



Wprowadzenie



Redukcja CO₂ – przykład procesu przygotowania powierzchni



Nichem® MP 75 - przedstawienie procesu



Nichem® MP 75 – wpływ na emisję CO₂

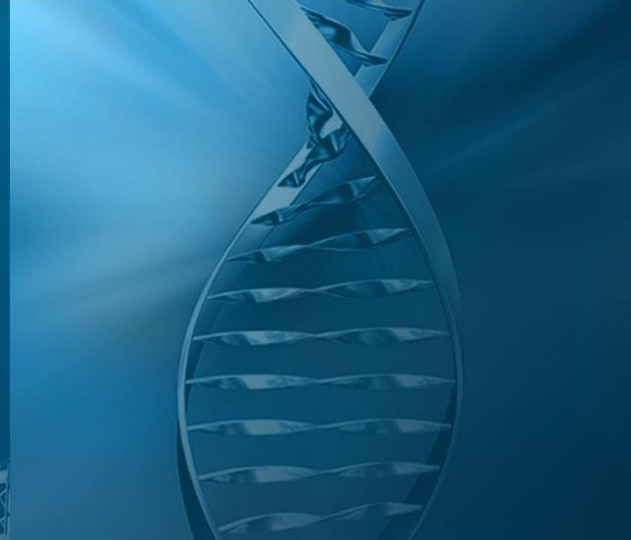


Studium przypadku klienta



Podsumowanie

Wprowadzenie



Redukcja emisji CO₂

Redukcja śladu węglowego – Zerowa emisja netto

Co oznacza zerowa emisja netto?

- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych możliwie blisko zera, a pozostałe emisje zostaną ponownie wchłonięte z atmosfery, na przykład przez oceany i lasy

Dlaczego zerowa emisja netto jest ważna?

- Aby ograniczyć globalny wzrost temperatury do maks. 1,5°C

Paryskie porozumienie klimatyczne

- Rządy 194 państw zgodziły się podjąć kroki mające na celu redukcję gazów cieplarnianych

Obecne projekty są znacznie poniżej od wymaganego celu

3%

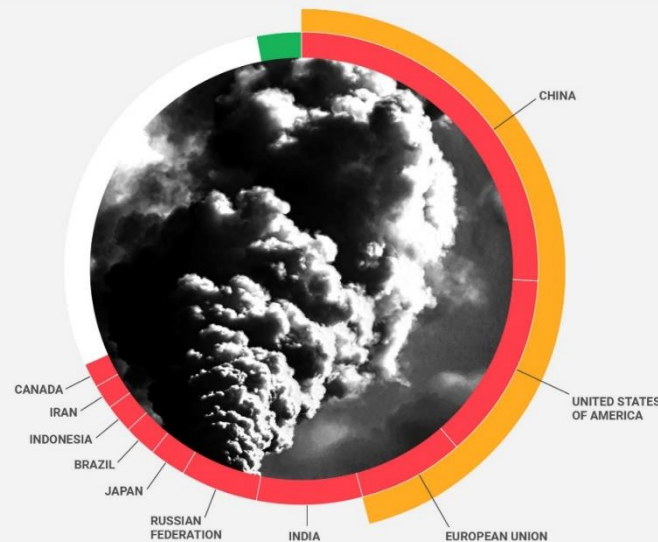
Wkład 100 krajów najmniej emitujących

68%

10 największych emitentów gazów cieplarnianych odpowiada za dwie trzecie globalnych emisji

46%

3 najwięksi emitenci gazów cieplarnianych odpowiada za 16x większą emisję niż 100 krajów o najniższych emisjach



Redukcja emisji CO₂

Jak do redukcji CO₂ mogą przyczynić się procesy i systemy Atotech

Jak możemy zredukować wpływ naszych procesów?

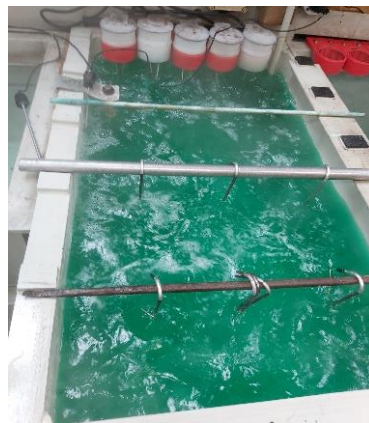
- Używać środków chemicznych o zmniejszonym wpływie na emisję CO₂ – nie jest to proste
- Zwiększyć efektywność procesów – nie jest to proste
- Obniżyć temperaturę roboczą i koszty energii – prostsze niż powyższe

Czy rośnie popyt na emisję zero netto?

- Wszyscy główni producenci OEM & Tier poszukują obecnie procesów niskoemisyjnych

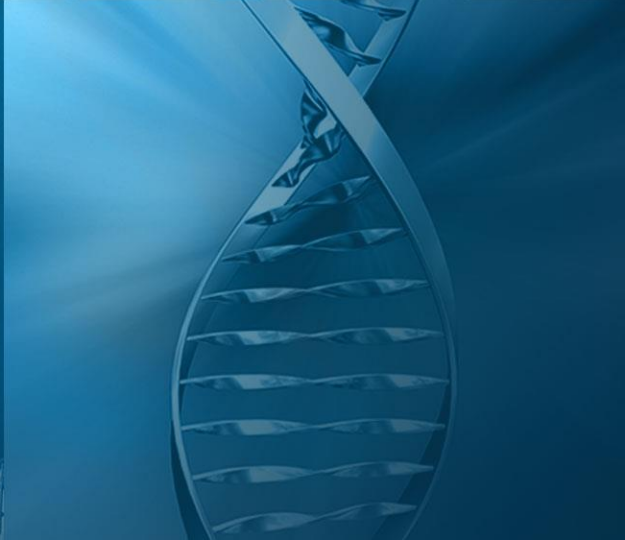
Wkład Atotech w aplikację powłok odpornych na zużycie

- Podejście systemowe – DynaChrome® & EDEN® w celu zmniejszenia kosztów energii i zwiększenia wydajności
- HEEF® HMC – zwiększona wydajność & poprawa jakości w liniach konwencjonalnych
- Nichem® MP 75 – niższa temperatura robocza i obniżenie kosztów energii



MKS dąży do ograniczenia śladu węglowego w swoich procesach

Redukcja CO₂
Przykład procesu
przygotowania
powierzchni



Trawienie przed chromowaniem – bez kwasu chromowego

BluCr® PE-L – Porównanie procesów

Parametr	Trawienie	BluCr® PE
Kwas chromowy (g/l)	250 (200-270)	Zero
Kwas siarkowy (g/l)	0 - 2.0	230 - 250
Temperatura (°C)	50 - 60	Pokojowa
Gęstość prądowa (A/dm ²)	20 - 45	3 - 5
Czas (s)	30 - 120	20 - 120
Zużycie energii kWh	100%	3%
Koszt przygotowania (1000 l)	\$1 750	\$150

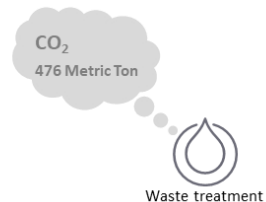
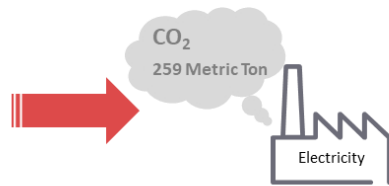
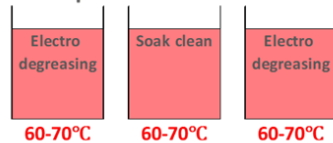


Ponad 97% mniej emisji CO₂ w porównaniu z trawieniem opartym na kwasie chromowym

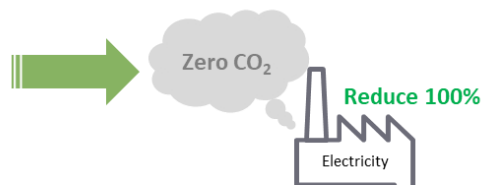
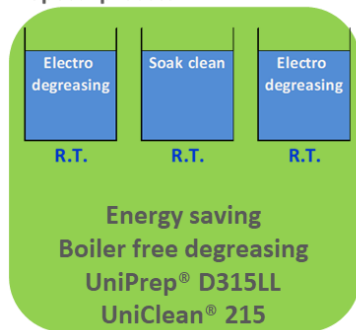
Przygotowanie powierzchni – proces niskotemperaturowy

Niskotemperaturowy proces odtłuszczenia oraz elektroodtłuszczenia

Current process



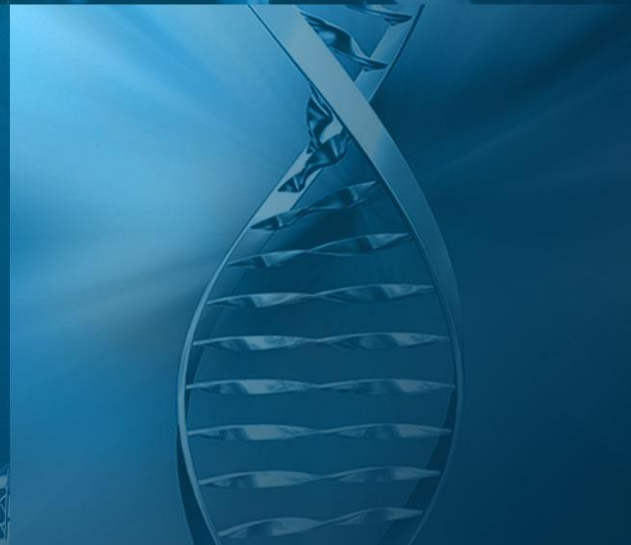
Proposal process



In term comparison between using heating and non-using heating for pretreatment
<https://www.epa.gov/energy/forms/contact-us-about-energy-and-environment>

Stosowanie UniPrep® D315L & UniClean® 215 może zerdukować emisję CO₂ o 100%

Nichem® MP 75
Przedstawienie
procesu



Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75



Dlaczego obniżyć temperaturę nikiowania średniofosforowego



Zasoby

Niższa temperatura oznacza mniejsze zużycie energii niezbędnej do podgrzania i utrzymywania temperatury elektrolitu (20 – 30% mniej)



Zrównoważony rozwój

Mniejszy negatywny wpływ na środowisko
Mniej aerozoli Ni oraz NH₃
Zredukowany ślad CO₂



Zastosowanie

Najbardziej popularna powłoka niklu chemicznego (5 – 10 % P)
Wysoka produktywność dzięki dużej szybkości powlekania
Dobra odporność na korozję i zużycie



Innowacja

Wszystkie procesy nikiowania chemicznego na rynku pracują w 88 – 90 °C
Porównywalne korzyści przy niższych kosztach

Niskotemperaturowe nikiłowanie chemiczne – Nichem® MP 75

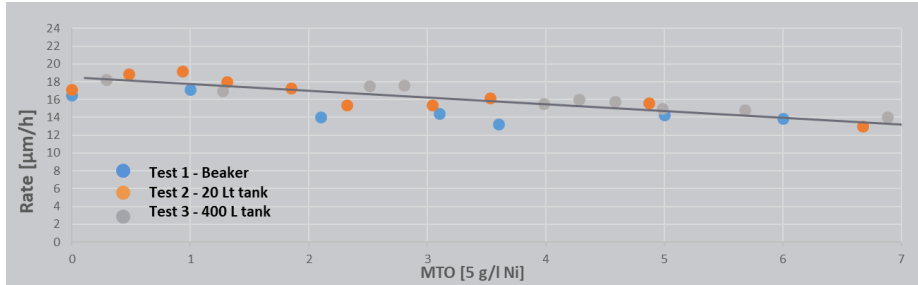
Parametry pracy

Parametr	Standardowy nikiel średniofosforowy P*	Nichem® MP 75
Ni	6 g/l	5 g/l
Podfosforyn	25 g/l	48 g/l
Temperatura	87 - 90 °C	75 °C ± 1
pH	4,7-5,0	5,4 ± 0,1
Powierzchnia wsadu	0,1-1 dm ² /l	0,1-1 dm ² /l
Mieszanie elektrolitu	Powietrzem oraz filtracja	Powietrzem oraz filtracja
Objętość elektrolitu	100 litrów	100 litrów
Uzupełnianie	Ręczne	Ręczne

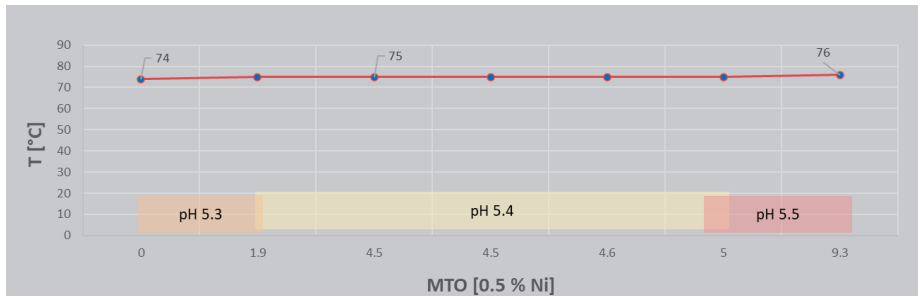
*Nichem MP 1188

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Charakterystyka procesu – Szybkość krycia



Szybkość pokrywania dla świeżo sporządzonej kąpeli waha się w przedziale 16-18 µm/h i spada wraz ze starzeniem elektrolitu do 14-15 µm/h

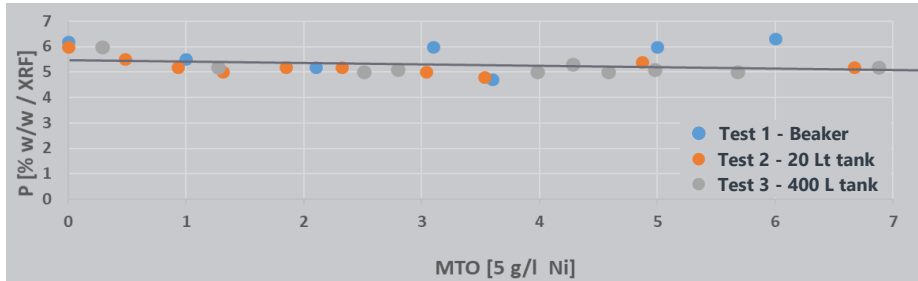


Nichem® MP 75 pracuje w pH 5,3 – 5,5 i temperaturze 74 - 77 °C w całym okresie pracy kąpeli

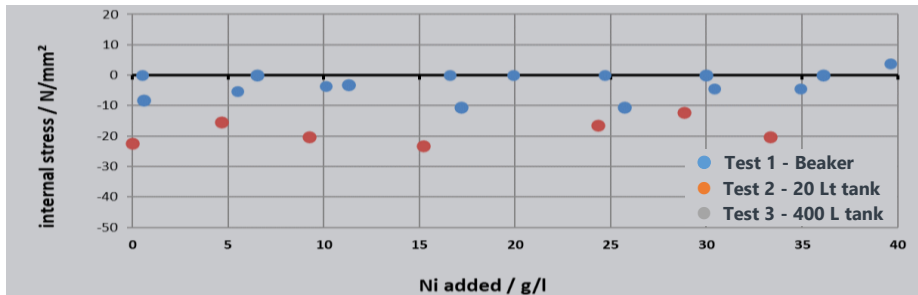
Standardowy proces nikiowania średniofosforowego pracuje w pH 4,7 – 4,9 i temperaturze 85 - 92 °C w całym okresie pracy kąpeli

Niskotemperaturowe nikiłowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Charakterystyka procesu – stężenie fosforu i naprężenia wewnętrzne



Stężenie fosforu w powłoce wynosi 5 - 7% w całym okresie pracy kąpeli

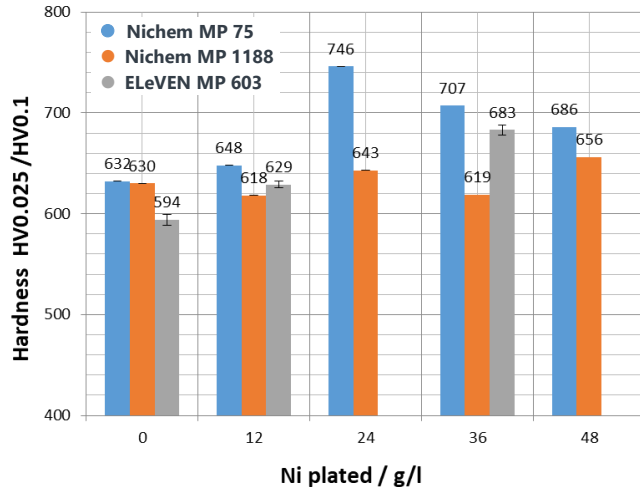


Standardowa powłoka nikiłu średniofosforowego charakteryzuje się naprężeniami wewnętrznymi od neutralnych do rozciągających w całym okresie pracy kąpeli

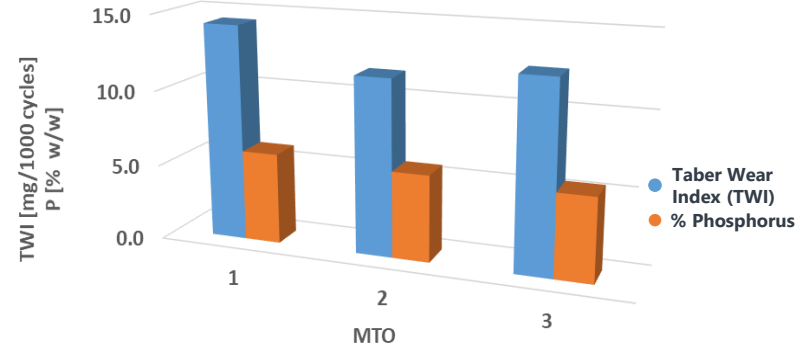
Nichem® MP 75 charakteryzuje się naprężeniami wewnętrznymi od ściskających do neutralnych w całym okresie pracy kąpeli

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Charakterystyka procesu – Parametry powłoki



Twardość powłoki Nichem® MP 75 jest porównywalna do standardowych procesów Nichem® MP 1188 oraz ELeVEN® MP 603

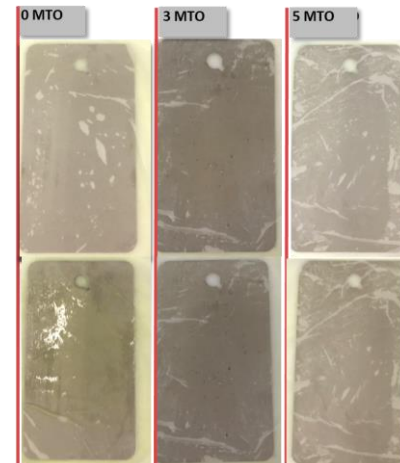
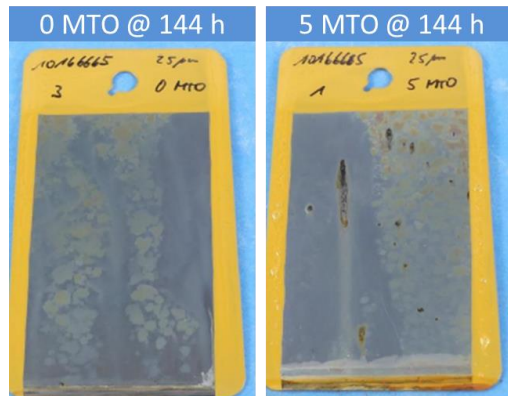


Nichem® MP 75 charakteryzuje się odpornością na ścieranie (TWI) 12 - 14 mg/1000 cykli, wynikiem średnim dla powłok niklu średniofosforowego

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Charakterystyka procesu – Odporność korozyjna

MTO	RR corrosion in % of surface after hours	
	96	144
0	<0.1	<0.1
3	<1.0	<1.0
5	<1.0	<1.0



Standardowe wymagania odporności korozyjnej dla powłoki niklu średniofosforowego o grubości 25 µm wynoszą 96 godzin

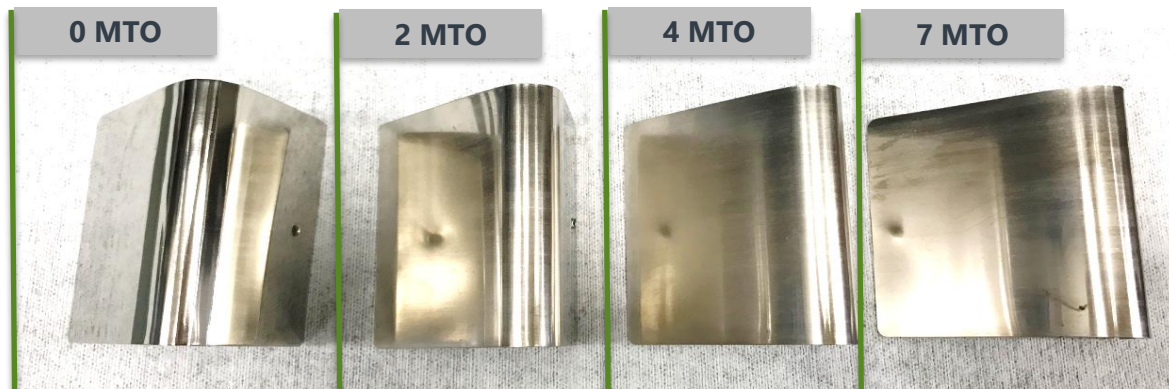
Nichem® MP 75 spełnia wymagania

Test ferroksylowy –
brak niebieskich kropek po
5 minutach ekspozycji

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

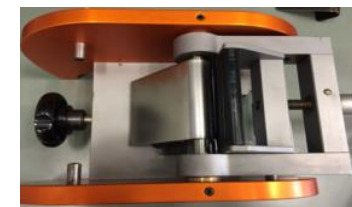
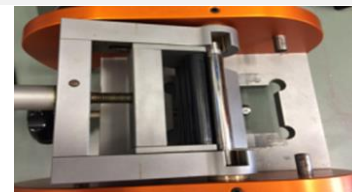
Charakterystyka procesu – Test zginania

Grubość powłoki - 30 μm



Nie zaobserwowano problemów z przyczepnością, powstawania pęknięć, łuszczenia się powłoki

Wyniki identyczne dla standardowego procesu nikiowania średniofosforowego



Kontrolowane gięcie na wałku o $\text{śr. } 10 \text{ mm}$ (zgodnie z ASTM B571 – 97)

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Charakterystyka procesu – Wygląd powłoki (wybłyszczanie)



Zmiana stopnia wybłyszczania wraz ze starzeniem się kąpeli



Grubość powłoki: 25 μm



Kąt pomiaru: 20°



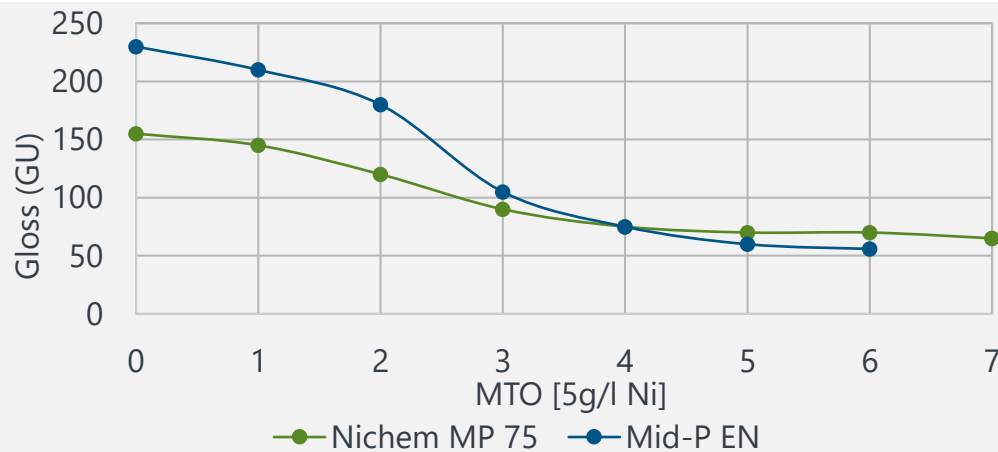
Podłoże: panel MS



Stwierdzono obniżenie poziomu wybłyszczania wraz ze starzeniem się kąpeli



Jednorodne matowe wykończenie



Nichem® MP 75
Wpływ na emisję
CO₂



Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Porównanie parametrów procesu

Cecha procesu	Standardowy nikiel średniofosforowy P*	Nichem® MP 75
Zgodność z RoHS, ELV	Brak Pb & Cd	Brak Pb & Cd
Temperatura	88 - 91°C	75 (74- 77) °C
pH	4,8	5,3 – 5,6
Szybkość krycia	13 - 20 µm/h	13 -18 µm/h
Stężenie P	6 - 10 % w/w	6 - 8 % w/w
Naprężenia	Rozciągające	Ściskające do neutralnych
Stabilność	Umiarkowana	Porównywalna
Koszt procesu	100%	Porównywalny



0,308 kg CO₂ na kWh (UK)

Nichem® MP 75 pracuje w temperaturze o 10 - 15°C niższej w porównaniu z klasycznym rozwiązaniem

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Przykład klienta

Wanna	2000 x 700 x 1,250 mm = 1,575 l (izolowana z wentylacją i pokrywą)
Grzanie	Parą 130 °C wyjście / 110 °C wejście
Podgrzewanie	8 h (parametry (linia 15/18): od 20 °C do temp. pracy)
Temp. otoczenia	20 °C
Materiał podłoża	Stal (20 °C)
Dzienny przerób	300 kg
Mieszanie	Filtracja
Mieszanie	Z i bez mieszania powietrzem



Należy zdefiniować jasne zalety procesu i je podkreślić

Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

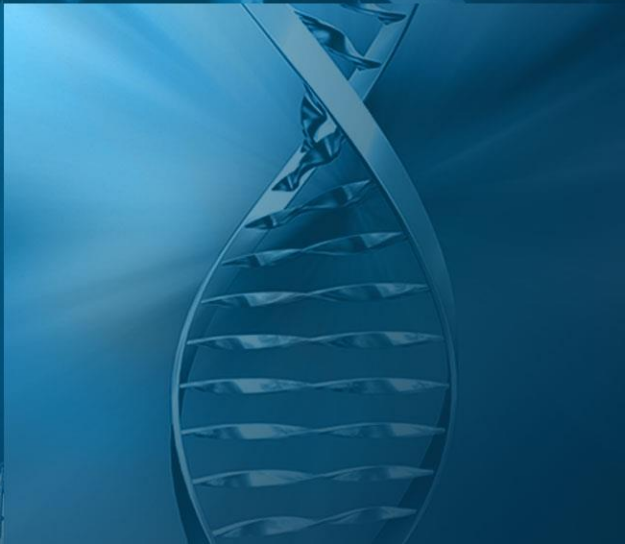
Przykład klienta – Warunki pracy

Scenariusz roczny		Bieżąca produkcja	
	Temperatura procesu (°C)	75	90
Bez mieszania powietrzem	Roczne zużycie energii (kW/h)	43 273	83 617
	Emisja CO ₂ (kg)	-12 425	
	Koszt energii (€/kg)*	7 356	14 215
	Roczne oszczędności (€)	-6 859	



*Na podstawie cen elektryczności w Wielkiej Brytanii z 11.2022

Nichem® MP 75
Studium przypadku
klienta



Studium przypadku – Klient 1 (UK)

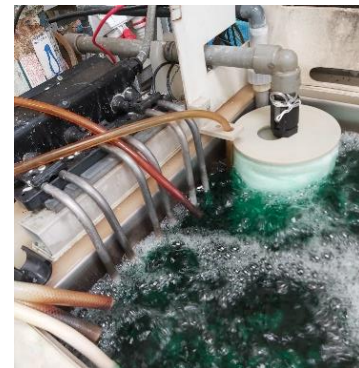


Charakterystyka



Środek tłumiący mgłę PFAS

Objętość wanny	500 l
Mieszanie kąpeli	Powietrze & dysze (10 obj./godz.)
Czas pracy	8 godz. dziennie, 5 dni w tygodniu
System dozowania	Automatyczny (kontrola Ni & pH)
Aplikacja	Usługi (miedź & brąz)
Temperatura pracy	75 - 76 °C (grzałki 3,3Kw)
Osiągnięte MTO	6
Conventional bath operation	88 - 91°C
Oszczędność energii na grzaniu	50% (dane klienta)



Studium przypadku – Klient 2 (UK)



Charakterystyka

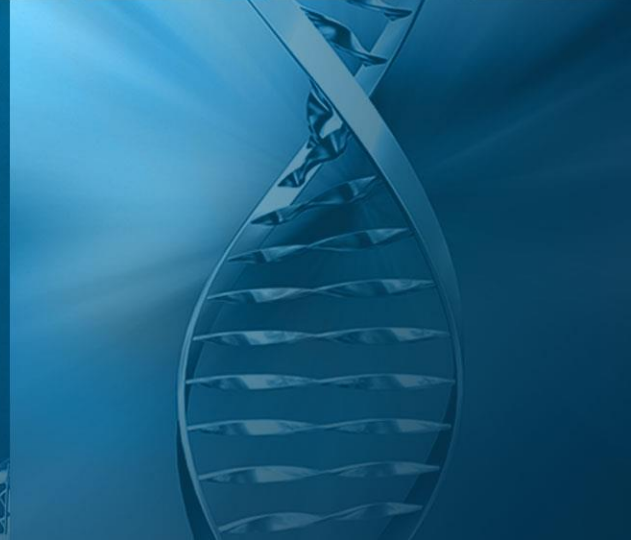


Środek tłumiący mgłę PFAS

Objętość wanny	380 l
Mieszanie kąpeli	Dysze (obj. 18 000 l)
Czas pracy	8 godz. dziennie, 5 dni w tygodniu
System dozowania	Ręczny
Aplikacja	Aluminiowe części maszyn precyzyjnych (produkcja własna)
Temperatura pracy	75 - 76 °C (grzałki 3,3Kw)
Osiągnięte MTO	6
Temperatura pracy kąpeli konwencjonalnej	88 - 91°C
Oszczędność energii na grzaniu	30% (dane klienta)




Podsumowanie





Niskotemperaturowe nikiowanie chemiczne – Nichem® MP 75

Podsumowanie

 Redukcja emisji dwutlenku węgla jest bardzo ważna

 Proces obliczania emisji CO₂ został zakończony

 MKS bardzo aktywnie uczestniczy w opracowywaniu procesów uwzględniających wpływ na środowisko

 Atotech ma w swojej ofercie procesy zapewniające zmniejszenie emisji CO₂

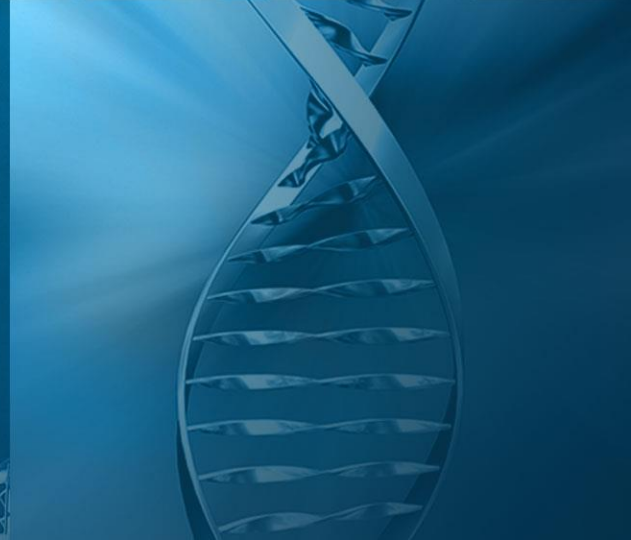
BluCr® PE

UniPrep® D315 LL

UniClean® 215

Nichem® MP 75

Pytania?



Nichem® ONE MP „Jednoskładnikowy” nikiel chemiczny

Shakeel Akhtar | Global Product and Business Development Manager

Atotech GMF Seminar Poland 2023

19 – 21 września, 2023

Zamek w Janowie Podlaskim





Wprowadzenie



Cechy procesu

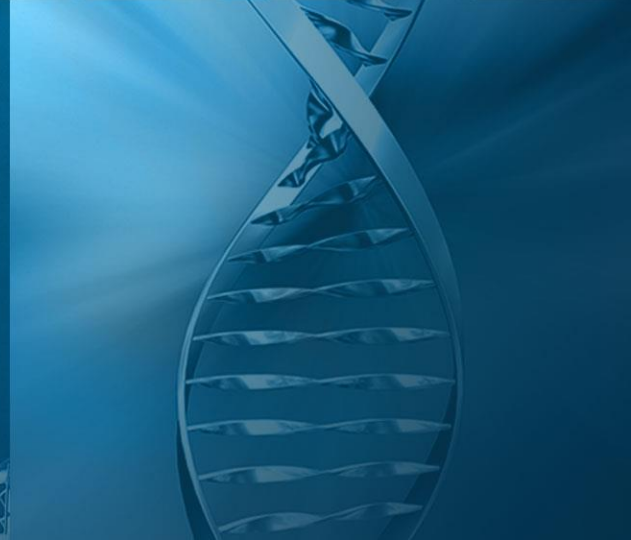


Możliwości procesu



Podsumowanie

Wprowadzenie



Nichem[®] One MP

Nichem[®] One MP

Tylko jeden produkt do
sporządzenia & uzupełniania

Łatwość pracy & oszczędność
kosztów logistycznych

Duża szybkość krycia & długi
„czas życia” kąpeli

Powłoka błyszcząca

Zgodność z dyrektywą ELV: bez
Pb i Cd (ELV, RoHS, WEEE)

Łatwa obsługa
kąpeli
Mniejsze
wynoszenie

Mniej odpadów

Zalety

Zminimalizowanie
ryzyka krzyżowego
zanieczyszczenia
produktu

Łatwiejsza
logistyka

Technologia sprawdzona w przemyśle, stosowana w ponad 20 krajach na 5 kontynentach:



Wanny ze stali nierdzewnej, polipropylenu lub z odpowiednią wykładziną



Na zawieszki i bębny



Linie ręczne i automatyczne



Dla pokrywania różnych metali (stal, stal nierdzewna, stopy aluminium, stopy miedzi)



Technologia używana przez firmy mające certyfikaty NADCAP i ISO

Uproszczona logistyka i kontrola procesu daje znaczne korzyści dla galwanizerni:

Pojedynczy dodatek – łatwe utrzymanie zapasów chemii, mniej dokumentacji

Łatwiejsza logistyka – dostarczanie tylko jednego produktu

Mniej produktów w magazynie – więcej wolnej powierzchni

Jeden ten sam produkt do sporządzania & uzupełniania kąpeli – łatwiejsze prowadzenie, mniejsze ryzyko utraty równowagi kąpeli

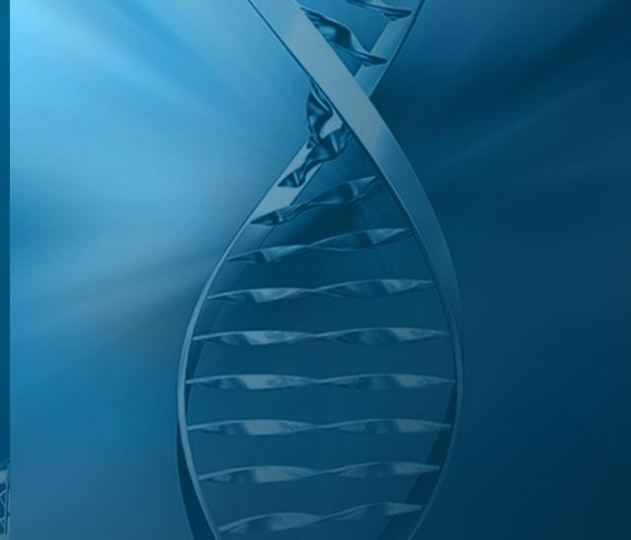
Mniejsze ryzyko błędu operatora – lepsza ekonomia procesu i wyższa jakość w dłuższej perspektywie

Proces zrównoważony (nie obciążający środowiska) – bez Pb, Cd, EDTA i kwasu borowego, zgodny z dyrektywami ELV, RoHS i WEEE

Mniejsza liczba pomp dozujących – niższe koszty przy dozowaniu automatycznym



Cechy procesu



Nichem[®] One MP



Parametr	Standardowy nikiel średniofosforowy	Nichem [®] One MP
Ni	6 g/l	5 g/l
Podfosforyn	25 g/l	25 g/l
Temperatura	88 °C	85°C (85 - 90°C)
pH	4,7 – 5,0	4,8 – 6,1
Średnia szybkość krycia	16 – 20 μm/h	17 - 24μm/h
Obciążenie kąpieli	0,75 – 2,5 dm ² /l	0,75 – 2,5 dm ² /l
Mieszanie	Mieszanie powietrzem i filtracja	Mieszanie powietrzem i filtracja
Uzupełnianie	Ręczne lub automatyczne	Ręczne lub automatyczne



Nichem[®] One MP – sporządzenie & uzupełnianie

Pojedynczy dodatek używany zarówno do sporządzania jak i uzupełniania kąpeli

Nichem[®] One MP

Sporządzenie 100 l kąpeli

15.0 l

Ustawić pH na 5.8 wodą amoniakalną (12.5%)

Nichem[®] One MP

Uzupełnianie kąpeli

1 MTO = 150 ml/l = 5.0 g/l Ni

pH korygowane wodą amoniakalną (12.5%)

ok. 25 ml/l na MTO

Nichem[®] One MP – przygotowanie powierzchni



Dla stali/miedzi

Odtłuszczenie chemiczne

Odtłuszczenie elektro

Dekapowanie

Nichem[®] One MP

Dla aluminium

Odtłuszczenie chemiczne

Trawienie

Desmut

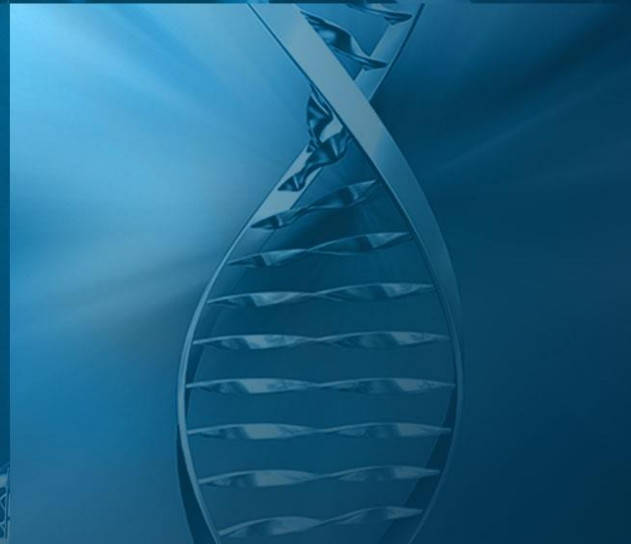
Cynkan 1

Zdjęcie cynkanu

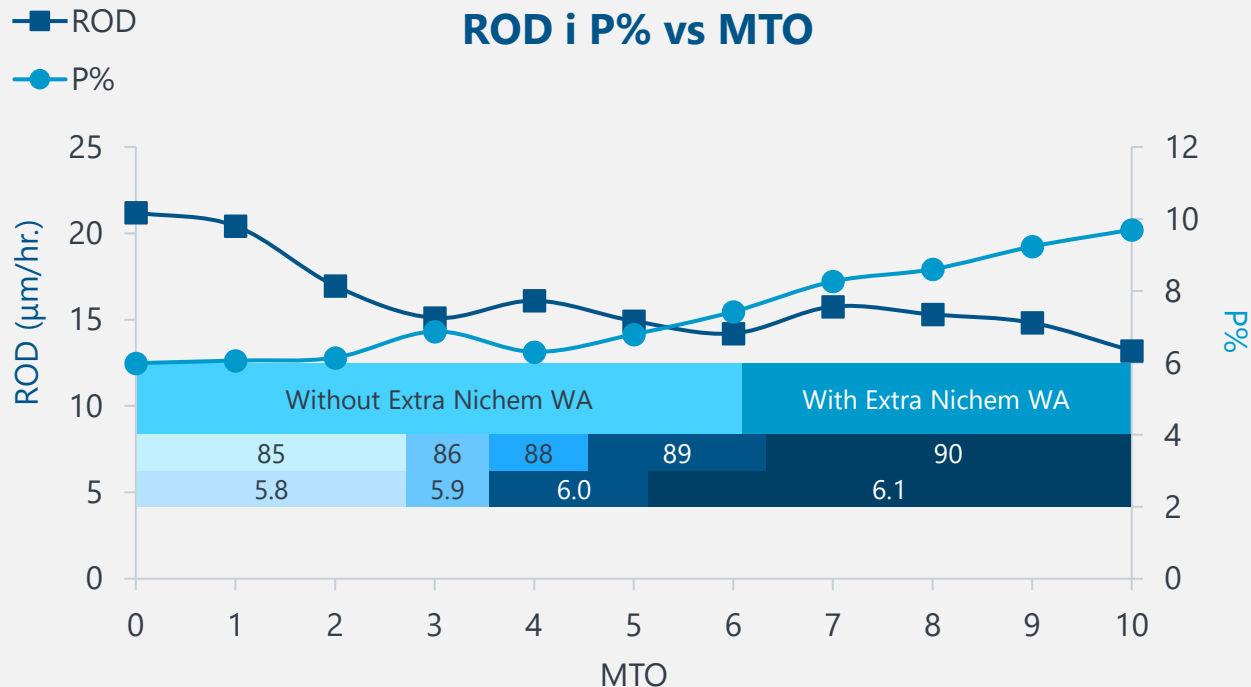
Cynkan 2

Nichem[®] One MP

Możliwości procesu



% P & szybkość krycia w zależności od wieku kąpieli



Stabilna
szybkość krycia
w zakresie
15 - 24µm/h
w ciągu 10
MTO

Nichem[®] One MP

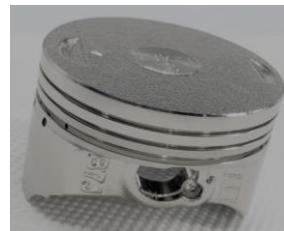
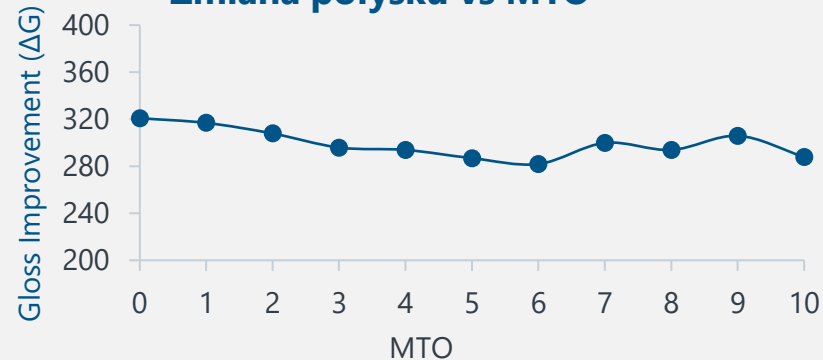
Stabilny wygląd w ciągu całego czasu pracy

- Grubość powłoki: 25 μm
- Kąt pomiaru: 20°
- Połysk spada w czasie tylko w niewielkim stopniu



Tłok (Ms) pokryty w Nichem[®] One MP

Zmiana połysku vs MTO



Tłok (Al) poniklowany w Nichem[®] One MP

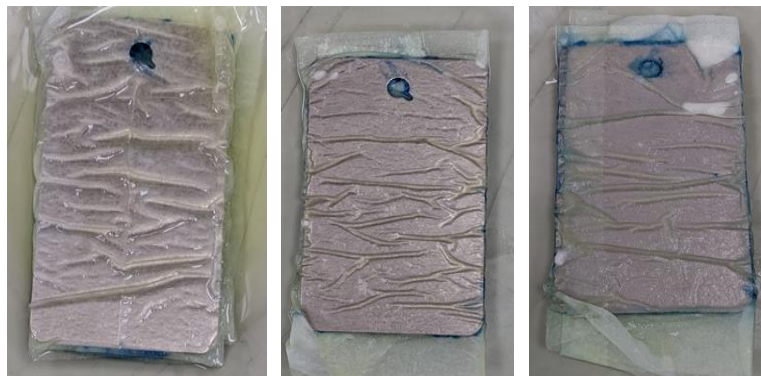
Próba kwasu azotowego

- Grubość testowanej powłoki = $16 \pm 2 \mu\text{m}$
- Oprócz panelu pokrytego przy 0 MTO – $21.2 \mu\text{m}$
- Test nie powiódł się dla żadnego panelu, niezależnie od MTO



Porowatość – test ferroksylowy

- Test przeprowadzono według procedury Atotech
- Powłoki Nichem[®] One MP przechodzą test ferroksylowy niezależnie od wieku (MTO) kąpieli
- Czasy testu: 30, 60 i 300 sek.



Test zginania

- Grubość powłoki: 35 μm
- Bez pęknięć czy złuszczeń powłoki przy 0, 2, 4, 6, 8, 10 MTO
- Pokryte panele przeszły test zginania wykonany według procedury Atotech



Stabilność kąpieli (próba w zlewce)

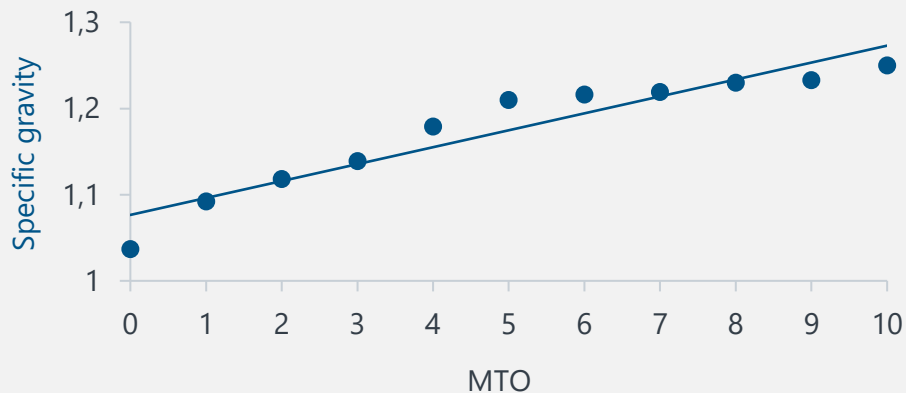
- Test przeprowadzono według procedury Atotech
- Stabilność kąpieli przez cały okres pracy w dopuszczalnym zakresie (2 - 4 cykle)

Wiek kąpieli (MTO)	Nichem [®] One MP (cykle)
0	3
3	2.5
6	2
9	2

Ciężar właściwy a wiek kąpeli

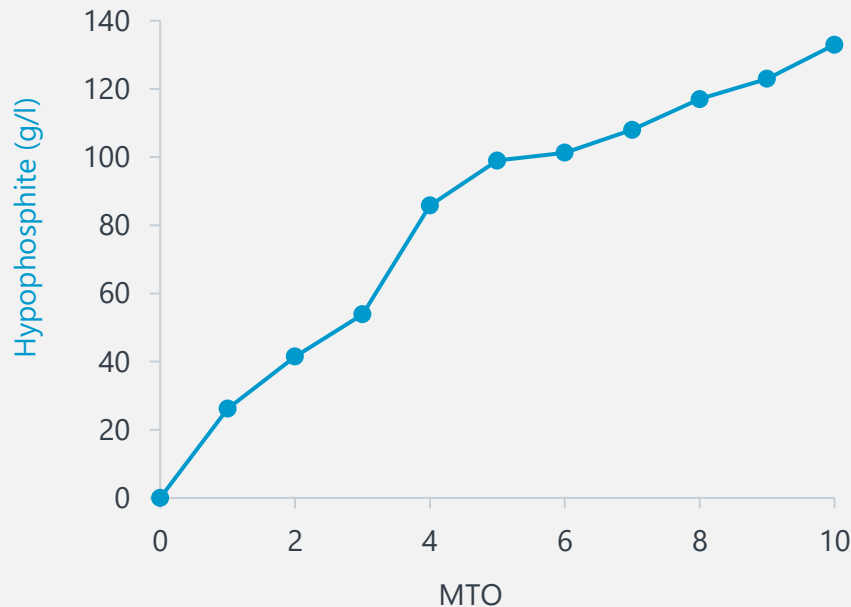
- Ciężar właściwy kąpeli w czasie całego okresu jej pracy utrzymuje się w zakresie 1,037 do 1,25
- Wzrasta z wiekiem kąpeli

S.g. vs MTO



Podfosforzyn vs MTO

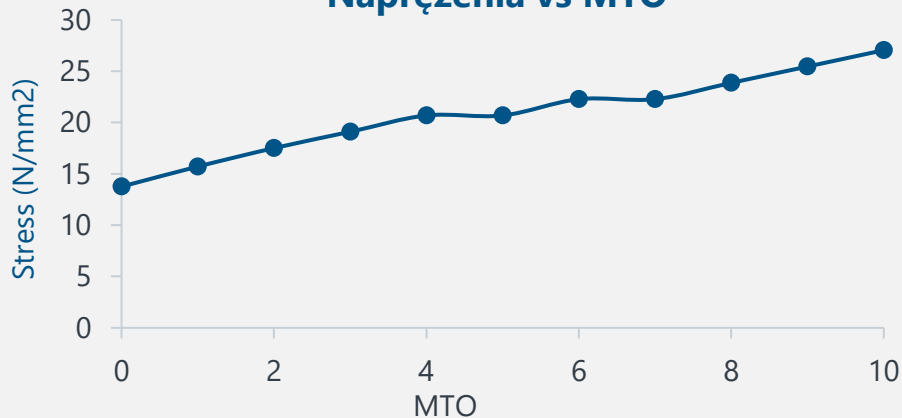
Podfosforzyn vs MTO



Naprężenia wewnętrzne powłoki

- Grubość powłoki: 10 μm
- Naprężenia rozciągające: 0,2727
- Naprężenia wzrastają z wiekiem kąpieli

Naprężenia vs MTO



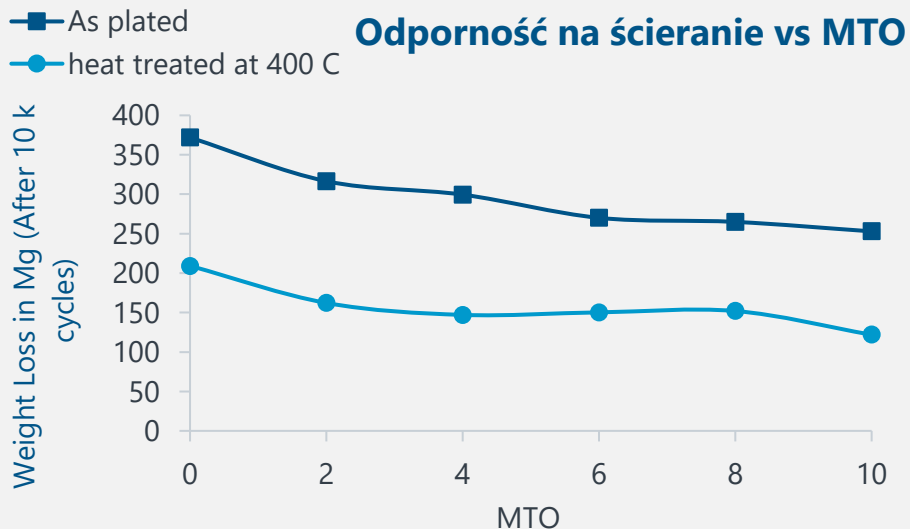
Odporność korozyjna – test w komorze solnej

godziny do > 1% korozji (r>6)

Grubość powłoki (μm)	2 MTO	4 MTO	6 MTO
10	48 h	48 h	216 h
25	> 96 h	96 h	336 h
50	360 h	120 h	120 h

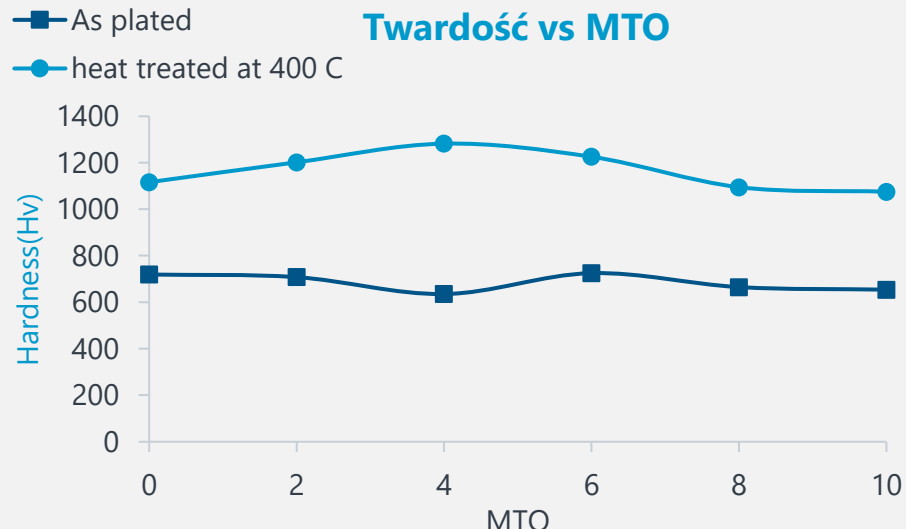
Odporność na ścieranie

- Grubość powłoki: 40µm
- Koło ścierne CS 10, obciążenie 1 kg

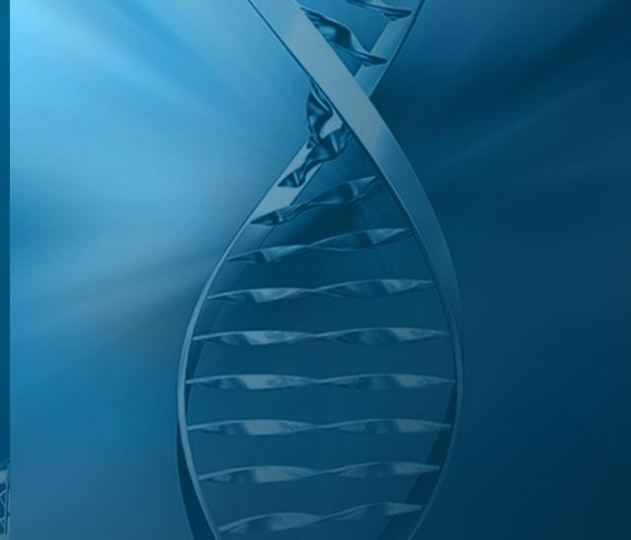


Twardość (Vickers)

- Grubość powłoki: 50 µm
- Twardość mierzona przy obciążeniu 100 mN



Podsumowanie



Zrównoważona technologia niklowania chemicznego

- Bez Pb i Cd (zgodnie z dyrektywami ELV, RoHS i WEEE)

Zalety techniczne

- Łatwość obsługi – tylko jeden dodatek
- Długi czas pracy, przy utrzymaniu szybkości krycia (aż do 10 MTO)
- Stabilność i odporność, nadaje się do pracy także w trudniejszych, „warsztatowych” warunkach
- Parametry pracy i własności powłoki porównywalne z konwencjonalnymi kąpielami średniofosforowymi

Zalety ekonomiczne

- Logistyka, zamawianie i inwentaryzacja

