

# Redukcja śladu węglowego oraz zrównoważone technologie

Pasquale Cozzolino | Tier 1 Manager Europe

## Atotech GMF Seminar Poland 2023

19 – 21 września, 2023  
Zamek w Janowie Podlaskim





Wprowadzenie



Kalkulacja CO<sub>2</sub>



Ślad CO<sub>2</sub>  
w łańcuchu  
dostaw



Proces ZnNi

- Alkaliczny ZnNi
- Alkaliczny ZnNi z anodami smart
- Alkaliczny ZnNi z anodami membranowymi
- System obiegu zamkniętego



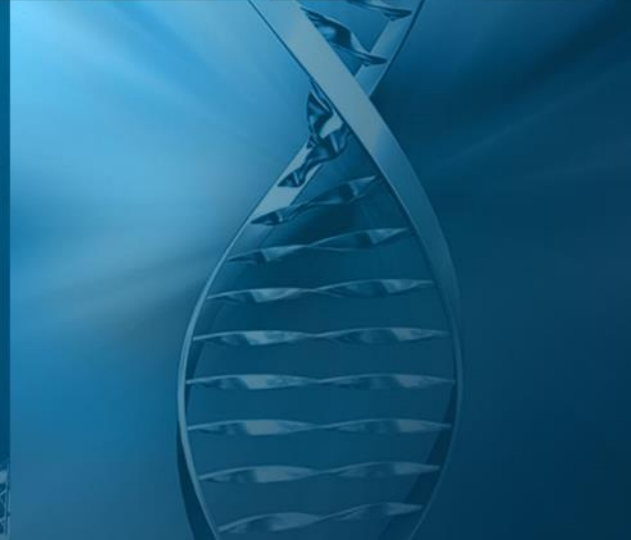
Zrównoważone  
technologie

- Zinni<sup>®</sup> 220 – Kwaśny ZnNi
- Tridur<sup>®</sup> Blue – pasywacja niebieska



Podsumowanie

# Wprowadzenie



# Ślad węglowy

## Definicja



Ślad węglowy to ilość emisji dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) związanej ze wszystkimi działaniami danej osoby lub innego podmiotu (np. budynku, przedsiębiorstwa, kraju, itp.). Na ślad węglowy składają się emisje bezpośrednie, np. powstałe w wyniku spalania paliw kopalnych w produkcji, ciepłownictwie, transporcie, a także emisje wymagane do wytworzenia energii elektrycznej związanej ze zużywanymi towarami i usługami.

Ślad węglowy podaje się zwykle w tonach emisji (ekwiwalent  $\text{CO}_2$ ) na jednostkę porównawczą, np. na rok, osobę, kg białka, przebyty km, czy tym podobne.



<https://de.wikipedia.org/wiki/CO2-Bilanz>

# Redukcja śladu węglowego

## Przyszłe cele



„Kryzys klimatyczny to największe wyzwanie naszych czasów” powiedział Herbert Diess, Dyrektor **Volkswagen Group**. W 2018 roku, Volkswagen jako pierwszy producent samochodów zobowiązał się do przestrzegania Porozumienia Klimatycznego z Paryża. Firma chce być neutralna pod względem emisji CO<sub>2</sub> **do 2050 r.**  
<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2021/02/how-volkswagen-is-becoming-a-climate-neutral-company.html#>



W ramach strategii **Ambition 2039**, **Mercedes** chce aby do 2039 roku, cała flota pojazdów była neutralna pod względem emisji CO<sub>2</sub> w całym łańcuchu wartości i przez cały cykl życia – od pomysłu, przez wydobycie surowców, produkcję po fazę użytkowania i recyklingu.  
<https://group.mercedes-benz.com/nachhaltigkeit/klima/ambition-2039-our-path-to-co2-neutrality.html>



Najpóźniej **do 2050 roku**, **BMW Group** wdroży model biznesowy neutralny dla klimatu.  
<https://www.bmwgroup.com/en/sustainability/our-goals.htm>



**Porsche AG** postawiło sobie ambitny cel: **od 2030 roku**, firma powinna być neutralna pod względem emisji CO<sub>2</sub> w całym łańcuchu wartości.  
<https://www.audi-mediacycenter.com/en/the-new-audi-q8-e-tron-15069/co2-neutral-from-the-beginning-to-sustainable-production-15087>



Plan strategiczny **Dare Forward 2030** firmy **Stellantis** wdraża plan działania zgodny z zaleceniami naukowymi, aby osiągnąć ten kluczowy cel. Jasno i agresywnie wyznacza cele redukcji emisji, aby zmniejszyć **o połowę do 2030 roku** w porównaniu z danymi z 2021 roku, i osiągnąć **zerową emisję netto do 2038 r.**

# Redukcja śladu węglowego

## Scenariusz Polski

Dane pokazują, że same **Niemcy** odpowiadają za jedną czwartą całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w UE ze spalania paliw kopalnych do celów energetycznych. **Włochy** i **Polska** (po 12,4%), oraz **Francja** (10,7%) zajęły kolejne miejsca na unijnej liście **największych emitentów CO<sub>2</sub>** w 2022 roku

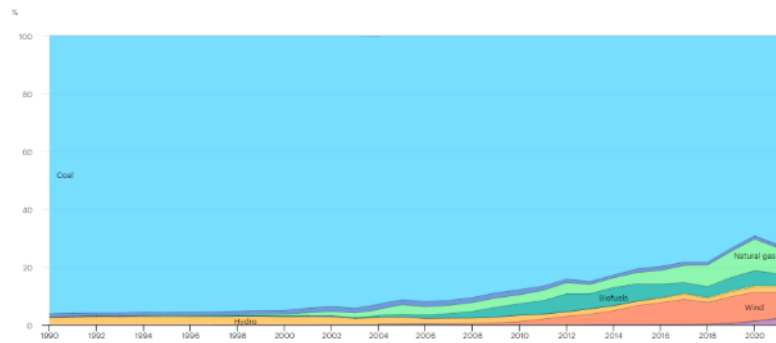


Wśród krajów członkowskich IEA w 2020 roku Polska miała **najwyższy** udział **węgla** w produkcji energii i **drugi co do wielkości** udział w produkcji ciepła



Poland 2022  
Energy Policy Review

International Energy Agency



Wysoki udział węgla plasuje Polskę na **drugim** miejscu wśród krajów członkowskich IEA po względem intensywności emisji CO<sub>2</sub> w dostawie energii oraz na **czwartym** miejscu pod względem intensywności emisji CO<sub>2</sub> na PKB



Emisja CO<sub>2</sub> per capita w 2020 roku: **7,37 MT**, szóste miejsce w EU

Źródło <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230609-2>

Źródło: <https://www.iea.org/countries/poland#analysis>

# Redukcja śladu węglowego

Scenariusz Polski

**iea** International Energy Agency

**Poland needs a stronger push to reduce emissions and ensure secure energy supplies, new IEA policy review says**

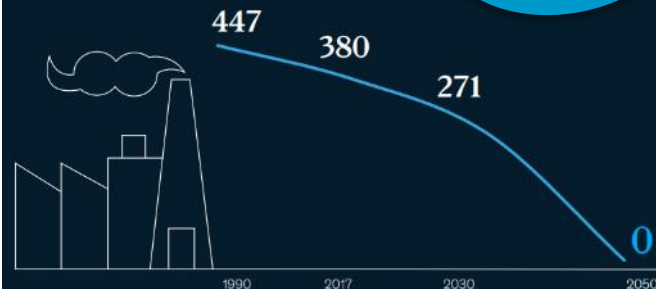
Zmień wyzwanie w szansę:  
"Inwestycje infrastrukturalne i przejście na rozwiązania niskoemisyjne prawdopodobnie przyczynią się do powstania nowych miejsc pracy i pobudzą wzrost gospodarczy"



Odegrajmy swoją rolę!  
Sprawiamy, że nasza branża jest bardziej ekologiczna i zrównoważona

## Key findings

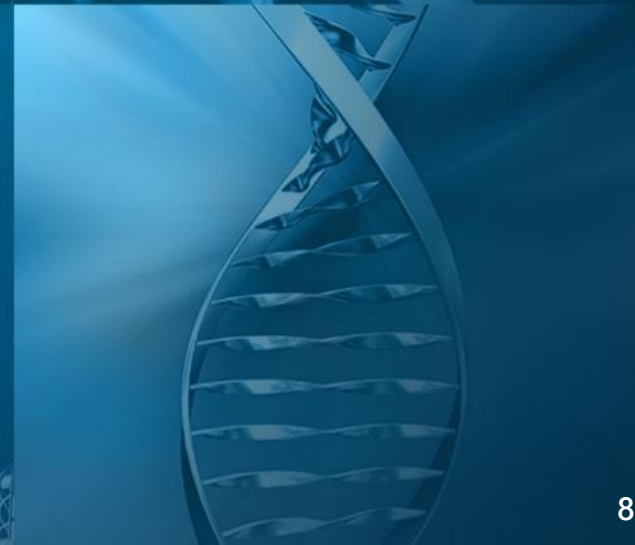
Poland's emissions levels and potential targets  
MtCO<sub>2</sub>e



"Dekarbonizacja polskiej gospodarki w ciągu 30 lat to ambitne i wysoce złożone przedsięwzięcie"

Źródło: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/electric%20power%20and%20natural%20gas/our%20insights/carbon%20neutral%20poland%202050%20turning%20a%20challenge%20into%20an%20opportunity/carbon-neutral-poland-2050.pdf>

Ślad CO<sub>2</sub>  
w łańcuchu  
dostaw  
Eksperyment  
myślowy





# Ślad węglowy w łańcuchu dostaw

Przykład: produkcja śrub

## Proces produkcji śrub

Wydobycie rudy żelaza



Produkcja stali



Walcowanie



Kucie na zimno



Hartowanie



Transport  
między  
etapami



Pakowanie



Odwodorowanie



Powlekanie



# Ślad węglowy w łańcuchu dostaw

Przykład: Produkcja śrub



Etap produkcji	Chemiczna produkcja [kg CO <sub>2</sub> / t śrub]	Produkcja [kg CO <sub>2</sub> / t]	Odwodorowanie [kg CO <sub>2</sub> / t]	Suma [kg CO <sub>2</sub> / t śrub]
Produkcja stali*	-	1.500	-	1 500
Produkcja śrub (bez pokrywania)	-	300	-	300
<b>Pokrywanie ZnNi**</b> (przygotowanie powierzchni - pokrywanie- pasywacja – uszczelnienie, uwzględnione odwodorowanie)	3	90	20	113
<b>Suma</b>				<b>1 913</b>

Bez uwzględnienia transportu

\* Typowa obróbka bębnowa, w tym grzanie/ chłodzenie, prostowniki, suszenie, bez pracy oprzyrządowania dodatkowego (pompy, wentylacja, obrót bębna, wciągarki...); bez środowiska pracy (oświetlenie, ogrzewanie); bez oczyszczalni ścieków

\*\* <https://www.igmetall.de/politik-und-gesellschaft/wirtschaftspolitik/wir-haben-die-umweltfreundlichste-stahlindustrie-der-welt#:~:text=Das%20zeigen%20zwei%20zahlen%3A%20In,sind%20es%201%20C8%20Tonnen>

# Ślad węglowy w łańcuchu dostaw

Przykład: produkcja śrub

## Proces produkcji śrub

Wydobycie rudy żelaza



Produkcja stali



Walcowanie



Kucie na zimno



Hartowanie



Transport  
między  
etapami



Pakowanie



Odwodorowanie



Pokrywanie



Wkład CO<sub>2</sub> :

Produkcja stali ~ 80 %

Produkcja śrub ~ 15 %

Ochrona korozyjna\* ~ 5 %

Bez pakowania, transportu

\* Włączając przygotowanie, pokrywanie, uszczelnianie, w tym grzanie/ chłodzenie, prostowniki, suszenie, odwodorowanie; bez pracy oprzyrządowania dodatkowego (pompy, wentylacja, obrót bębna, wciągniki...); bez środowiska pracy (oświetlenie, ogrzewanie); bez oczyszczalni ścieków

# Zaawansowana technologia w pokryciach antykorozyyjnych

Wzrost jakości i produktywności z jednoczesną redukcją kosztów i wpływu na środowisko

## Tri-Max®

Analizator online z połączonym dozowaniem odłuszczenia i elektroodłuszczenia



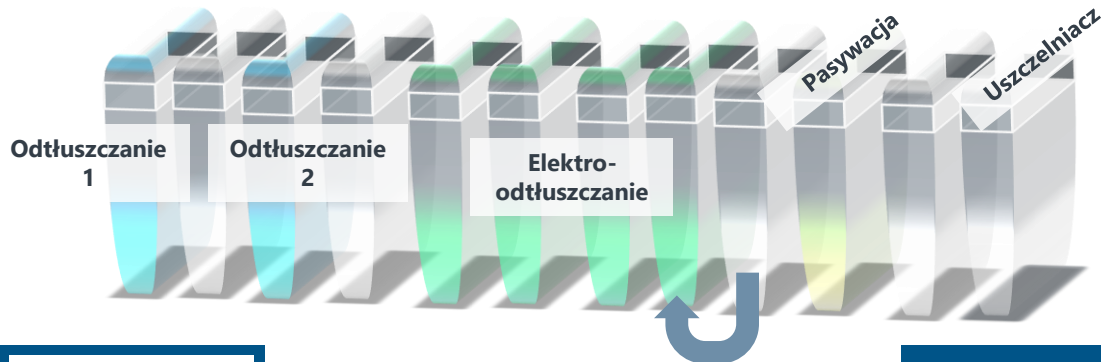
## ZYpHEX®

Usuwanie produktów rozkładu organiki



## Tricotect®

Usuwanie zanieczyszczenia Zn i Fe



Łatwiejsza obsługa z Just-a-box



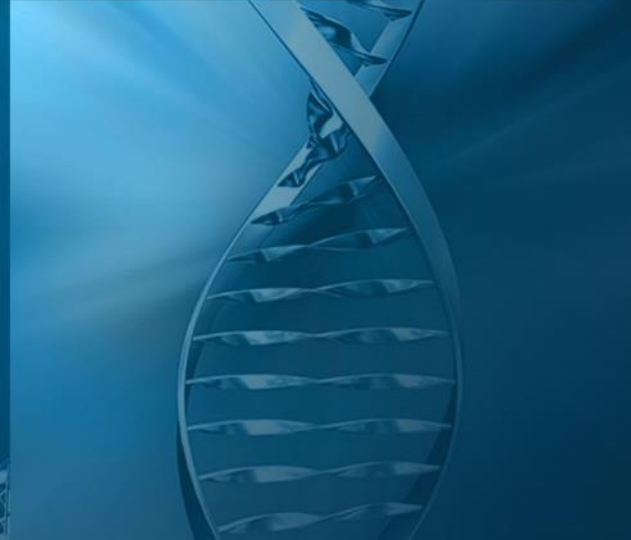
Płukanie odzyskowe + zmniejszenie ilości wody płuczącej

## Anody membranowe

Konserwacja elektrolitu z użyciem anod inertych oraz membranowych



# Obliczenie śladu węglowego



# Ślad węglowy w procesie pokrywania

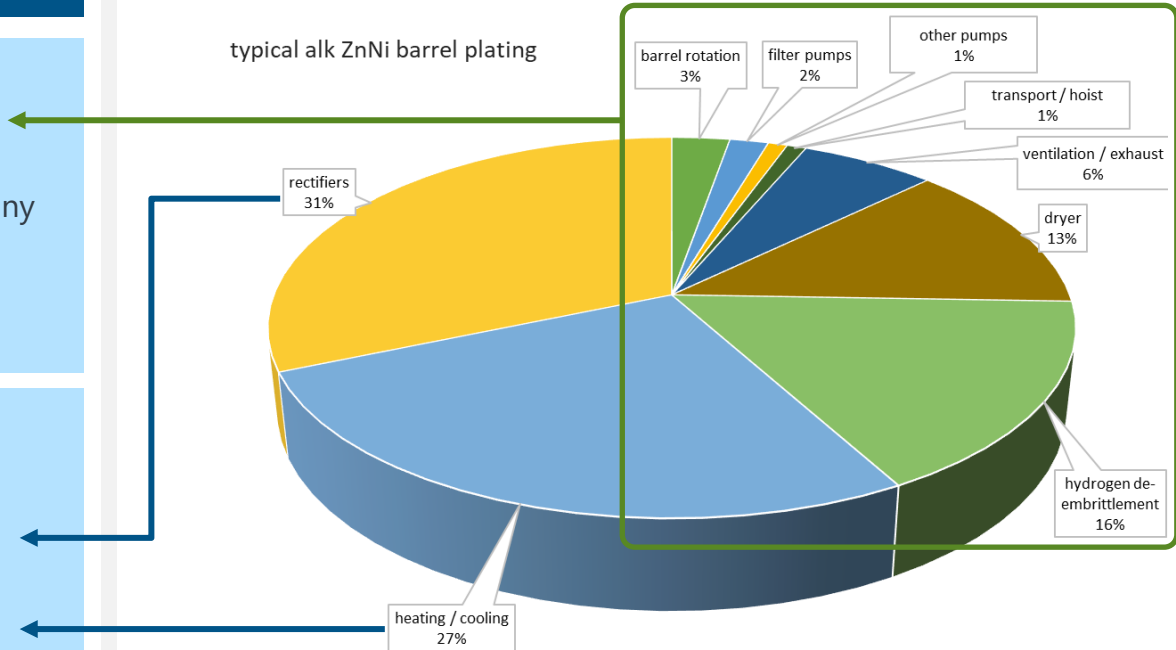
Przykład: teoretyczna produkcja drobnicowa w obróbce bębnowej

## Dystrybucja energii

Wyposażenie, stałe, niełatwe do wymiany

Źródła CO<sub>2</sub>,  
możliwe ulepszenia!

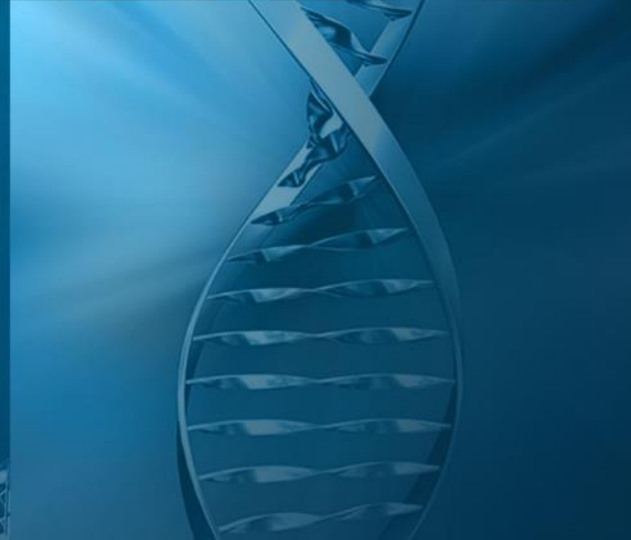
typical alk ZnNi barrel plating





# Oszczędności w powlekanii/ alkaliczny ZnNi

Anody Smart  
Kompaktowe anody  
membranowe  
(CMA)/Obieg  
zamknięty





# Powlekanie – alkaliczny cynk-nikiel

Przykład: teoretyczna produkcja drobnicowa w obróbce bębnowej

## Standardowy alkaliczny proces nakładania cynku-niklu

Podczas alkalicznego procesu nakładania ZnNi powstają produkty uboczne, takie jak cyjanki, węglany, substancje organiczne

### Produkty rozkładu

- Węglany oraz produkty organiczne zwiększają gęstość i lepkość elektrolitu
- Cyjanki tworzą stabilne kompleksy z niklem, powodując jego większe zużycie

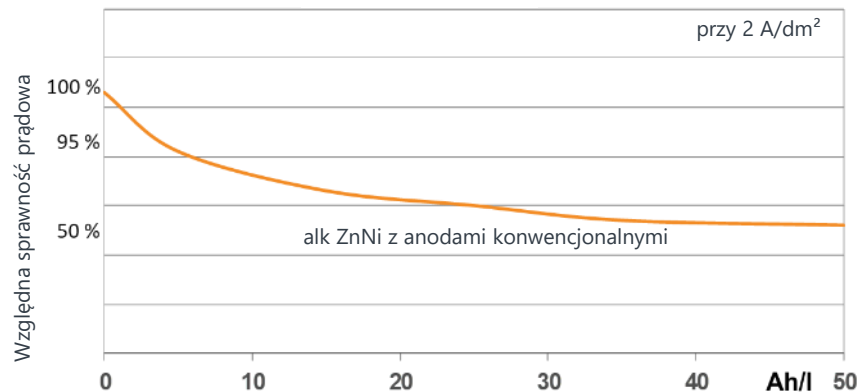
### Negatywne skutki:

- Obniżenie sprawności katodowej i szybkości krycia
- Konieczne rozcieńczanie kąpeli
- Wymrażanie węglanów

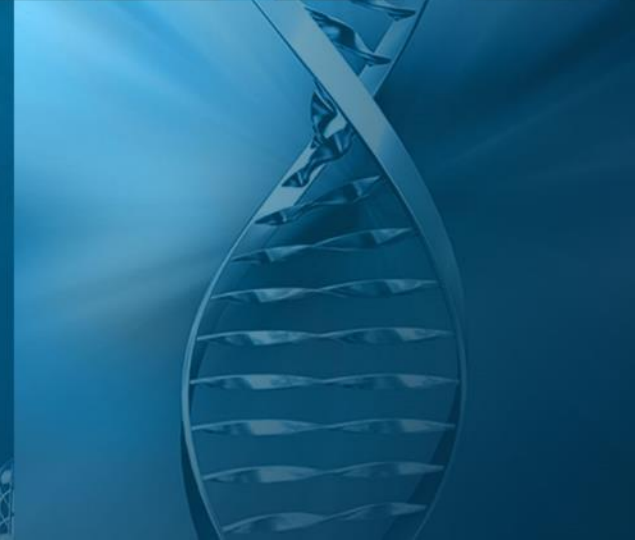
## PODSTAWA

dla dalszych porównań i obliczeń

= 100% emisja CO<sub>2</sub>



Alkaliczny ZnNi  
z anodami  
Smart



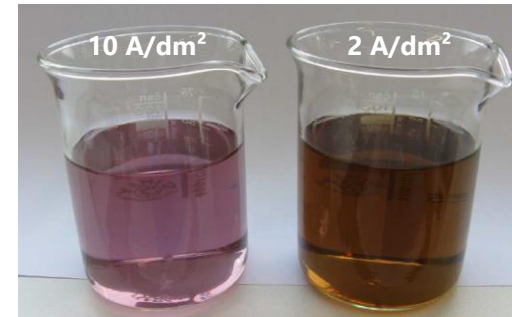
# System anod Smart

## Zasada



### Anody Smart

- Specjalne anody stalowe
- Mniejsza powierzchnia anodowa w porównaniu z anodami standardowymi w procesie alkalicznego ZnNi
- Wyższa anodowa gęstość prądowa ( $> 10 \text{ A/dm}^2$ )
- Mniej zanieczyszczeń w elektrolicie, tj.
  - Mniej węglanów
  - Mniej produktów rozkładu substancji organicznych
  - Mniej cyjanków
- Stabilna lepkość elektrolitu
- Katodowa sprawność elektrolitu na tym samym poziomie



Elektrolit po 83 Ah/l

# System anod Smart

## Zalety

### Anody Smart

#### Zalety anod Smart w porównaniu z anodami konwencjonalnymi w procesie alkalicznego ZnNi

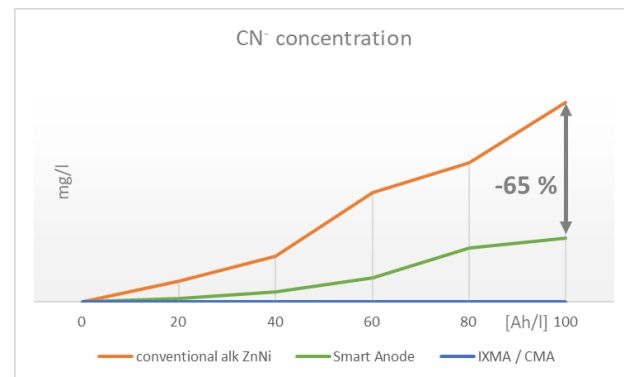
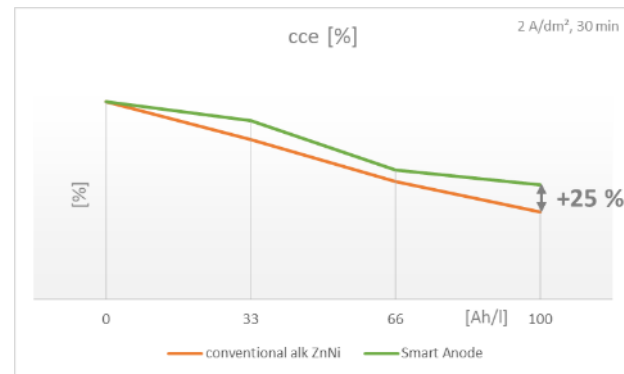
- Wzrost katodowej sprawności elektrolitu
- Zwiększenie wydajności
- Redukcja czasu pokrywania
- Redukcja katodowej gęstości prądowej
- Redukcja stężenia CN

– Technologia IXMA jest jedyną opcją do całkowitego uniknięcia tworzenia cyjanków w alkalicznym procesie ZnNi



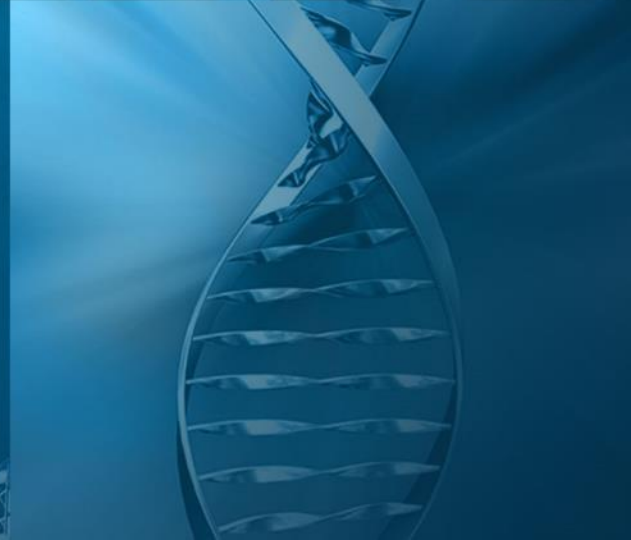
**Stać i wysoka katodowa sprawność prądowa i szybkość krycia**

Oszczędności w CHEMII  
Zwiększona PRODUKTYWNOŚĆ  
Redukcja EMISJI CO<sub>2</sub>



# Oszczędności w powlekanii

Anody membranowe  
wymiany jonowej  
IXMA/ Anody  
membranowe  
kompaktowe CMA



# Alkaliczny ZnNi – Starzenie elektrolitu



Alkaliczne elektrolity do nakładania powłoki ZnNi zawierają dodatki kompleksujące utrzymujące jony niklowe w roztworze

Brak dodatków kompleksujących spowodowałby wytrącanie niklu w postaci wodorotlenku niklu



Oprócz cyjanków powstają szczawiany oraz węglany jako produkty rozkładu środka kompleksującego, głównie w wyniku utleniania anodowego

Również popularne ostatnio **“ELEKTROLITY O NISKIM STĘŻENIU NOŚNIKA”** borykają się z tymi problemami



Cyjanki w roztworze wymuszają konieczność regularnego rozcieńczania elektrolitu oraz specjalnej obróbki ścieków, co znacząco podnosi koszty operacyjne ze względu na wysokie stężenia substancji organicznych i trudną neutralizację cyjanków dla ChZT wynoszącego 15 000 do 20 000 mg/l



Starzenie elektrolitu następuje na skutek bezpośredniego kontaktu z anodami!

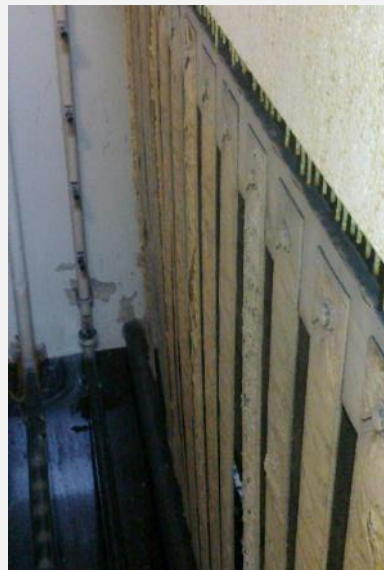


Dostępne rozwiązania....

# Alkaliczny ZnNi – Starzenie elektrolitu



## Mankamenty alkalicznego procesu nakładania powłoki cynk-nikiel



## Powstawanie szczawianów w standardowych elektrolitach ZnNi

# System anod membranowych

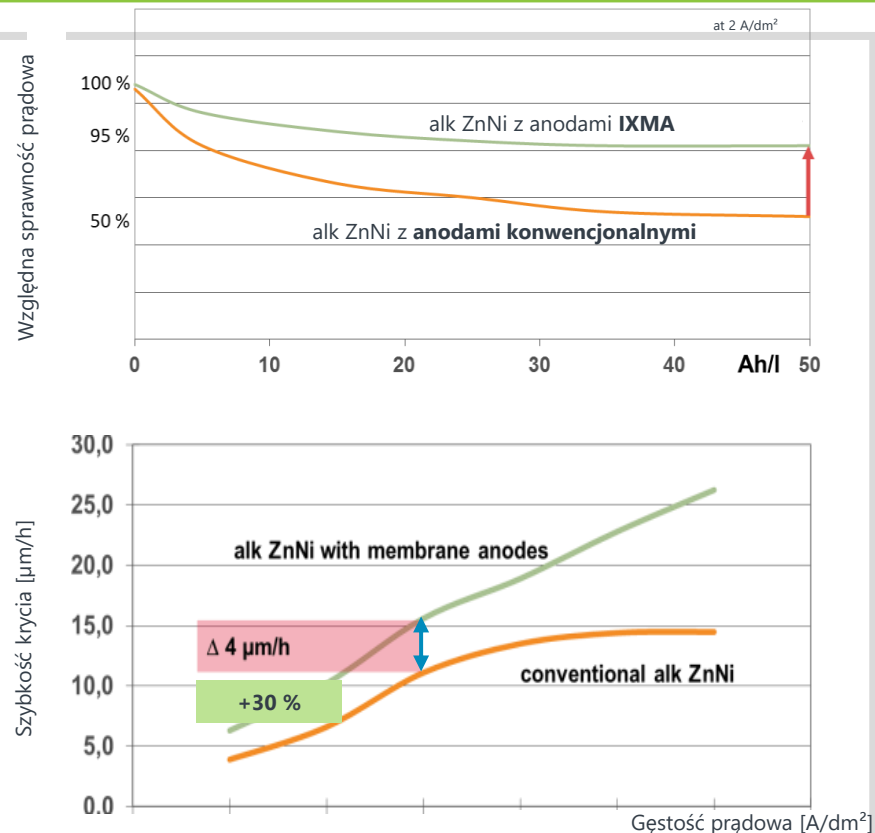
## Korzyści

### Ion eXchange Membrane Anodes – Anody membranowe z wymianą jonową (IXMA) dla alkalicznych procesów cynk-nikiel

- Brak produktów rozkładu substancji organicznych, cyanków, szczawianów
- Stan kąpeli jak po przygotowaniu
- Wyższa katodowa sprawność prądowa
- Poprawa szybkości krycia, lepsza wydajność produkcji
- Wysoka, stabilna jakość
- Brak konieczności rozcieńczania kąpeli



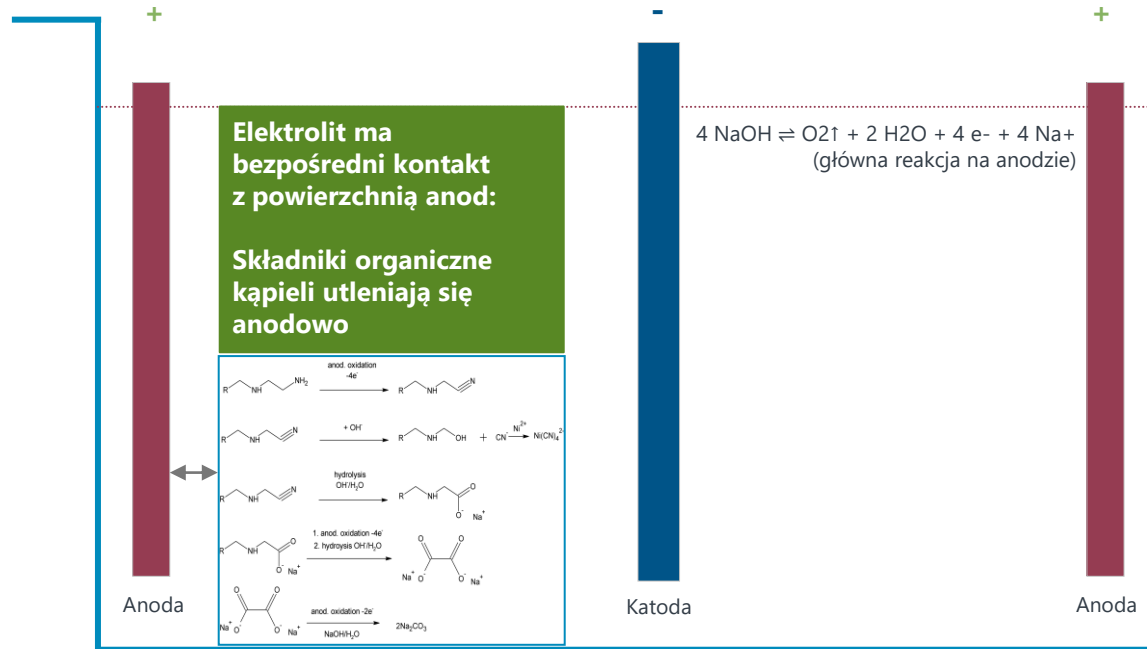
Oszczędności w CHEMII i mniej ścieków  
Zwiększona PRODUKTYWNOŚĆ  
Redukcja EMISJI CO<sub>2</sub>





# System anod membranowych

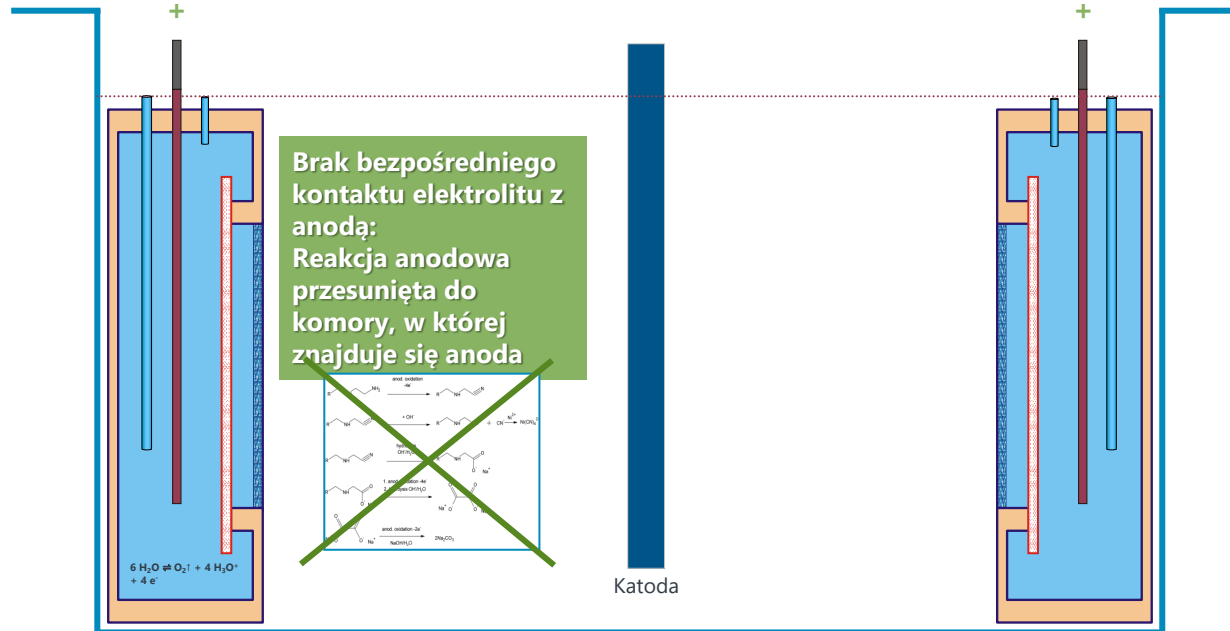
## Zasada działania



**Tradycyjny system anod:**  
Anodic and cathodic reactions take place in a common electrolytic solution

# System anod membranowych

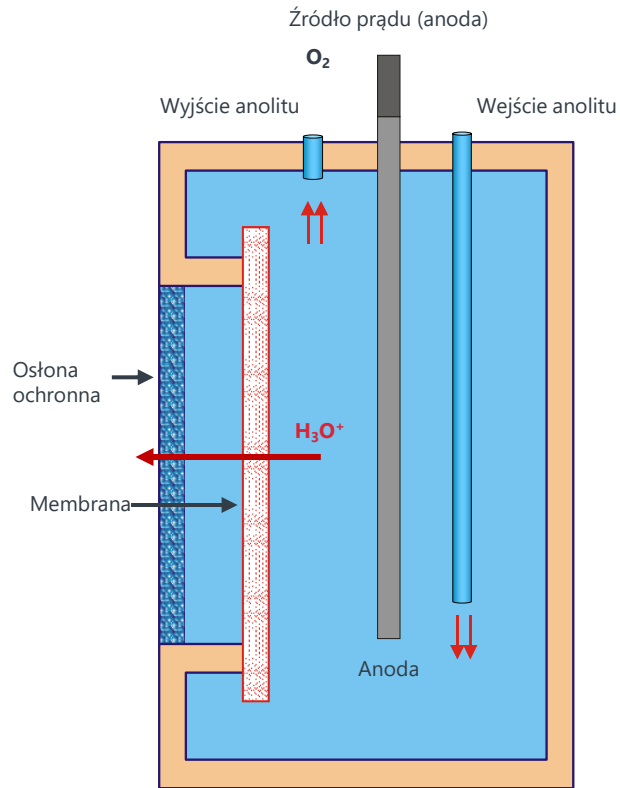
## Zasada działania



**System anod membranowych:**  
Elektrolit jest odseparowany od anod → nie powstają produkty rozkładu

# System anod membranowych

## Zasada działania

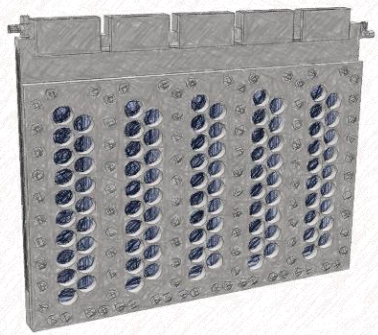


**Anoda Membranowa wymiany jonowej IXMA**



**Anoda membranowa kompaktowa CMA**

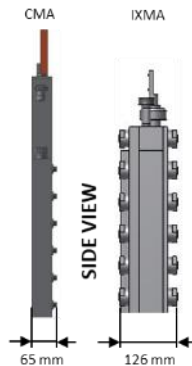
# Anody membranowe kompaktowe (CMA)



**C**ompact **M**embrane **A**node  
(Anoda membranowa kompaktowa)



Grubość anody



Szerokość anody



Zalewanie anody



CMA w linii klienta



IXMA = Ion eXchange Membrane Anode

# Anody membranowe kompaktowe (CMA)



Tworzenie szlamu w koszach anodowych

Bez CMA



Z CMA



Tradycyjne



Z CMA



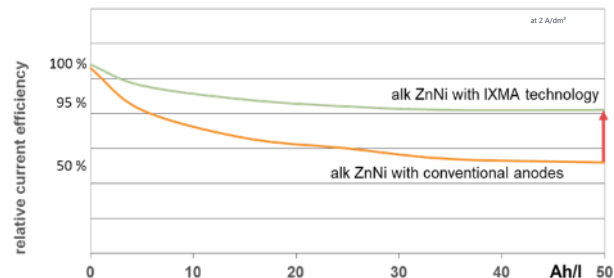
# Anody membranowe kompaktowe (CMA)



## Anody membranowe kompaktowe (CMA)

- Całkowite wyeliminowanie produktów rozkładu
- Zastosowanie technologii CMA jest jedynym sposobem na wyeliminowanie cyjanków z kąpeli alkalicznego ZnNi
- Stała wysoka sprawność katodowa i szybkość krycia
  
- Dostępny system zamknięty "Closed Loop" do odzyskiwania Zn oraz Ni, dodatków i wody płuczającej
  - Cel: brak ścieków w procesie galwanicznym!

Redukcja  
CO<sub>2</sub>  
41%



Oszczędności w CHEMII oraz mniej ŚCIEKÓW  
Zwiększona PRODUKTYWNOŚĆ  
Redukcja EMISJI CO<sub>2</sub>

# Anody membranowe kompaktowe (CMA)

## Certyfikat oszczędności energii



### Real customer installation and evaluation by an independent organization

- CMA zainstalowany w linii bębnowej klienta w alkalicznym ZnNi
- Analiza zużycia energii TÜV przed instalacją CMA
- **Oficjalnie potwierdzone oszczędności 32%!**

TÜV Rheinland confirms that Atotech Deutschland GmbH & Co. KG, based in Berlin, is able to operate an electroplating zinc-nickel coating process more energy-efficiently by using CMA (Compact Membrane Anode) and thus achieve a verifiable energy saving of approx. 32 % under defined conditions.



### Certificate Energy-efficient process technology in the galvanic zinc-nickel plating process

Additional explanation: Measurements and evaluation of the operating behavior of a plant for the implementation of a special process technology in defined different operating conditions. The plant for the implementation of the process technology was monitored energetically with regard to its operation. The operation was carried out under standard operating conditions.

Registration number 268384132  
Certificate holder Atotech Deutschland GmbH & Co. KG  
Erasmusstrasse 20  
10553 Berlin

TÜV Rheinland confirms that Atotech Deutschland GmbH & Co. KG, based in Berlin, is able to operate an electroplating zinc-nickel coating process more energy-efficiently by using CMA (Compact Membrane Anode) and thus achieve a verifiable energy saving of approx. 32 % under defined conditions.

The galvanic zinc-nickel process for plating metallic components is thus more effective in terms of energy than the conventional process available on the market (use of steel or nickel anodes).

The basis for this is the report "Presentation Galvano-Tec CMA" dated March 30, 2012 with the implementation description and the summarized results as well as the calculations presented for the electricity yield. The validation of the process was carried out during series production by means of a supervised practical test at the company Galvano-Tec GmbH in Oberzell.

System used Barrel system with CMA for galvanic zinc-nickel deposition (alkaline process); calibrated measuring instruments; recording of current-voltage curves; coated components: doorstoppers

Test basis Current, voltage and material measurements on the barrel system for galvanic zinc-nickel deposition (alkaline process) under usual operating conditions in the production of the company Galvano-Tec GmbH in Oberzell.

Valid from Mai 24, 2022  
Valid until Modification of the process or one of its essential components leading to an increase in energy efficiency.

Nuremberg, Mai 24, 2022  
Kai Zitzmann  
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Tillystraße 2, D-90431 Nuremberg, Germany

www.tuv.com



Zeskanuj:



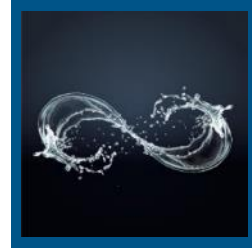
SCAN ME

CMA – Closed  
Loop System,  
system obiegu  
zamkniętego





**CLOSED LOOP = Zamknięty obieg**



**Kompletny proces nakładania powłoki ZnNi w układzie bębnowym lub zawieszkowym to samodzielny system, obejmujący wszystkie kąpiele do pokrywania oraz płuczki po procesie ZnNi.**

**→ *Proces nakładania powłoki ZnNi może pracować prawie bez generowania ścieków i z wyjątkowo małą ilością odpadów***

# CMA Closed Loop – Oszczędności zatwierdzone przez trzecią stronę

Certificate Holder	Atotech Deutschland GmbH & Co. KG Erasmusstrasse 20 10553 Berlin
Certificate Number	2 268673094-10
Certified Product	Wastewater and rinse water reducing process technology in the zinc-nickel electroplating process (Process technology in the zinc-nickel electroplating process)

TÜV Rheinland confirms that Atotech Deutschland GmbH & Co. KG, based in Berlin, is able to operate an electroplating zinc-nickel process by using a closed-loop system with a reduced volume of waste- and rinse water to achieve verifiable savings in waste- and rinse water (> 95 %) under defined conditions. Sludge occurring in the waste water treatment is significantly reduced (> 95 %).

The electroplating zinc-nickel process is therefore more environmentally friendly compared to conventional market processes.

The report "Closed-Loop" dated September 9th, 2022, with the implementation description and the summarized analytical results of the rinsing baths from October 14th, 2022, is underlying.

The process was validated as part of series production based on the annually produced amount of waste- and rinse water at Galvano-Tec GmbH in Oberzell, Germany as well as the analytical recording of the rinsing baths in a monitored practical test.

#### System used:

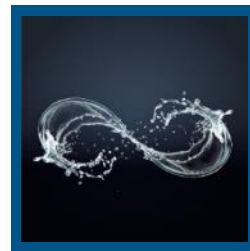
Barrel process with a closed-loop system for galvanic zinc-nickel deposition. Calibrated measuring instruments; water meter. Recording of the annual amount of waste- and rinse water.

#### Test basis:

Annual waste- and rinse water volume in the barrel process for galvanic zinc-nickel deposition (alkaline process) under normal operating conditions and analytical recording of the rinsing baths in the production of company Galvano-Tec GmbH in Oberzell, Germany.

#### Valid until:

Change in the process or any of its components that result in a change in wastewater and rinse water consumption.



"Proces elektrochemicznego nakładania powłoki cynk nikiel z zastosowaniem systemu obiegu zamkniętego ograniczającego ilość wody płuczącej i ścieków pozwala uzyskać **realne oszczędności**:

- **>95 % w wodzie płuczącej i ściekach pod pewnymi warunkami**
- **>95 % w szlamie po obróbce ścieków**

Zeskanuj:



SCAN ME

# CMA Obieg zamknięty

## Zalety

### CMA (Kompaktowe anody membranowe)

- Stan elektrolitu pozostaje niezmienny od przygotowania
- **Brak produktów rozkładu**
- Wysoka sprawność prądowa
- **Wysoka produktywność**
- Proces pozbawiony cyjanków

### System obiegu zamkniętego

Poprzez ponowne wykorzystanie elektrolitu po przejściu przez **wyparkę**

- Unikamy wzrostu objętości
- Wodę płuczącą poddajemy **recyklingowi**
- Można zwiększyć ilość wody płuczającej
- Czarna powłoka konwersyjna nie ma wad



Instalacja CMA u klienta  
w Niemczech

Podsumowując uzyskujemy:

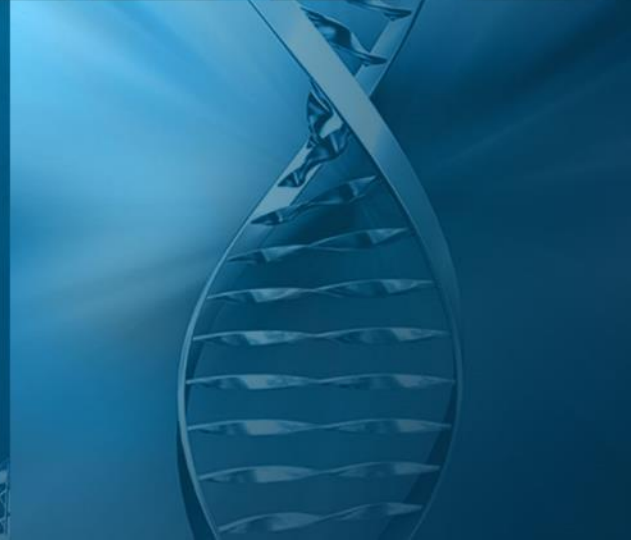
- Mniejszy wpływ na środowisko
- Wyższą wydajność i produktywność
- Stabilną wysoką jakość



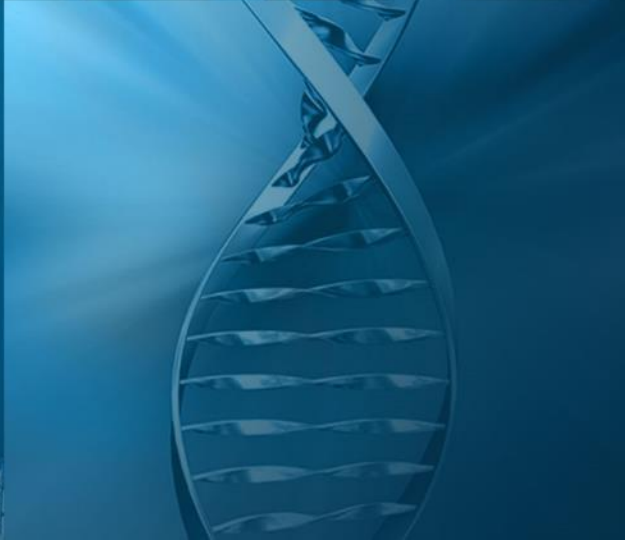
Zrównoważony  
rozwój, bądź eko,  
bądź bardziej  
wydajny

Zinni® 220  
Kwaśny ZnNi

Tridur® Blue  
Pasywacja niebieska  
o wysokiej odporności



Oszczędności  
w procesie  
kwaśnego ZnNi



# Proces galwaniczny

## Teoria: Elektrolit kwaśny vs alkaliczny



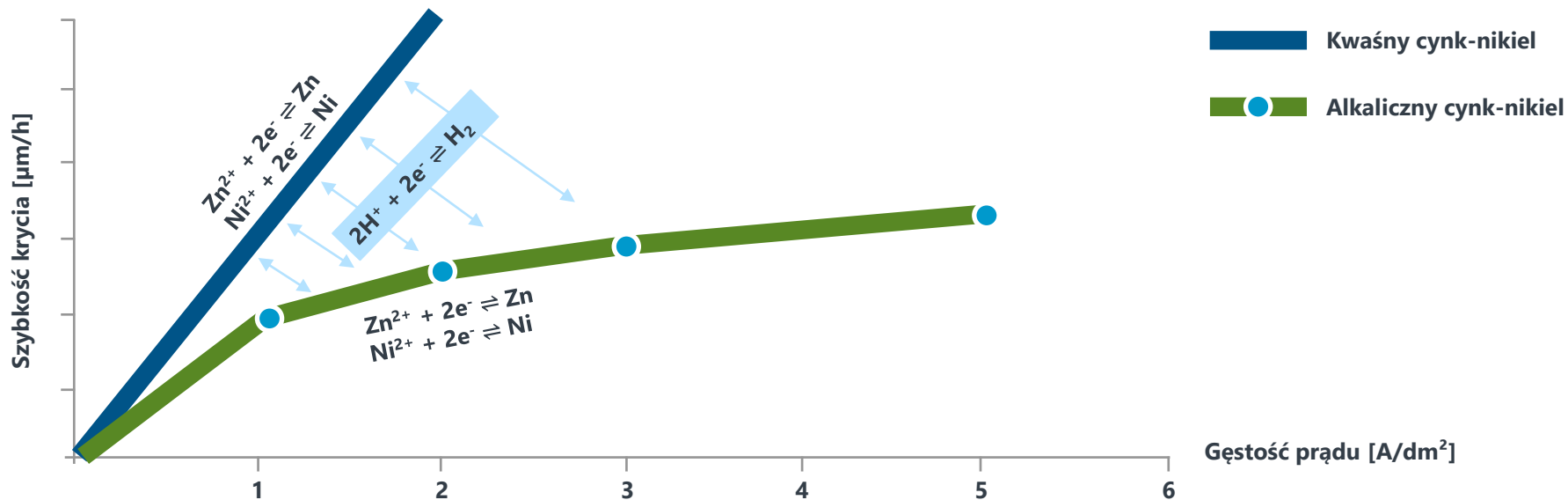
### Proces kwaśny

Katodowa sprawność prądowa jest mniej więcej zależna od gęstości prądu, prawie liniowo!



### Proces alkaliczny

Niższa sprawność przy wyższych gęstościach prądu!



# Zinni<sup>®</sup> 220 – Kwaśny ZnNi

## Zalety

- Doskonała odporność korozyjna
- Do zastosowania w układzie bębnowym i zawieszkowym
- Sprawdza się zwłaszcza przy pokrywaniu żeliwa
- Technologia przyjazna dla środowiska
- Prosty proces, tylko płynne dodatki
- Jednorodna zawartość Ni w powłoce i wygląd
- Poprawiona wgłębność
  - Doskonały rozkład grubości powłoki
- Możliwość stosowania wyposażenia dodatkowego (anody inertne, ZYpHEX<sup>®</sup>, Just-a-box)



Może zastąpić wiele procesów alkalicznego ZnNi charakteryzując się wyższą wydajnością!



Bez  $\text{NH}_4^+$

Bez  $\text{H}_3\text{BO}_3$

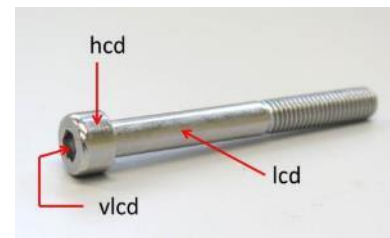
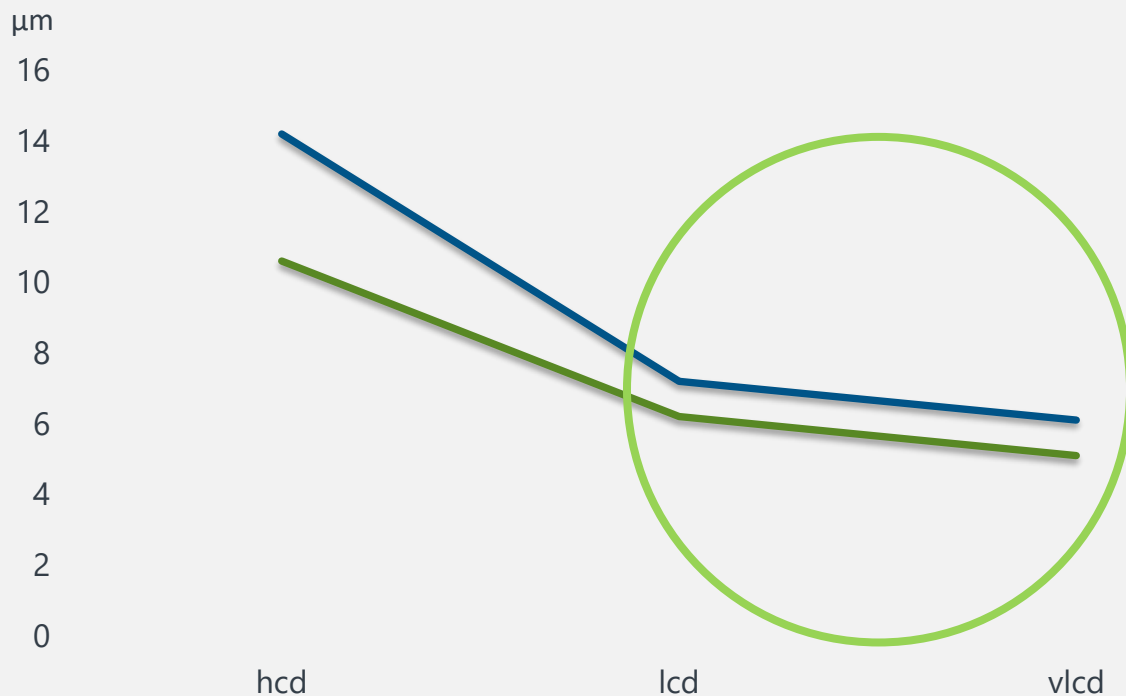
Bez NPE

Bez AOX

# Zinni® 220 – Kwaśny ZnNi

Porównanie do alkalicznego ZnNi – układ bębnowy

## Rozkład grubości (0,7 A/dm<sup>2</sup>, 60 minut)



hcd = wysokie gęstości prądowe  
lcd = niskie gęstości prądowe  
vlcd = bardzo niskie gęstości prądowe

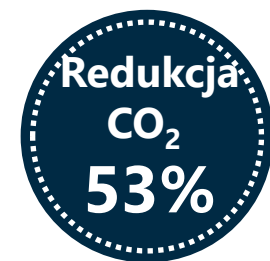
— standard alkaline ZnNi

— Zinni® 220



# Zinni® 220 – Kwaśny ZnNi

## Porównanie właściwości procesów ZnNi



	Standardowy alkaliczny ZnNi	Zinni® 220
Bezpośrednie pokrywanie żeliwa	-	+++
Wybłyszczanie (jednorodność)	+	+++
Sprawność prądowa/ produktywność	+	+++
Rozkład grubości powłoki	+++	+++
Ochrona korozyjna* (* taka sama grubość powłoki)	+++	+++
Obróbka ścieków	+	++
Całkowity <b>KOSZT PROCESU</b> (energia, zużycie dodatków, szybkość krycia, ...)	+	+++
<b>EMISJA CO<sub>2</sub></b>	-	+++



**Oszczędności w CHEMII**  
**Zwiększona PRODUKTYWNOŚĆ**  
**Redukcja EMISJI CO<sub>2</sub>**

- problematic

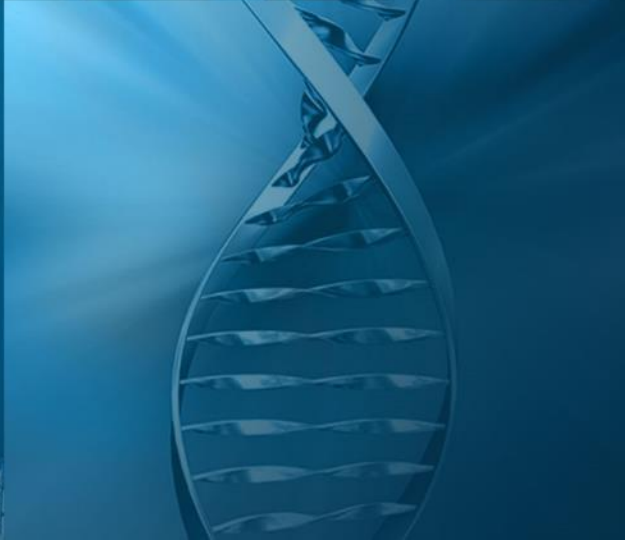
+ good

++ very good

+++ excellent

# Tridur® Blue

Pasywacja niebieska  
do powłok cynkowych  
o wysokiej odporności



# Tridur® Blue – Wysokoodporna pasywacja niebieska do powłok cynkowych

## Cechy

Niebieska pasywacja do cynku kwaśnego i alkalicznego

Do procesów zawieszkowych i bębnowych

Nie zawiera F, tiomocznika, nanocząsteczek

Wygląd: atrakcyjny niebieski kolor w szerokim zakresie parametrów pracy



### Working parameters

**Temp.** 25 °C (20 – 35 °C)

**pH**

**acid Zn, rack:** pH 2.6 (2.4 – 2.7)

**acid Zn, barrel:** pH 2.6 (2.5 – 2.8)

**alk. Zn, rack:** pH 2.8 (2.6 – 2.9)\*

**alk. Zn, barrel:** pH 2.7 (2.5 – 2.9)

measured with a pH meter (with temperature compensation at 22 °C)

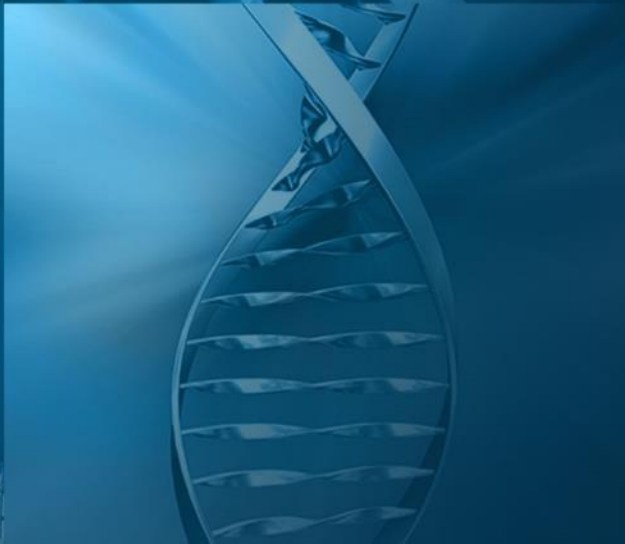
An increase in pH can be made using NaOH

A reduction in pH can be made using HNO<sub>3</sub>

Różne aplikacje wymagają innych parametrów pracy w celu uzyskania odpowiedniego niebieskiego koloru

Dzięki wyższemu pH powłoka jest w mniejszym stopniu trawiona, dzięki czemu rozpuszcza się mniej Zn oraz Fe, zapewniając stabilną pracę kąpeli i dłuższą żywotność. Zdecydowanie bardziej ekologiczne rozwiązanie!

Aplikacja  
bębnowa  
i zawieszkowa



# Tridur® Blue – Wysokoodporna pasywacja niebieska do powłok cynkowych

Właściwości w aplikacji  
zawieszkowej

Wygląd oraz odporność w komorze solnej

		0 h	72 h
Kwaśny Zn	Zakres	Bez zmian	w5 – w9
	przykład		
Alkaliczny Zn	Zakres		w7 – w8
	przykład		

# Tridur® Blue – Wysokoodporna pasywacja niebieska do powłok cynkowych

Właściwości  
w aplikacji bębnowej

Wygląd

Możliwe wygrzewanie (HT – heat treatment) po procesie pasywowania

Widoczna zmiana w intensywności niebieskiego zabarwienia

Zn	HT* po nałożeniu Zn	Bez HT*	HT* po pasywowaniu
Kwaśny Zn			
Alkaliczny Zn			

\*) 4 h., 210 °C

# Tridur® Blue – wysokoodporna niebieska pasywacja do powłok cynkowych

Właściwości  
w aplikacji bębnowej

120 h w komorze solnej

120 h  
5-10 kg bębna

HT\* po cynkowaniu

Bez HT\*

HT\* po pasywowaniu

Kwaśny Zn



Alkaliczny Zn



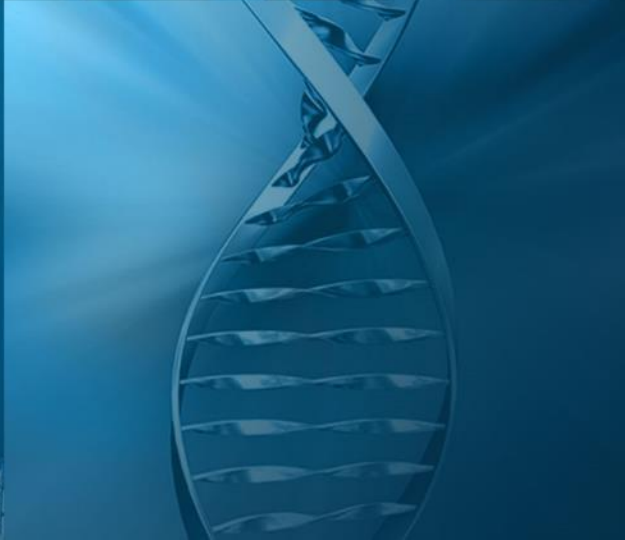
\*) 4 h.,  
210 °C

Uwaga: na odporność korozyjną wpływają uszkodzenia mechaniczne podczas obróbki bębnowej

Mogą wystąpić różnice w zależności od rodzaju bębna

Po pasywowaniu można zastosować Tridur® Finish 300 (part A 10 – 30 ml/l), aby zniwelować uszkodzenia powłoki powstałe podczas obróbki bębnowej

Tridur® Blue  
praktyczne  
wyniki z linii  
produkcyjnych





# Tridur® Blue – wysokoodporna niebieska pasywacja do powłok cynkowych

Doświadczenia z linii produkcyjnych



## Wymagania klienta:

- Pokrywane części to głównie wyposażenie sklepów - profile zamknięte
- Cynk alkaliczny; aplikacja zawieszkowa
- Klient testował różne pasywacje
- Typowe problemy: szybki wzrost zawartości żelaza w kąpeli pochodzący z niepokrytych części np. rury. Wymiana po 4-6 dniach produkcji zwiększała koszty.
- Wymagania korozyjne:
  - “Standard” w komorze solnej: 24 – 48 h do białej korozji
  - “Wysokie” wymagania: 190 – 200 h do białej korozji
- W przeszłości „wysokie” wymagania były spełniane poprzez pasywację + malowanie proszkowe
- Klient chciałby uniknąć malowania proszkowego → preferuje zastosowanie np. rozcieńzonego uszczelnacza



# Tridur® Blue – wysokoodporna niebieska pasywacja do powłok cynkowych

Doświadczenia z linii produkcyjnych



## Wyniki klienta

- Wymagania estetyczne → jednolity niebieski kolor (z lub bez uszczelniacza)
- Atrakcyjny niebieski kolor przy ponad 260 mg/l Fe
- Pomiędzy 250 – 300 mg/l Fe; zawartość żelaza pozostaje stabilna
- Odporność na korozję również pozostaje stabilna
- Brak dalszego wzrostu stężenia żelaza w kąpeli, dzięki czemu uzyskano stabilny poziom między 250 a 300 mg/l



Doskonała odporność na korozję nawet przy wysokim stężeniu żelaza.  
Niespotykane na rynku właściwości

## Result of analyses

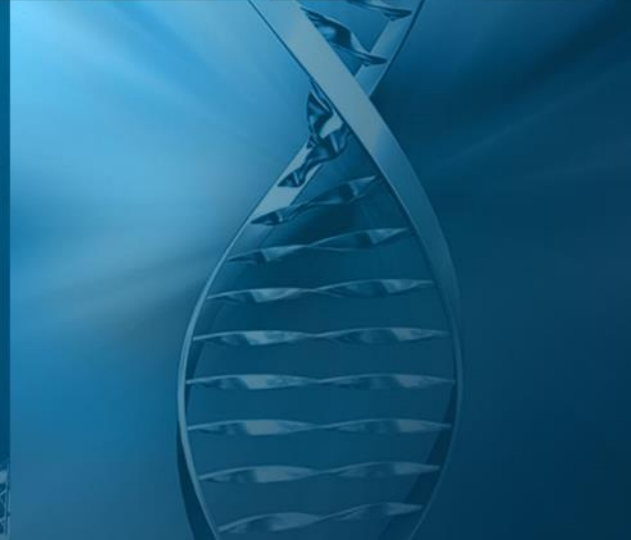
### Protokol o analizie

Stanoveni	Metoda	Výsledek	Jednotka
Železo [Fe]	AAS/URL00001-01	262,6	mg/l
Chrom [Cr]	AAS/URL00001-01	2,3	g/l
Zinek [Zn]	AAS/A0000175-02	3,6	g/l
pH při 20 °C	PH/A0000932-02	2,7	



Pomiędzy 250 – 300 mg/l Fe

Tridur® Blue  
Zastosowany inhibitor  
żelaza



# Tridur® Blue- wysokoodporna niebieska pasywacja do powłok cynkowych

Tridur® Blue - nowość - zawiera inhibitor Fe wolny od CMR

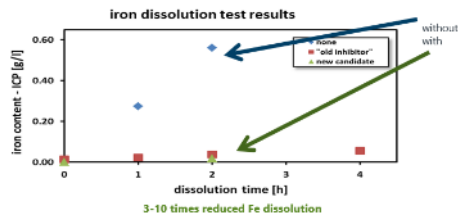
Tridur® Blue redukuje rozpuszczanie Fe z niepokrytych powierzchni części np. rury albo trudnodostępne powierzchnie

Tridur® Blue charakteryzuje się dłuższą żywotnością z powodu wolniejszego rozpuszczania Fe

## Function test of iron-inhibitor

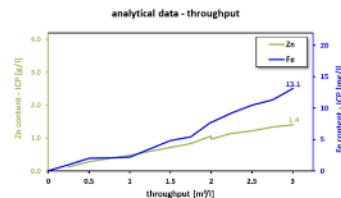
Passivate	Contamination	72 h	72 h HT*
Tridur® Blue	0 mg/l Fe 0 g/l Zn	o10	o10
Tridur® Blue	50 mg/l Fe 10 g/l Zn	w5-w8	w0-w4
Tridur® Blue	100 mg/l Fe 10 g/l Zn	w4-w9	w0-w3

\*) 4hrs, 210°C, after pass.



## Throughput test

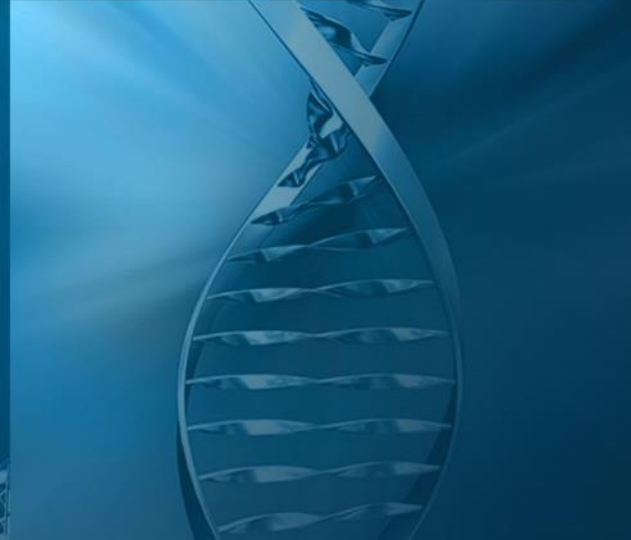
- after 3 m<sup>2</sup>/l
- Fe 13 mg/l, Zn 1.4 g/l



- Zinc contamination will slightly decrease the performance but iron in general would have a negative influence on the appearance



# Podsumowanie



# Tridur® Blue – wysokoodporna niebieska pasywacja do powłok cynkowych

## Właściwości i korzyści

Niebieska pasywacja do cynku kwaśnego i alkalicznego

Do procesów zawieszkowych i bębnowych

Nie zawiera F, tiomocznika, nanocząsteczek

Wygląd: atrakcyjny niebieski kolor w szerokim zakresie parametrów pracy

Wyższe pH i dłuższy czas zanurzenia pozwala poprawić wygląd dla wszystkich detali na zawieszce

Zastosowany inhibitor żelaza

Test w komorze solnej, detale w aplikacji bębnowej:

- Bez wygrzewania → max 1% WR po 72 h
- Z wygrzewaniem (4 godz. 210 °C) → max 1% WR po 48 h

Test w komorze solnej, detale w aplikacji zawieszkowej:

- 72 – 96 h z max. 1% białej rdzy

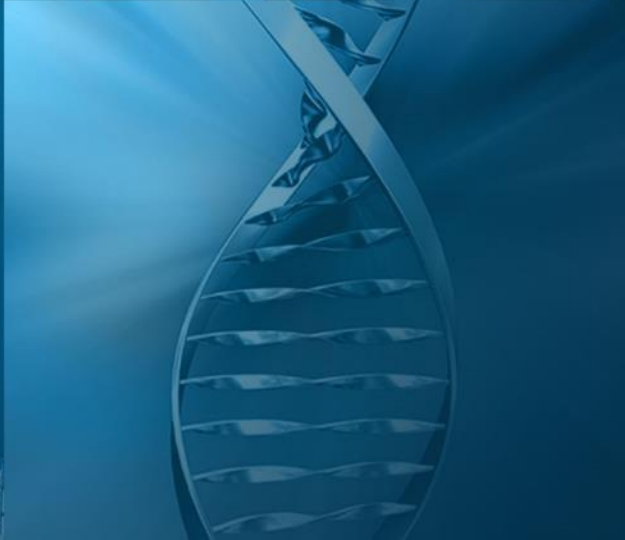


Wydłużona  
żywność  
dzięki  
inhibitorowi  
żelaza



Na odporność korozyjną może wpływać wyposażenie oraz parametry na linii produkcyjnej

Ślad węglowy  
zmniejszenie  
emisji CO2



# Ślad węglowy całego łańcucha produkcji

Korzyści wynikające ze stosowania powłok ochronnych

## Zastanówmy się: Czy galwanotechnika jest już neutralna pod względem emisji CO<sub>2</sub>?

Ochrona antykorozyjna zwiększa żywotność części stalowych do 3x

- Można zmniejszyć produkcję stali i elementów złącznych o 2/3



3x produkcja stali + 3x produkcja elementów złącznych

3 x 1 500 kg CO<sub>2</sub> +  
3 x 300 kg CO<sub>2</sub>

=

**5 400 kg CO<sub>2</sub>**

1x produkcja stali + 1x produkcja elementów złącznych + 1x ochrona antykorozyjna

1 500 kg CO<sub>2</sub> +  
300 kg CO<sub>2</sub> + **113 kg CO<sub>2</sub>**

=

**1 913 kg CO<sub>2</sub>**

**Emitując tylko 113 kg CO<sub>2</sub> możemy zaoszczędzić 3,5 tony CO<sub>2</sub>!**



# Możliwości redukcji CO<sub>2</sub>

Przykład: Założenia teoretyczne dla alkalicznego ZnNi



System pokrywania	Udoskonalenie procesu	Zasady i zalety	Potencjalna redukcja CO <sub>2</sub>
Alkaliczny ZnNi (konwencjonalny proces bez dodatkowego wyposażenia)	-	Konwencjonalne pokrywanie alkalicznym ZnNi. Ze względu na produkty rozkładu organiki sprawność katodowa gwałtownie spada.	<b>Proces bazowy</b>
Alkaliczny ZnNi	Anody Smart	Mała powierzchnia anod- wysoka gęstość prądu anodowego- mniej produktów rozkładu; mniej CN <sup>-</sup> , mniej CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . Sprawność katodowa pozostaje na wysokim poziomie.	<b>- 12%</b>
Alkaliczny ZnNi	IXMA / CMA	Membrany półprzepuszczalne oddzielają elektrolit od powierzchni anody co pozwala całkowicie uniknąć produktów rozkładu organiki oraz CN <sup>-</sup> . Sprawność katodowa pozostaje na wysokim poziomie.	<b>- 41%</b>
Kwaśny ZnNi (Zinni® 220)	-	Znacząco wyższa sprawność katodowa prowadzi do szybszego nakładania powłoki i bardziej efektywnego wykorzystania energii elektrycznej.	<b>- 53%</b>

znormalizowane dla typowej linii bębnowej

Podstawa obliczeń: masowa produkcja na linii bębnowej: CO<sub>2</sub> kalkulacja tylko dla procesu pokrywania bez obróbki wstępnej, suszenia czy wygrzewania.

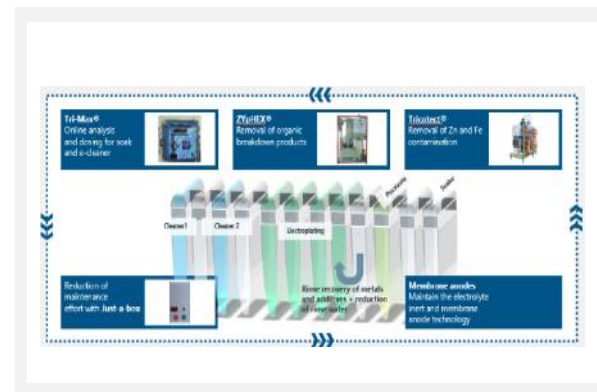
Dane mogą się różnić w zależności od linii ze względu na wiele różnych parametrów

# Ślad węglowy w galwanizacji

## Możliwości redukcji CO<sub>2</sub> w całym procesie galwanizacji

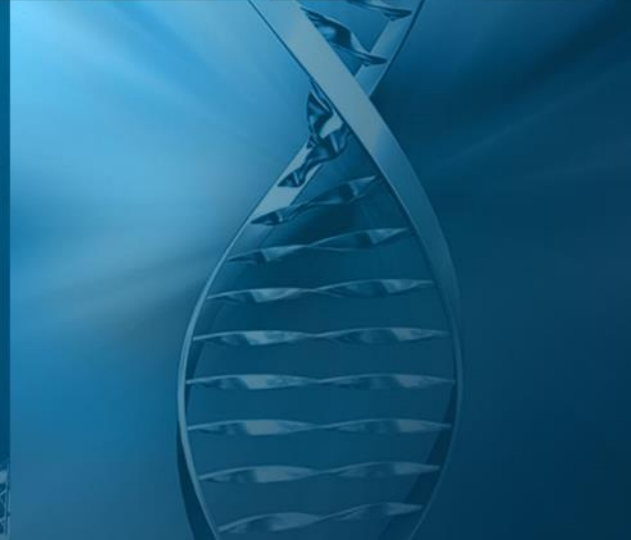


Proces	Nazwa	Zasady	Możliwość zmniejszenia CO <sub>2</sub>	Dodatkowe korzyści
Odtłuszczenie i elektro-odtłuszczenie	<b>Tri-Max<sup>®</sup></b>	Automatyczna kontrola i dozowanie, zmniejszone zużycie produktu	<b>do określenia</b>	Wzrost <b>JAKOŚCI</b> / Niższe <b>KOSZTY</b> Oszczędność <b>CHEMII</b> / Redukcja <b>ŚCIEKÓW</b>
Odtłuszczenie chemiczne	<b>UniPrep<sup>®</sup> D 315 LL</b>	Niska temperatura i przedłużona żywotność	<b>10 – 70%</b>	Niższe <b>KOSZTY</b> / Redukcja <b>ŚCIEKÓW</b>
Kwaśny Zn, kwaśny ZnNi	<b>ZYPHEX<sup>®</sup></b>	System regeneracji kwaśnych kąpeli Zn i ZnNi	<b>do określenia</b>	Redukcja <b>ŚCIEKÓW</b> / Oszczędność <b>CHEMII</b> Niższe <b>KOSZTY</b>
Alkaliczny ZnNi	<b>Anody Smart</b>	Mała powierzchnia anod- wysoka gęstość prądu anodowego- mniej produktów rozkładu. Sprawność katodowa pozostaje na wysokim poziomie	<b>10 – 15%</b>	Oszczędność <b>CHEMII</b> Wzrost <b>PRODUKTYWNOŚCI</b>
Alkaliczny ZnNi	<b>IXMA / CMA (obieg zamknięty)</b>	System anod membranowych oddziela elektrolit od powierzchni anody co pozwala całkowicie uniknąć produktów rozkładu organiki. Sprawność katodowa pozostaje na wysokim poziomie	<b>do 50%</b>	100% bez <b>CN</b> /Redukcja <b>KOSZTÓW</b> Oszczędność <b>CHEMII</b> / Redukcja <b>ŚCIEKÓW</b> Wzrost <b>PRODUKTYWNOŚCI</b>
Alkaliczny vs kwaśny ZnNi	<b>Zinni<sup>®</sup> 220</b>	Zmiana alkalicznego ZnNi na kwaśny Zinni <sup>®</sup> 220	<b>10 – 60%</b>	Zwiększenie <b>PRODUKTYWNOŚCI</b> / Niższe <b>KOSZTY</b> Łatwiejsza obróbka <b>ŚCIEKÓW</b>
Pasywowanie	<b>Tricotect<sup>®</sup></b>	Usuwanie Zn i Fe z roztworu pasywacji	<b>do określenia</b>	Oszczędność <b>CHEMII</b> / Bez <b>PRZESTOJÓW</b> Redukcja <b>KOSZTÓW</b> / Redukcja <b>ŚCIEKÓW</b> Stabilna <b>JAKOŚĆ</b>
Pasywowanie	<b>Temperatura pokojowa</b>	Niskotemperaturowe procesy oszczędzają energię	<b>10 – 100%</b>	Niższe <b>KOSZTY</b>



Praca nad całym procesem galwanizacji oraz ulepszenie każdego etapu przez zastosowanie dodatkowego wyposażenia i innowacyjnych produktów.

# Podsumowanie

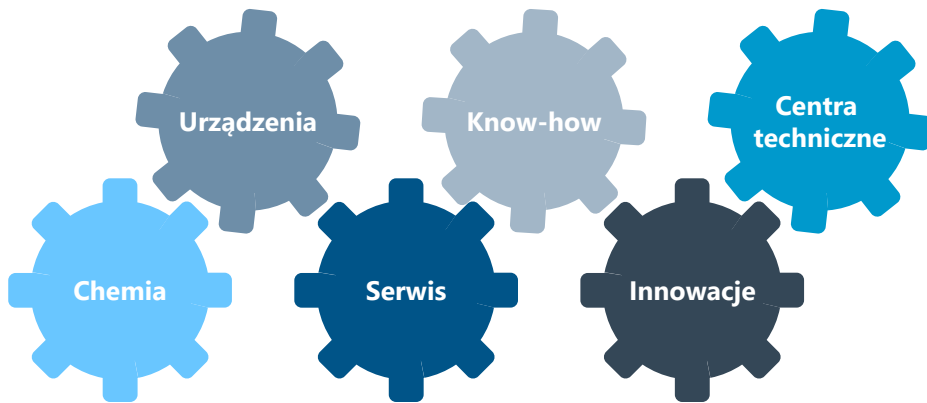


# Zalety rozwiązań antykorozyjnych Atotech

Producent kompleksowych zrównoważonych powłok antykorozyjnych



- ✓ Najwyższa jakość
- ✓ Unikalny w skali światowej serwis skoncentrowany na kliencie
- ✓ Zmniejszone zużycie chemii
- ✓ Zmniejszone zużycie wody i wytwarzanie ścieków
- ✓ Najniższe koszty produkcji
- ✓ Koncentracja na redukcji CO<sub>2</sub>



# Dziękuję!

## Atotech GMF Seminar Poland 2023

19 – 21 września, 2023

Zamek w Janowie Podlaskim

