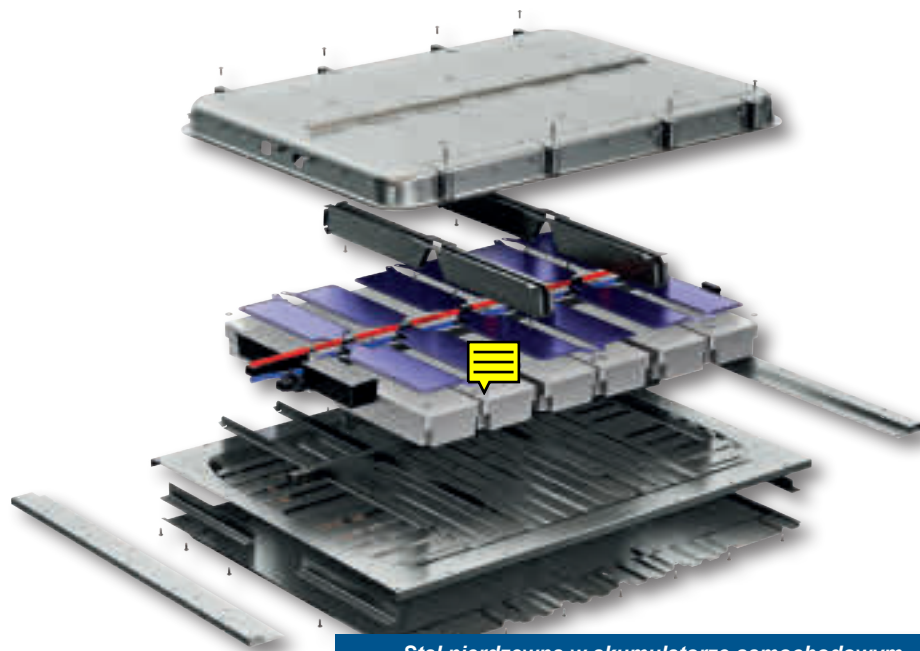
ne, zajmujące się między innymi rozwojem powyższych sektorów. Zadaniem zespołów jest precyzyjne określenie potrzeb poprzez pogłębioną analizę specyficznych wymagań materiałowych oraz ich zestawienie z możliwościami produkcyjnymi i obróbczymi firmy Aperam.



Europejskie centra badawczo-rozwojowe - we francuskich zakładach Isbergues dla stali nierdzewnej i Imphy dla stopów - wspierają

rzystywać do produkcji mniej widocznych komponentów. Przykładowo, w samochodach elektrycznych o zoptymalizowanej masie

cach Śląskich, ponieważ znajdujące się tam linie do cięcia poprzecznego mogą przetwarzać blachy o grubości do 15 mm.



**Stal nierdzewna w akumulatorze samochodowym.**

użytkowników w rozpoznawaniu i wykorzystywaniu potencjału materiałów Aperam w zakresie rozwiązywania problemów oraz reagowania na ich potrzeby. Proces uczenia się jest dwustronny. Użytkownicy końcowi materiałów odkrywają techniczne i komercyjne zalety istniejących rozwiązań Aperam. Partnerstwo w obszarze rozwoju nierzadko prowadzi do opracowania specjalnych gatunków lub stopów, charakteryzujących się specyficznym połączeniem obróbki cieplnej i powierzchniowej.

### **Zrównoważona mobilność**

W przypadku innowacji nie tylko trudności, ale także szanse ujawniają się w szczegółach. Przykład e-mobilności: obudowy akumulatorów są oczywistym obszarem zastosowania stali nierdzewnych, ale stal tę można również wyko-

stosuje się czasami większe elementy z blachy nierdzewnej o gru-

Kolejnym ogniwem zapewniającym zrównoważoną mobilność jest kolejnictwo. Sektor ten jest również głównym odbiorcą blach o ponadstandardowych długościach, które Aperam dostarcza w wymiarach do 16 m. W Ameryce i Azji stosuje się przede wszystkim austenityczny stop 301LN (EN 1.4318), który zobaczyć można na metalicznie błyszczących wagonach kolejowych. W Europie pociągi są zazwyczaj lakierowane. W konstrukcjach ramowych i poszyciach zewnętrznych przyczep i naczep pojazdów drogowych oraz wagonów kolejowych stosuje się głównie gatunki ferrytyczne.

Zaletą stali nierdzewnych, w porównaniu ze stalą węglową, jest brak konieczności stosowania



**Blacha ze stali nierdzewnej jako dachy wagonów kolejowych.**

bości do 5 mm. Produkty do takich zastosowań dostarcza centrum serwisowe Aperam w Siemianow-

kosztownej ochrony antykorozyjnej elementów konstrukcyjnych. Pod względem bezpieczeństwa,

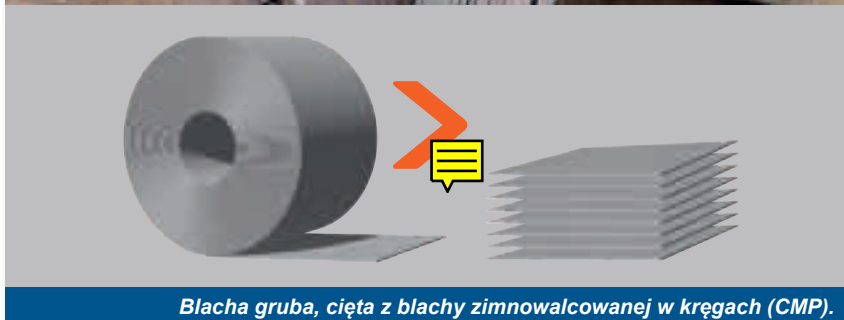
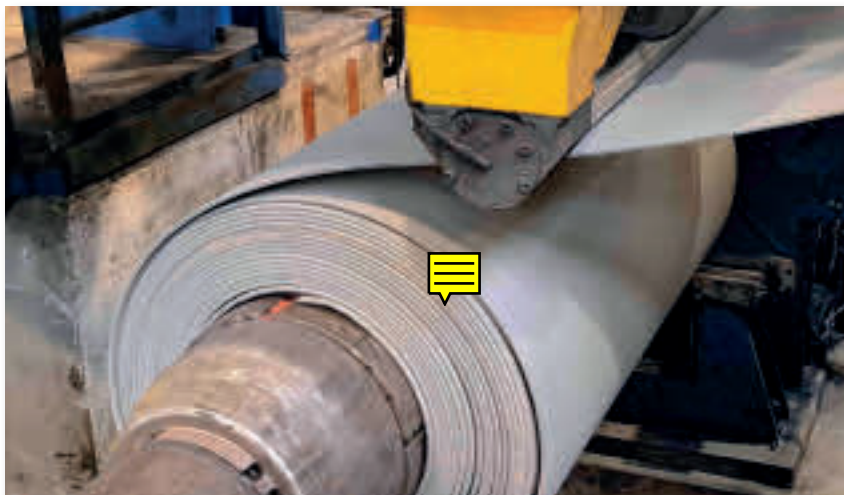
## Blachy i taśmy

zwłaszcza w zakresie zachowania podczas pożaru, są one lepsze od metali lekkich. Firma Aperam od dawna należy do liderów innowacji w dziedzinie ferrytycznych stali nierdzewnych i była na przykład pionierem w zakresie podwójnej

ze standardowymi materiałami austenitycznymi, na przykład w zbiornikach fermentacyjnych biogazowni lub zbiornikach na biometanol. Polskie centrum serwisowe również posiada w swojej ofercie gatunki duplex w szerokim

kiel, tytan czy karbon - kompozyt z włókna węglowego.

Aperam, wspólnie z partnerami przemysłowymi, uniwersytetami i innymi instytucjami badawczymi, uczestniczy w programie badawczym NOMADE którego zadaniem jest opracowanie alternatywnych rozwiązań. W ramach tego projektu poszukiwane są tańsze materiały, które wytrzymują temperaturę  $-253^{\circ}\text{C}$  i są odporne na kruchość wodorową. Program badawczy ma na celu znalezienie rozwiązań, które sprawią, że systemy wodorowe będą bardziej przystępne cenowo i przyczynią się do rozwoju energetyki opartej na wodorze.



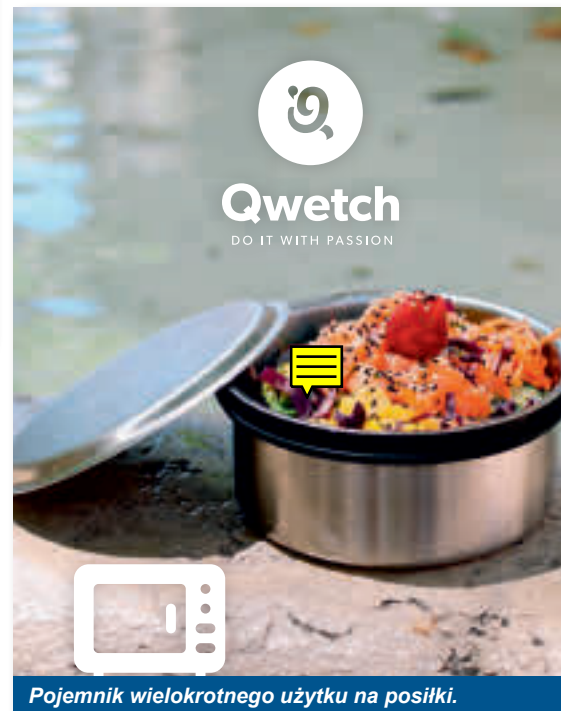
stabilizacji za pomocą niobu i tytanu w stopie K41 (EN 1.4509).

### Z energią do przodu

Technologie energetyczne i środowiskowe przeżywają obecnie swój złoty okres. Firma Aperam oferuje dla tych branż kompletną gamę gatunków austenityczno-ferrytycznych, od Lean-Duplex DX2101 (EN 1.4162) po stal super duplex DX2507 (EN 1.4410). Dzięki połączeniu odporności na korozję i właściwości mechanicznych gatunki serii Aperam DX często pozwalają na zmniejszenie grubości i masy o około 30% w porównaniu

zakresie grubości od 3 mm do 10 mm.

Przewiduje się, że w Europie wódór w coraz większym stopniu będzie wypierał nośniki energii oparte na węglu. Wzrost produkcji tego gazu przebiega raczej powoli. W perspektywie długoterminowej nadal konieczne będzie sprawozdanie wodoru w stanie skroplonym z innych części świata. Barierą rynkową są wysokie koszty instalacji do skraplania, transportu i magazynowania wodoru. Generatorem tych kosztów są przede wszystkim materiały, takie jak ni-



*Pojemnik wielokrotnego użytku na posiłki.*

### Serwowanie posiłków

#### w nowoczesnych opakowaniach

Od niedawna europejskie przepisy prawne zobowiązują gastronomię do oferowania przy sprzedaży na wynos opakowań wielokrotnego użytku. Tworzone obecnie sys-



temy opakowań wielokrotnego użytku nie obejdują się bez stali nierdzewnej i jej zalet: wykonane z niej pojemniki są cienkościenne, lekkie, wygodne do ustawiania jeden na drugim, zajmują mało miejsca i są wytrzymałe. Można je łatwo czyścić i nie ulegają przebarwieniom nawet w kontakcie z łatwo barwiącymi produktami spożywczymi, jak na przykład pomidory.

można je zwrócić, ale wielu klientów zatrzymuje je dla siebie.

Produkty, które służą redukcji emisji CO<sub>2</sub>, muszą być również wytwarzane w sposób niskoemisyjny, jeśli mają wykazywać korzystny bilans środowiskowy w całym cyklu życia. Dla producentów wyrobów końcowych, którzy chcą zminimalizować swoje emisje Scope 3, Aperam oferuje serię

szła od średniej w branży na całym świecie. W porównaniu ze standardowymi produktami Aperam emisja CO<sub>2</sub> zmniejsza się o 50%.

Innowacje materiałowe mają kluczowe znaczenie dla przyszłego rozwoju firmy. Przykładem takiego podejścia jest opracowanie nowego gatunku Aperam 316A. Choć teoria w pełni opisująca szczególną interakcję poszczególnych



Nowe pojemniki na żywność ze stali nierdzewnej charakteryzują się specjalną geometrią, która pozwala na używanie ich w kuchenkach mikrofalowych. We Francji istnieje już sieć supermarketów, która oferuje gotowe dania w takich pojemnikach ze stali nierdzewnej. Łączą one funkcje opakowania sprzedażowego, naczynia do podgrzewania oraz serwowania posiłku. Po użyciu

produktów Aperam infinite™. Już w przypadku stali standardowych udział materiałów pochodzących z recyklingu jest wysoki, ponieważ w europejskich zakładach Aperam produkuje stal nierdzewną wyłącznie poprzez topienie złomu w piecach elektrycznych łukowych. W przypadku Aperam infinite™ udział złomu wynosi co najmniej 98%. Dzięki temu emisja CO<sub>2</sub> ze stali nierdzewnej jest o 85% niż-

pierwiastków stopowych nie została jeszcze całkowicie sformułowana, metalurzy intensywnie pracują nad jej dalszym rozwojem oraz zastosowaniem do innych gatunków stali nierdzewnej, aby konsekwentnie poszerzać gamę produktów premium Aperam. ■



Najwyższy poziom higieny

# Stal nierdzewna w urządzeniach do produkcji tabletek





*Systemy granulacji wykonane ze stali szlachetnej zapewniają wysoką wydajność.  
(Zdjęcie: ©L.B. Bohle)*



Tabletki należą do najczęściej stosowanych form dawkowania leków, nutraceutyków i suplementów diety. Łatwe w dawkowaniu, wygodne w transporcie i przyjmowane w razie potrzeby wszędzie, popijając łykiem wody, zapewniają precyzyjne uwalnianie substancji czynnej. Ich produkcja podlega najwyższym wymaganiom higieny i bezpieczeństwa: stała wysoka jakość i spełnienie wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa procesów i żywności muszą być pogodzone z oszczędną, zrównoważoną produkcją i efektywnością kosztową. Urządzenia do seryjnej i wysokowydajnej produkcji tabletek automatyzują i kontrolują złożony proces, od proszku do gotowej tabletki. Sercem tych linii produkcyjnych są tabletkarki, które mają decydujący wpływ na jakość, bezpieczeństwo i ekonomiczność produkcji. Wszystkie elementy instalacji wchodzące w kontakt z produktem muszą być wykonane z wysokiej jakości stali nierdzewnej.

Różne rodzaje tabletek - jedno- lub wielowarstwowe, z rdzeniem płaszczykowym, musujące lub do ssania - oraz różnorodne kształty tabletek wymagają indywidualnie dostosowanych linii produkcyjnych. Zakres pras do tabletek jest szeroki: poczynając od laboratoryjnych pras mimośrodowych do wstępnych badań wykonalności, poprzez prasy

kontrolę jakości, aż po pakowanie w blistry lub puszki, a także czyszczenie, przebudowę i konserwację wszystkich elementów urządzenia.

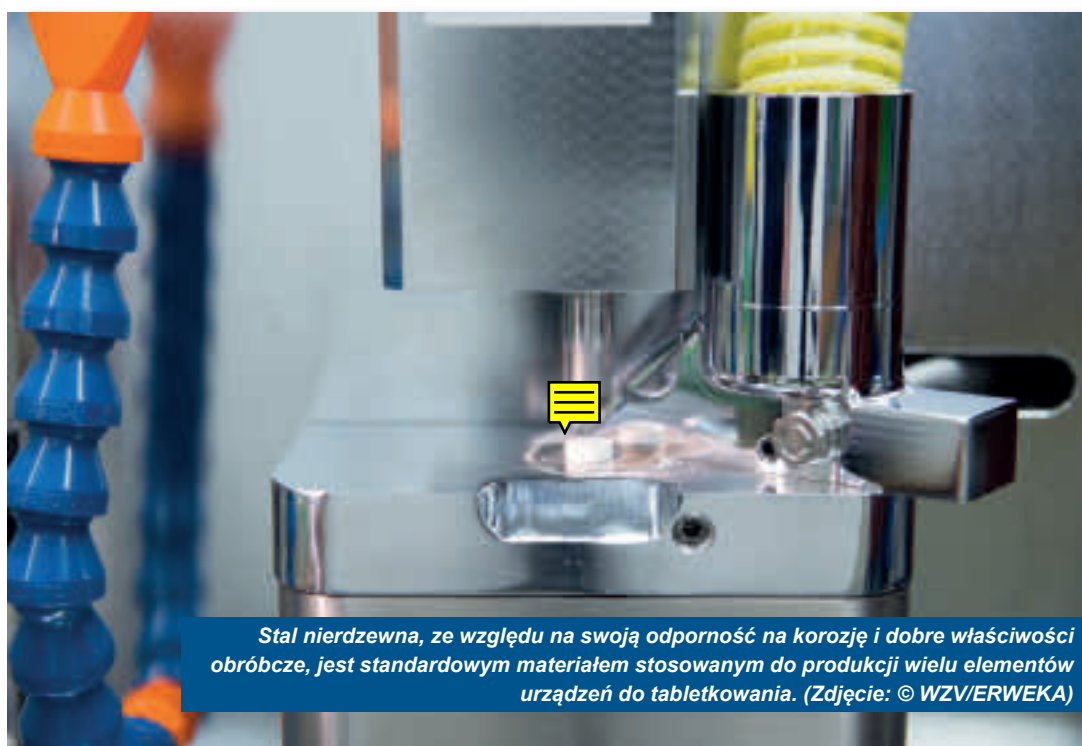
Do podstawowych elementów każdej tabletkarki należą lejek, stopka napelniająca, matryca i stempel. Tabletki, oprócz substancji leczniczej, zawierają za-

zwyczaj inne substancje pomocnicze, takie jak środki wiążące, smarne i regulujące przepływ. Zrównoważona interakcja różnych składników ma decydujące znaczenie dla właściwości płynięcia materiału: granulaty mają lepsze właściwości w porównaniu z proszkami i dlatego można je skuteczniej dozować. W przemyśle stosuje się różne procesy, takie jak granulacja w warstwie fluidalnej, pionowa, w jednym zbiorniku lub granulacja dwuślimakowa, w celu wytworzenia granulatu do tabletek. Granulatory jednokomorowe łączą trzy etapy procesu w jednym zbiorniku: mieszanie, granulację pionową

lub granulację na mokro z wysokim ścinaniem oraz suszenie.

### Do miliona tabletek na godzinę

Mieszanina proszku lub granulatu jest wprowadzana przez lejek do stopy napelniającej, która rozprowadza ją do otworów, tzw. matryc o kształcie tabletki, w obracającym się kole matrycowym. Segmenty



*Stal nierdzewna, ze względu na swoją odporność na korozję i dobre właściwości obróbkowe, jest standardowym materiałem stosowanym do produkcji wielu elementów urządzeń do tabletkowania. (Zdjęcie: © WZV/ERWEKA)*

określone do prac badawczo-rozwojowych, standardowe prasy pojedyncze i wielokrotne, aż po wysokowydajne prasy podwójne. W pełni zintegrowane urządzenia o zamkniętej konstrukcji z wyposażeniem zabezpieczającym przed rozprzestrzenianiem się substancji wysoce aktywnych lub toksycznych obejmują cały proces produkcyjny, od podawania materiału, dozowania, granulacji, przez tabletkowanie i



matryc mogą zastąpić wirnik, aby przy tej samej wielkości prasy umożliwić dostęp do znacznie większej liczby stacji tabletkowania.

W matrycach górny i dolny stempel zagęszczają materiał z rosnącą siłą, nadając mu ostateczny kształt tabletki. Często tabletki są tu również opatrywane nacięciem ułatwiającym łamanie i logo. Czujniki mierzą siłę prasowania i zapewniają stałą jakość przez monitorowanie wagi, twardości, grubości i wytrzymałości na pękanie każdej pojedynczej tabletki. Niektóre modele pras są wyposażone w głowice o profilu do dużych obciążeń, aby zminimalizować zużycie narzędzi prasujących. Gotowa tabletki jest wypychana z matrycy przez dolny stempel i transportowana przez popychacz do pojemnika zbiorczego lub na przenośnik taśmowy. Wysokowydajne prasy z wymiennymi tarczami matrycowymi przetwarzają z dużą prędko-

ścią wszystkie rodzaje granulatów i produkty o niskiej lepkości. W ciągu godziny mogą wyprodukować



Zastosowanie stali nierdzewnej w tym w pełni zautomatyzowanym testerze twardości tabletek gwarantuje higieniczne środowisko produkcyjne. (Zdjęcie: © WZV/ERWEKA)

milion lub więcej tabletek jednowarstwowych we wszystkich kształtach lub do 500 000 tabletek dwuwarstwowych.



# PERFORACJA®

BLACHY PERFOROWANE SP. Z O.O.



**NOWY ADRES!**  
 Włosań 32-031, ul. F...wa 1  
[www.perforacja.pl](http://www.perforacja.pl)  
 email: [perforacja@perforacja.pl](mailto:perforacja@perforacja.pl)

tel./fax (12) 292 52 05  
 tel./fax (12) 292 52 06  
 tel./fax (12) 292 52 07  
 FAX (12) 292 52 08

blachy perforowane - siatki zgrzewane - siatki plecione - siatki ciąto-ciagnione - profile ramowe  
 stal - ocynk - aluminium - kwasoodporne

**od zaraz z magazynu**  
**dostawa 24 h na terenie całej Polski**

### Zabezpieczenia chroniące przed emisjami z produkcji

Niezbędnym elementem bezpieczeństwa procesu jest również ochrona ludzi i środowiska przed emisjami. Ponadto, w celu uniknięcia zanieczyszczenia krzyżowego każda zmiana produktu wymaga wcześniejszego gruntownego czyszczenia prasy. Rosnące wymagania dotyczące bezpieczeństwa substancji czynnych i kontroli procesu wymagają stosowania w produkcji tabletek szeregu urządzeń

zabezpieczających. Nowoczesne tabletkarki są już w podstawowym wyposażeniu zaprojektowane tak, aby były pyłoszczelne i pracowały w warunkach podciśnienia, co zapobiega wydostawaniu się substancji czynnych. W przypadku przetwarzania wysoce aktywnych i toksycznych substancji czynnych wymagana jest instalacja o zamkniętej konstrukcji z pełnym wyposażeniem zabezpieczającym. Do klasyfikacji poziomu zagrożenia stosowanych substancji służy pięciostopniowa piramida zabezpieczeń Międzynarodowego Stowarzyszenia Inżynierii Farmaceutycznej (ISPE), tzw. Occupational Exposure Band (OEB).

o wysokim stopniu izolacji: obejmuje to zamkniętą obsługę materiałów w postaci całkowicie zamkniętych, zintegrowanych linii produkcyjnych, od w pełni zautomatyzowanego podawania produktu, przez tabletkowanie, kontrolę jakości w trakcie procesu, kompleksową kontrolę emisji pyłu, zarządzanie powietrzem, aż po technologię mycia na miejscu.

Przyszłościowym rozwiązaniem w przypadku wysoce aktywnych substancji leczniczych, na które dzięki nowym sposobom leczenia szybko rośnie popyt, na przykład w onkologii, jest również ciągłe bezpośred-

nie prasowanie w zamkniętym zespole urządzeń.

### **Wykorzystanie stali nierdzewnej w całym procesie**

Surowe wymagania dotyczące higieny i czystości środowiska produkcyjnego zgodnie z normą ISO lub Good Manufacturing Practice (GMP) sprawiają, że zastosowanie stali nierdzewnej stało się niezbędne na wszystkich etapach linii produkcyjnej tabletek wszędzie tam, gdzie urządzenia mają bezpośredni kontakt z produktem. Wysokiej jakości

stal nierdzewna, taka jak gatunki 1.4404 i 1.4435, dzięki swojej gładkiej, odpornej na ścieranie i łatwej do czyszczenia powierzchni spełnia najsurowsze wymagania higieniczne. Wytrzymała jakość powierzchni stali pozwala trwale wytrzymywać działanie środowisk korozyjnych, wysokich ciśnień i temperatur. Ze względu na swoją odporność na korozję i dobre właściwości obróbkowe standardowym materiałem dla wielu elementów zintegrowanych linii produkcyjnych jest austenityczna stal nierdzewna 1.4404 z zawartością molibdenu od 2 do 2,5 procent. Elektropolerowane powierzchnie o określonej chropowatości zapobiegają przywieraniu cząstek, jeszcze bardziej zwiększają odporność na korozję i na obciążenia me-



*Elementy urządzeń do produkcji tabletek wykonane ze stali nierdzewnej - takie jak ta maszyna pomiarowa - zapewniają niezawodną ochronę przed emisjami i zanieczyszczeniem krzyżowym. (Zdjęcie: © FETTE Compacting)*

W praktyce, dla produktów od poziomu OEB 3 minimalnym standardem, do którego należy dążyć, jest w pełni zautomatyzowana produkcja tabletek, od napełniania instalacji po bezpyłowy wyładunek tabletek. Ofertę rozwiązań zabezpieczających uzupełniają rękawice, systemy transportu z całkowitym uszczelnieniem oraz wydajne technologie czyszczenia na sucho i na mokro. Od poziomu OEB 4 procesy mycia na miejscu (WIP) znacznie zmniejszają zagrożenie dla osób obsługujących maszyny podczas czyszczenia. W przypadku klasy OEB 5 należy zapewnić najwyższe wymagania bezpieczeństwa w produkcji i ochronę personelu obsługującego przez odpowiednio złożone wyposażenie całego zakładu w urządzenia

chaniczne. Odpowiednio zaprojektowane elementy ze stali nierdzewnej w urządzeniach do tabletkowania nadają się bez ograniczeń do czyszczenia w procesie WIP, co oznacza, że można je czyścić dowolną liczbą razy bez pozostawiania śladów. W zintegrowanych systemach instalacji do produkcji tabletek elementy ze stali nierdzewnej mające kontakt z produktem zapewniają niezbędne bezpieczeństwo produktu w całym procesie oraz niezawodną ochronę przed emisjami i zanieczyszczeniami krzyżowymi. Wysokiej jakości stal nierdzewna jest powszechnie stosowana w instalacjach w każdym ogniwie łańcucha produkcyjnego - od pojemników IBC do przechowywania surowców i produktów, przez granulator, mieszalnik, lej, matrycę i głowice tłoczące, aż po przenośnik taśmowy, system pobierania próbek, urządzenie do napełniania z wykrywaczem metalu, urządzenia do sortowania i liczenia. Stal nierdzewna gwarantująca najwyższą higienę i niezawodną wytrzymałość w trybie pracy 24/7 stosowana jest poza tym w filtrach instalacji odpylających i filtrach powietrza, w systemach czyszczących, w obudowach czujników i sterowników oraz w okładzinach instalacji.

#### **Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei e.V.**

Międzynarodowy znak towarowy Edelstahl Rostfrei jest przyznawany od 1958 roku przez Stowarzyszenie Znaków Towarowych Edelstahl Rostfrei e.V. przetwórcom i specjalistycznym przedsiębiorstwom. Obecnie ponad 1100 przedsiębiorstw członkowskich zobowiązuje się do prawidłowego stosowania materiałów w zależności od produktu i zastosowania oraz do profesjonalnej obróbki. Nadużywanie znaku towarowego jest karane przez stowarzyszenie.

 **orbitalum**




**Leading  
Technology  
in Orbital  
Welding**



40-523 Katowice  
ul. Kościuszki 141-143  
+48 32 257 11 09  
info@kalla.pl

- ✓ Wyposażenie do spawania orbitalnego
- ✓ Sprzedaż sprzętu i środków do badań NDT
- ✓ Badania niszczące i nieniszczące



Większa elastyczność przy naprawach i  rozbudowie instalacji

## Viega rozszerza ofertę przejść Megapress do instalacji wody pitnej

**W wielu istniejących obiektach instalacje wody pitnej nadal wykonane są z grubościennych, ocynkowanych rur stalowych. Dzięki nowym elementom przejściowym z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym z systemu połączeń zaprasowywanych Viega Megapress, w takich instalacjach możliwa jest dziś znacznie szybsza i łatwiejsza wymiana armatury, a nawet jej późniejszy montaż. Zastosowanie „zimnej” technologii zaprasowywania Viega eliminuje konieczność nacinania gwintów lub stosowania specjalnych złączek skręcanych.**

**N**owe elementy przejściowe wyposażone są w zdefiniowany zakres przesuwu. Ułatwia to późniejszy montaż armatury, takiej jak zawory grzybkowe, w istniejących rurociągach w zaledwie kilku krokach.

Rozszerzenie programu Megapress sprawia, że prace instalacyjne stają się nie tylko prostsze i bardziej ekonomiczne, lecz także bezpieczniejsze dzięki technologii Viega SC-Contur: przypadkowo niezaprasowane połączenia są natychmiast wykrywane podczas próby szczelności. Po zaprasowaniu przejścia są niezawodnie szczelne.

### **Praktyczne rozszerzenie programu**

Nowe elementy przejściowe Megapress wykonane z beżolowiuowego brązu krzemowego są dostępne w jedenastu różnych wariantach, z przyłączami zaprasowywanymi w średnicach od ½ cala do 2 cali. Stanowią one praktyczne uzupełnienie już sprawdzonego elementu przejściowego Megapress (model 4213.2) z dwoma przyłączami zaprasowywanymi. Model ten umożliwia na przykład tworzenie przejść w istniejących instalacjach z grubościennych, ocynkowanych rur stalowych do systemów połączeń zaprasowywanych Profipress, Sanpress lub Sanpress Inox. Rozszerzenie asortymentu o elementy przejściowe z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym zapewnia więc dodatkową elastyczność.

Ma to tym większe znaczenie, że elementy przejściowe Megapress z brązu krzemowego posiadają obecnie rozszerzoną certyfikację DVGW do zastosowań w rurociągach w środowisku przemysłowym. Dzięki temu mogą być zaprasowywane nie tylko na grubościennych

rurach stalowych ocynkowanych, lecz także na grubościennych rurach ze stali nierdzewnej wykonanych z materiałów 1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4401, 1.4404, 1.4541, 1.4550 oraz 1.4571 zgodnie z normami DIN EN 10216-5 oraz DIN EN 10217-7. Sprawdzony model 4213.2 również będzie mógł być w przyszłości stosowany do grubościennych rur ze stali nierdzewnej. Warunkiem jest data produkcji od 12 września 2025 roku (patrz etykieta produktu).

Viega jest ekspertem w dziedzinie zdrowej wody pitnej w budynkach oraz jednym ze światowych liderów rynku i technologii w branży instalacyjnej. Jako zorientowane na jakość przedsiębiorstwo rodzinne, zatrudniające na całym świecie ponad 5 500 pracowników, firma dysponuje 125-letnim doświadczeniem w technice budowlanej. Do jej kluczowych kompetencji należą utrzymanie i dalszy rozwój higieny wody pitnej, efektywności energetycznej, komfortu oraz bezpieczeństwa w budynkach. Grupa przedsiębiorstw rozwija i produkuje ponad 17 000 produktów i systemów, w dziesięciu lokalizacjach na całym świecie w tym także w Polsce, gdzie Viega działa z powodzeniem od wielu lat i posiada bogatą sieć regionalnych przedstawicieli handlowych. ■

Inspektor pracy zamiast sądu?

# Co zmienią nowe przepisy o Państwowej Inspekcji Pracy

Polski rynek pracy wchodzi w okres dużych zmian, które mogą istotnie wpłynąć na sposób funkcjonowania przedsiębiorstw. Nowelizacja ustawy o Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) ma wprowadzić największe od lat zmiany w nadzorze nad przestrzeganiem prawa pracy. Nowe przepisy, które mają wejść w życie na początku 2026 roku, znacząco rozszerzają kompetencje inspektorów. W praktyce oznacza to, że PIP będzie mogła nie tylko kontrolować, ale również decydować o tym, czy zawarte w firmie umowy cywilnoprawne lub kontrakty B2B faktycznie nie powinny zostać przekształcone w etaty. Zmiany te wynikają z realizacji Krajowego Planu Odbudowy i mają na celu usprawnienie systemu kontroli zatrudnienia poprzez cyfryzację procesów, wymianę danych między instytucjami i zwiększenie skuteczności egzekwowania prawa pracy.

Autor: Anna Kałużna, radca prawny

**D**la przedsiębiorstw przemysłowych, które często zatrudniają setki osób w oparciu o różnicowane formy współpracy, to zmiana o fundamentalnym znaczeniu. Otwiera bowiem zupełnie nowy etap w relacjach między pracodawcą a państwem - etap, w którym decyzja administracyjna inspektora może zastąpić orzeczenie sądu.

## Przekształcanie umów w trybie natychmiastowym

Najdalej idącą zmianą w projektowanej ustawie jest przyznanie inspektorom PIP prawa do wydawania decyzji administracyjnych o przekształceniu nieprawidłowo zawartych umów cywilnoprawnych (zleceń, kontraktów B2B) w umowy o pracę.

To całkowita zmiana dotychczasowego modelu. Obecnie, gdy inspektor stwierdzi, że dana umowa ma cechy stosunku pracy, może jedynie wystąpić z powództwem do sądu. Po zmianach decyzja PIP będzie natychmiast wykonalna - pracownik zyska prawa wynikające z Kodeksu pracy, a przedsiębiorca zostanie zobowiązany do niezwłocznego dostosowania zatrudnienia i uregulowania zaległych świadczeń.

W praktyce oznacza to, że pracodawca będzie musiał niezwłocznie uregulować wszystkie wynikające z Kodeksu pracy zobowiązania - w tym wypłaty za nadgodziny, składki ZUS czy ekwiwalenty urlopowe. Dla firm przemysłowych, które często korzystają z usług zewnętrznych wykonawców, może to oznaczać konieczność gruntownej weryfikacji całego modelu zatrudnienia.

## Zdalne kontrole i wymiana danych - nowy wymiar nadzoru

Projekt ustawy przewiduje wprowadzenie zdalnych kontroli oraz pełną integrację danych pomiędzy PIP, ZUS i Krajową Administracją Skarbową.

To rozwiązanie ma zwiększyć efektywność nadzoru, ale też diametralnie zmienia sposób, w jaki przedsiębiorstwa będą kontrolowane. W praktyce oznacza to, że inspektorzy będą mogli szybko ustalić, czy przedsiębiorstwo płacące wysokie składki za zleceniobiorców nie zatrudnia ich faktycznie w warunkach etatu. Kontrole będą oparte na analizie ryzyka - czyli nie przypadkowe, lecz ukierunkowane na branże i firmy, w których prawdopodobieństwo naruszeń jest największe. Dla dużych zakładów produkcyjnych, w których współpraca na umowie zlecenia lub z podwykonawcami jest normą, może to oznaczać znaczące zwiększenie częstotliwości audytów. Od decyzji inspektora będzie można odwołać się w ciągu 7 dni do Głównego Inspektora Pracy, a następnie - w ciągu miesiąca - do sądu pracy. W tym czasie decyzja pozostaje wykonalna, co oznacza, że przedsiębiorca musi wdrożyć jej skutki niezależnie od złożenia odwołania.

## Nowe sankcje i konsekwencje dla pracodawców

Projekt ustawy przewiduje również istotne zwiększenie wysokości kar finansowych. Maksymalna grzywna nakładana przez PIP ma wzrosnąć do 60 000 zł. Dodatkowo, decyzje inspektorów będą wydawane w oparciu o analizę ryzyka, a nie - jak dotychczas - głównie na podstawie skarg.

Z punktu widzenia firm przemysłowych to istotna



zmiana w filozofii kontroli: PIP będzie reagować nie tylko na konkretne przypadki naruszeń, lecz systemowo analizować dane o zatrudnieniu i składkach. Przekształcenie umowy cywilnoprawnej lub kontraktu B2B w umowę o pracę będzie mieć także konsekwencje podatkowe i składkowe. Pracodawca stanie się płatnikiem zaliczek PIT oraz składek ZUS za cały okres objęty decyzją PIP. Może to oznaczać konieczność złożenia korekt deklaracji i dopłaty zaległych kwot wraz z odsetkami. Firmy mogą stanąć przed koniecznością dokonania korekt obejmujących wiele miesięcy lub nawet lat. Warto zatem z wyprzedzeniem ustalić z działem finansowym i doradcami podatkowymi zasady współpracy na wypadek decyzji PIP, aby uniknąć ryzyka sankcji i błędów rozliczeniowych.

### **Wątpliwości konstytucyjne i praktyczne problemy**

Choć intencją ustawodawcy jest wzmocnienie ochrony pracowników, eksperci wskazują, że projekt może budzić wątpliwości konstytucyjne. Pojawia się pytanie, czy przekazanie PIP kompetencji quasi-sądowych nie naruszy zasady trójpodziału władzy. Kontrowersje budzi również tryb odwoławczy. Pracodawcy będą mogli zaskarżyć decyzję PIP, ale dopiero po jej wykonaniu - co w praktyce może prowadzić do poważnych problemów organizacyjnych, szczególnie w przedsiębiorstwach o dużej skali zatrudnienia.

### **Co zyskają pracownicy**

Z perspektywy pracowników nowe przepisy mają na celu ułatwienie dochodzenia praw, bez konieczności wszczynania wielomiesięcznych procesów sądowych. Decyzja inspektora pracy pozwoli szybciej uzyskać uprawnienia takie jak płatny urlop, wynagrodzenie za nadgodziny czy ochrona przed nieuzasadnionym zwolnieniem. W założeniu ma to ograniczyć zjawisko „fikcyjnych” umów cywilnoprawnych, które od lat są jednym z najczęściej krytykowanych elementów polskiego rynku pracy.

#### **Kancelaria Radców Prawnych Tomasz Czapczyński sp.k.**

*Od 20 lat specjalizuje się w obsłudze średnich i dużych firm z sektora przemysłowego. Zapewnia zarówno bieżącą obsługę prawną, jak i wsparcie w kluczowych projektach rozwojowych. Prowadzi sprawy związane z procesami inwestycyjnymi, zakupem nieruchomości i maszyn, negocjacjami umów oraz audytami prawnymi.*

### **Co powinni zrobić przedsiębiorcy**

Nowelizacja ustawy o PIP wymusi na firmach konieczność dokładnej weryfikacji stosowanych form współpracy. Duże zakłady, w których część personelu funkcjonuje na kontraktach B2B lub zleceniach, powinny już dziś rozpocząć audyt wewnętrzny, aby zidentyfikować potencjalne obszary ryzyka.

### **Rekomendacje**

#### **dla menedżerów i działów prawnych**

1. Przeprowadź audyt umów - sprawdź, które umowy cywilnoprawne mogą mieć cechy stosunku pracy i przygotuj plan ich modyfikacji.
2. Zaktualizuj procedury - opracuj polityki i instrukcje regulujące zasady współpracy z podwykonawcami i kontraktorami.
3. Przygotuj się na zdalne kontrole - zapewnij pełny dostęp do dokumentacji pracowniczej w formie elektronicznej oraz sprawny obieg informacji między działami HR, prawnym i finansowym.
4. Zadbaj o szkolenia dla kadry kierowniczej - menedżerowie powinni wiedzieć, jak rozpoznawać sytuacje, w których współpraca może być zakwalifikowana jako stosunek pracy.
5. Uwzględnij ryzyka w budżecie - przekształcenie umów może oznaczać konieczność uregulowania zaległych składek i świadczeń. Warto przygotować się finansowo na takie scenariusze.

### **Nowa rzeczywistość**

#### **dla rynku pracy**

Projekt nowelizacji ustawy o Państwowej Inspekcji Pracy znajduje się na etapie rządowych prac legislacyjnych - został opublikowany w sierpniu 2025 r. i oczekuje na dalsze procedowanie. Choć nie jest jeszcze znany ostateczny kształt przepisów, kierunek zmian jest już przesądzony. Ich celem jest wzmocnienie roli inspektorów pracy i zwiększenie skuteczności egzekwowania przepisów prawa pracy.

Dla przemysłu to moment, w którym warto przestać traktować kontrolę PIP jako formalność, a zacząć postrzegać ją jako realne ryzyko regulacyjne. Odpowiednie przygotowanie - audyt umów, uporządkowanie modeli współpracy i weryfikacja procesów kadrowych - może przesądzić o tym, czy nowy system będzie źródłem problemów, czy narzędziem porządkującym relacje z personelem. ■

Branża spawalnicza w zmieniających się czasach

# EWM na nowo definiuje technologię spawania

Firma EWM holistycznie kształtuje przyszłość technologii spawalniczej, stawiając na inteligentną automatyzację, pracę w sieci i zrównoważone rozwiązania procesowe. W rozmowie z wydawnictwem Focus Thomas Häusle, dyrektor ds. biznesowych (CBO) w EWM, wyjaśnia, w jaki sposób branża przechodząca transformację może sprostać wyzwaniom technologicznym, ekologicznym i kadrowym. Niedawno firmy EWM i ESAB połączyły siły w transakcji, która stanowi przełomowy moment dla światowego przemysłu spawalniczego. Na rynku polskim grupa EWM posiada swoje przedstawicielstwo: EWM Poland Sp. z o.o., a partnerstwo z ESAB otwiera nowe perspektywy dla obu firm także na rynku polskim.

**W** ostatnich latach nastąpił szybki rozwój technik spawalniczych, od automatyzacji po systemy oparte

całego procesu.

Dzięki aplikacjom takim jak EWM React można wykonywać złożone zadania w sposób specyficzny i

wstają nowe możliwości monitorowania i optymalizacji. Szczególnie przyszłościowe jest wykorzystanie sztucznej inteligencji. Analizuje



na sztucznej inteligencji. Branża przechodzi obecnie głębokie zmiany. Dzięki zautomatyzowanym procesom, pracy w sieci i integracji sztucznej inteligencji spawalnictwo staje się coraz bardziej „smart”. I nie chodzi już tylko o robotykę, ale o systemowy rozwój

powtarzalny dla danego materiału, niezależnie od poziomu doświadczenia operatora. Zwiększa to bezpieczeństwo procesu i zmniejsza liczbę błędów. Kolejny impuls daje cyfryzacja: dzięki połączeniu wszystkich komponentów, od źródła prądu po kontrolę jakości, po-

ona dane procesowe, rozpoznaje wzorce i wspiera w sposób ukierunkowany przy parametryzacji. W ten sposób doświadczenie staje się zasobem, który można systematycznie wykorzystywać. Sztuczna inteligencja ma ułatwiać pracę, a nie ją zastępować. Celem

pozostaje osiągnięcie najwyższej jakości w sposób wydajny i bezpieczny dla każdego materiału i każdego zastosowania.

Coraz większą rolę odgrywa zrównoważony rozwój, nic więc dziwnego, że tematy takie jak efektywność energetyczna czy redukcja emisji traktowane są w EWM priorytetowo.

- Efektywność energetyczna i redukcja emisji, zwłaszcza dymów spawalniczych, są kluczowe z punktu widzenia nowoczesnych technologii spawalniczych - mówi Häusle - wpływają one nie tylko na bilans środowiskowy, ale także na rachunek ekonomiczny i bezpieczeństwo pracy. EWM stawia tutaj na podejście holistyczne. Nasze nowoczesne inwertorowe źródła

prądu działają w sposób szczególnie energooszczędny i znacznie obniżają zużycie energii w porównaniu z urządzeniami konwencjonalnymi, bez uszczerbku dla jakości spawania lub stabilności procesu. Uzupełnieniem tego są zaawansowane technologicznie systemy chłodzenia, które minimalizują straty ciepła, a jednocześnie wydłużają żywotność urządzeń. Jednak zrównoważona technologia nie kończy się na samym urządzeniu: zaczyna się od właściwego doboru procesu. Kontynuowana jest w inteligentnym sterowaniu i znajduje wyraz w cyfrowym połączeniu całej infrastruktury spawalniczej. Systemy takie jak ewm Xnet zapewniają kontrolę zużycia i umożliwiają ukierunkowaną optymalizację.

Zintegrowane systemy odsysania dymów spawalniczych są dla nas standardowym wyposażeniem, ponieważ zrównoważone spawanie zawsze oznacza również ochronę zdrowia.

Branża stoi przed zmianą paradygmatu, zarówno technologicznego, jak i kulturowego.

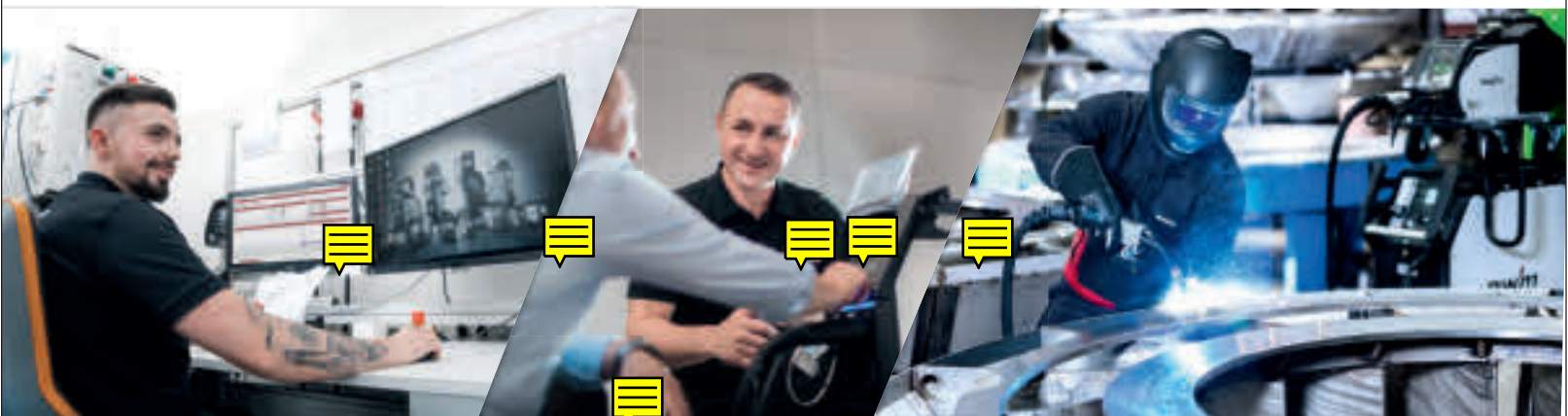
- Dla przykładu, kwestię niedoboru wykwalifikowanych pracowników - wyjaśnia dyrektor ds. biznesowych EWM - rozwiązujemy czterotorowo: po pierwsze, zwiększamy atrakcyjność zawodu, oferując nowoczesne środowisko pracy i elastyczne ścieżki rozwoju. Po drugie, stawiamy na praktyczne i wspierane cyfrowo formaty szkoleniowe, od wirtualnego trenera spawania po analizę błędów wspomaganą sztuczną intelligen-

## POŁĄCZENIE DOSKONAŁYCH TECHNOLOGII SPAWALNICZYCH.



Abyś mógł skoncentrować się na szczegółach, my patrzymy na całość. Oferujemy technologię odpowiednią do Twoich zadań spawalniczych z jednego źródła, zarówno ręczną, jak i zautomatyzowaną. Spawarki, uchwyty spawalnicze, materiały spawalnicze, akcesoria, oprogramowanie, usługi i wiele więcej – dzięki EWM perfekcyjne spoiny spawalnicze są dziecinnie proste. W ten sposób tworzysz trwałe połączenia.

**Spawamy. Razem.**



**EWM Poland SP Z.O.O.**

Gdańska 13A | 70-661 Stettin | Polen | Phone: +48 91 433 08 70  
info@ewm-stettin.pl | www.ewm-stettin.pl





cją. Po trzecie, wykorzystujemy w sposób ukierunkowany automatyzację, aby odciążać wykwalifikowanych pracowników i skierować ich uwagę na zadania tworzące wartość dodaną. Po czwarte, postrzegamy cyfryzację jako klucz do zwiększenia wydajności: dzięki ewm Xnet łączymy w sieć całą flotę i przekładamy dane na konkretne zalecenia dotyczące działań.

We are welding - Od ponad 65 lat

firma EWM kieruje się tą dewizą opracowując innowacyjną technologię spawania łukowego ze znakiem „Made in Germany”. Założona w 1957 roku firma rodzinna z Mündersbach, stała się z biegiem czasu renomowanym na całym świecie przedsiębiorstwem w dziedzinie technologii spawalniczych. EWM dysponuje obecnie ponad 400 centrami sprzedaży i serwisu na całym świecie i jest

jednym z najważniejszych dostawców technologii spawalniczych na arenie międzynarodowej. W 2025 roku Firma EWM została uhonorowana po raz szósty z rzędu w kategorii dostawców z branży elektrotechnicznej i wyróżniona tytułem Germany's Innovation Leader 2025, z najwyższą możliwą oceną 100,0 punktów w dziedzinie technologii spawalniczych, zajmując 1. miejsce. ■

### ESAB i EWM łączą siły

**E**WM i ESAB łączą siły w transakcji, która stanowi przełomowy moment dla światowego przemysłu spawalniczego. To sojusz zbudowany na wzajemnej sile, wspólnych wartościach i wspólnej wizji, aby przewodzić przyszłości technologii spawania. Kierując się połączonym doświadczeniem swoich pracowników i obu udziałowców - Armira i założycielskiej rodziny Szczesny - EWM przekształciła się w globalną firmę operacyjną o wysokim standardzie profesjonalizmu. Dzięki swojej silnej marce firma jest teraz gotowa do przyjęcia wiodącej roli na nowym poziomie. Partnerstwo z ESAB otwiera nowe perspektywy dla obu firm.

U podstaw tego partnerstwa leży wspólny cel: kształtowanie przyszłości spawalnictwa - w sposób innowacyjny, ambitny i zrównoważony. Wspólnie ESAB i EWM mają szansę stać się światowym liderem w dziedzinie nagradzanych rozwiązań spawalniczych, otwierając nowe możliwości w zakresie automatyzacji, robotyki i transformacji cyfrowej. To coś więcej niż partnerstwo; to zobowiązanie do wprowadzenia branży w nową erę inteligentnych, połączonych i zrównoważonych rozwiązań spawalniczych.

Obie firmy, wywodzące się z Europy, czerpią z bogatej tradycji przedsiębiorczości, innowacji i troski o klienta. Ta zgodność kulturowa napędza wspólną ambicję przekraczania granic i dostarczania najnowocześniejszych rozwiązań, które wzmacniają pozycję klientów na całym świecie. Sojusz ten ma na celu nie tylko wzrost - chodzi o rozpalenie wspólnej pasji

do doskonałości i dążenie do przyszłości, w której technologia i ludzka pomysłowość razem wyznaczają nowe standardy w spawalnictwie.

Susanne Szczesny-Oßing, CEO EWM, podziela tę opinię: „To decydujący moment dla EWM. Z ogromną radością łączymy siły z firmą ESAB - dwóch silnych partnerów, których łączy wspólna pasja do innowacji, doskonałości i ludzi. To partnerstwo to nie tylko uznanie naszych dotychczasowych osiągnięć - to odważny skok w przyszłość, którą będziemy wspólnie kształtować. Jestem głęboko dumna z naszego niezwykłego zespołu na całym świecie. To dzięki ich zaangażowaniu i talentom znaleźliśmy się w tym miejscu. Wspólnie z ESAB jesteśmy gotowi wyznaczać nowe standardy, inspirować branżę i tworzyć coś naprawdę niezwykłego - dla naszych kolegów, klientów i całego świata spawalnictwa”.

#### ESAB

Założona w 1904 r. w Szwecji firma ESAB Corporation zajmuje się produkcją mieszanek przemysłowych. Bogata historia firmy w zakresie innowacyjnych produktów, rozwiązań przepływu pracy i systemu biznesowego ESAB Business Excellence („EBX”) pozwala realizować jej misję kształtowania świata, jaki sobie wyobrażamy. ESAB Corporation z siedzibą w North Bethesda w stanie Maryland zatrudnia około 9 300 pracowników i obsługuje klientów w około 150 krajach. Więcej informacji można znaleźć na stronie [www.ESABcorporation.com](http://www.ESABcorporation.com). ■

**CENY RYNKOWE OFEROWANE PRZEZ SPRZEDAWCÓW****Ceny krańcowe dla blach (2 mm, walcowanych na zimno), pojedyncze pakiety:****Dopłaty za małe ilości**

poniżej	1.000 kg do 500 kg	€ 0,10
poniżej	500 kg do 250 kg	€ 0,25
poniżej	250 kg do 100 kg	€ 0,55
poniżej	100 kg do 50 kg	€ 1,20
poniżej	50 kg/pojedyncze arkusze	€ 1,70

	<b>Data</b>	<b>1.4301</b>	<b>1.4571</b>
		<i>/kg</i>	<i>/kg</i>
■ Niemcy	31.12.2025	€ 2,35-2,50	€ 4,05-4,25

**CENY SUROWCÓW**

	<b>Data</b>	<b>US\$/lb</b>	<b>£/kg</b>	<b>€/kg</b>
<b>Nikiel (LME)</b>				
■ notowania 3-miesięczne	31.12.2025	7,54	12,34	14,25
■ cena cash settlement	31.12.2025	7,48	12,24	14,13
<b>Żelazo-Chrom</b>				
■ chrom wytopowy (cena netto)*	4 kw. 2024	1,46	2,39	2,76
	3 kw. 2024	1,52	2,49	2,87
	2 kw. 2024	1,52	2,49	2,87
	1 kw. 2024	1,44	2,36	2,72
■ chrom wysokowęglowy zakupiony okazjnie	16.01.2012	1,15	1,88	2,17
<b>Molibden (LME)</b>				
■ notowania 3-miesięczne	31.12.2025	22,08	36,12	41,72
<b>Złom</b> (cena zakupu większych handlowców)				
■ Niemcy (odpady blach 18% Cr, 9% Ni)	28.11.2025			0,95

\* notowania producentów RPA, cif Rotterdam

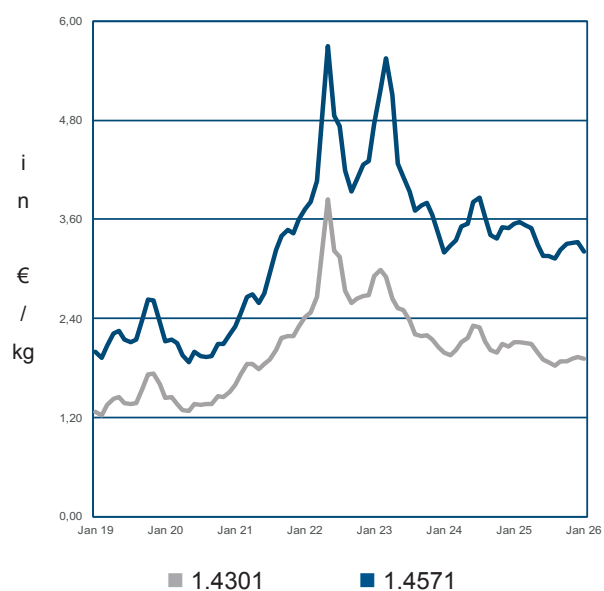
## Dodatki stopowe

Dopłaty za dodatki stopowe w wybranych wyrobach i gatunkach stali, stosowane przez niemieckich producentów stali nierdzewnych

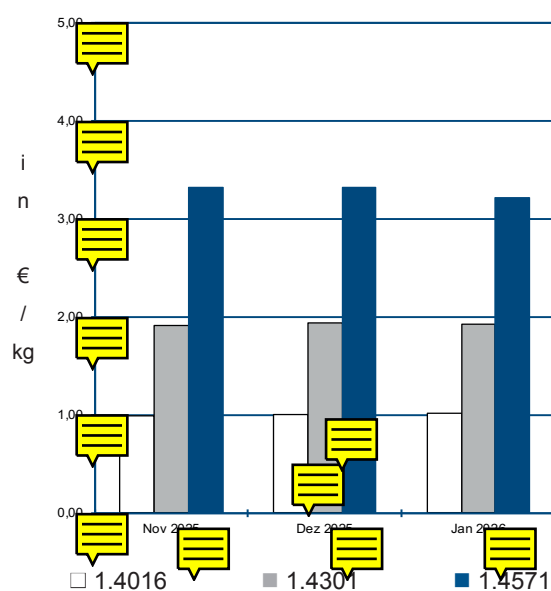
listopad 2025 - styczeń 2026

	Blachy	Rury ze szwem	Stal prętowa	Stal ciągniona	Druty walcowane
	w EUR/t				
<b>listopad 2025</b>					
1.4016	987	1.135	---	---	---
1.4301	1.915	2.202	---	---	---
1.4571	3.315	3.812	---	---	---
<b>grudzień 2025</b>					
1.4016	1.003	1.153	---	---	---
1.4301	1.935	2.225	---	---	---
1.4571	3.321	3.819	---	---	---
<b>styczeń 2026</b>					
1.4016	1.015	1.167	---	---	---
1.4301	1.919	2.207	---	---	---
1.4571	3.213	3.695	---	---	---

Dopłaty za dodatki stopowe\* w wyrobach płaskich ze stali nierdzewnych



Porównanie trzymiesięczne zmian dopłat za dodatki stopowe



\* łącznie z dopłatą za grudzień





Neumo GmbH+Co zostało założone przez Henryka Ehrenberga w 1947 roku i rozpoczęło produkcję zaworów i złącz kwasoodpornych dla przemysłu spożywczego. W ciągu 60 lat swojego rozwoju z firmy Neumo powstała duża, dobrze znana grupa w skład której wchodzi zakłady produkcyjne i przedsiębiorstwa handlowe zlokalizowane na 4 kontynentach i zatrudniające 1200 osób.

Dzisiaj grupa Neumo-Ehrenberg produkuje i dostarcza różnorodne wyroby hutnicze oraz zawory, złącza, kształtki i urządzenia ze stali kwasoodpornych dla przemysłu farmaceutycznego, biotechnologicznego, spożywczego, chemicznego, kosmetycznego oraz firm produkujących instalacje dla tych branż.

Neumo Polska Sp. z o.o. będąca własnością grupy Neumo-Ehrenberg reprezentuje jej interesy na rynku polskim.



96-100 Skierniewice, Strobów, tel.+48 46 833 43 06  
e-mail: [neumo@neumo.pl](mailto:neumo@neumo.pl) [www.neumo.pl](http://www.neumo.pl)

62-052 Komorniki, ul. Jeziora 1, tel. 61 810-81-17, e-mail: [poznan@neumo.pl](mailto:poznan@neumo.pl)

52-131 Wrocław, ul. Buforowa 125 hala 12, tel. 71 311-34-82, e-mail: [wroclaw@neumo.pl](mailto:wroclaw@neumo.pl)

42-500 Będzin, ul. Żeromskiego 5, tel. 32 291-88-80, e-mail: [sosnowiec@neumo.pl](mailto:sosnowiec@neumo.pl)

70-812 Szczecin, ul. Pomorska 61-65, tel. 91 464-39-68, e-mail: [szczecin@neumo.pl](mailto:szczecin@neumo.pl)

05-270 Marki, ul. Okólna 43, tel. 22 511-16-70, e-mail: [warszawa@neumo.pl](mailto:warszawa@neumo.pl)

80-018 Gdańsk, ul. Trakt Św. Wojciecha 283, tel. 58 558-46-80, e-mail: [gdansk@neumo.pl](mailto:gdansk@neumo.pl)

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

# GOSPODARKA CYRKULARNA:

## ZŁOM W OBIEGU, NATURA W OBRONIE

UCZCIWIE – NIEZAWODNIE – GLOBALNIE



CRONIMET.PL

Herby – Inowrocław – Mielec – Szczecin



**CRONIMET**  
POLSKA