

# Nowoczesne procesy wstępnej obróbki powierzchni

Sylvain Masson | Global Product Manager

## Atotech GMF Seminar Poland 2023

19 – 21 września, 2023

Zamek w Janowie Podlaskim



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Znaczenie dobrego przygotowania powierzchni



Oczyszczenie powierzchni jest niezbędnym etapem jej przygotowania przed nakładaniem powłok. Usunięcie wszystkich zanieczyszczeń, organicznych i nieorganicznych, jest warunkiem uzyskania dobrego efektu końcowego.

Niewłaściwe i/lub niedokładne oczyszczenie powierzchni powoduje:

- Wizualne defekty powłok galwanicznych, lakierniczych
- Słabą przyczepność nałożonego metalu, farby lub emalii

Obniżoną odporność korozyjną

- W komorze solnej
- W testach cyklicznych

Wzrost kosztów produkcji przez produkowanie wadliwych powłok

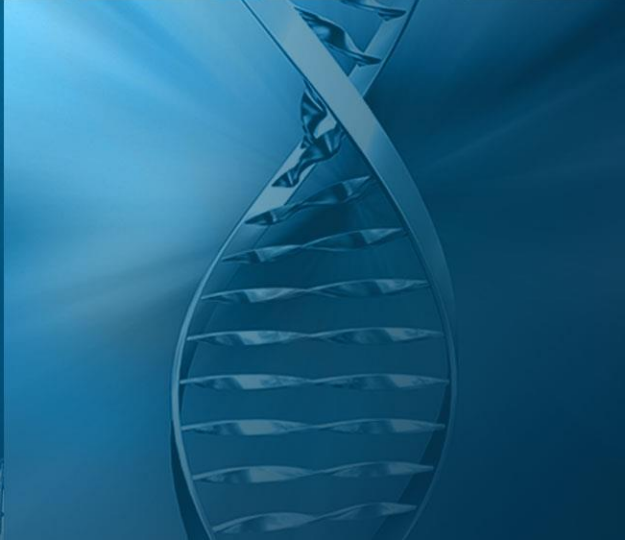
### Zanieczyszczenia organiczne



### Zanieczyszczenia nieorganiczne



# Usuwanie zanieczyszczeń organicznych



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Mycie i odtłuszczenie



Mycie alkaliczne – prawdopodobnie najbardziej uniwersalny etap obróbki powierzchni metalu



Pomimo przekonania, że "mydło to mydło", w procesie nakładania powłok galwanicznych czy malarskich, istotne jest dokładne oczyszczenie powierzchni



Dobór odpowiedniego produktu i parametrów pracy ma ogromny wpływ na cały proces pokrywania powierzchni





# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Kąpiele konwencjonalne



Konwencjonalne odtłuszczenia alkaliczne usuwają większość zanieczyszczeń organicznych, jednak posiadają wady:

- Wysoka temperatura pracy (60 – 80°C)
- Wysokie koszty energii
- Częste wymiany

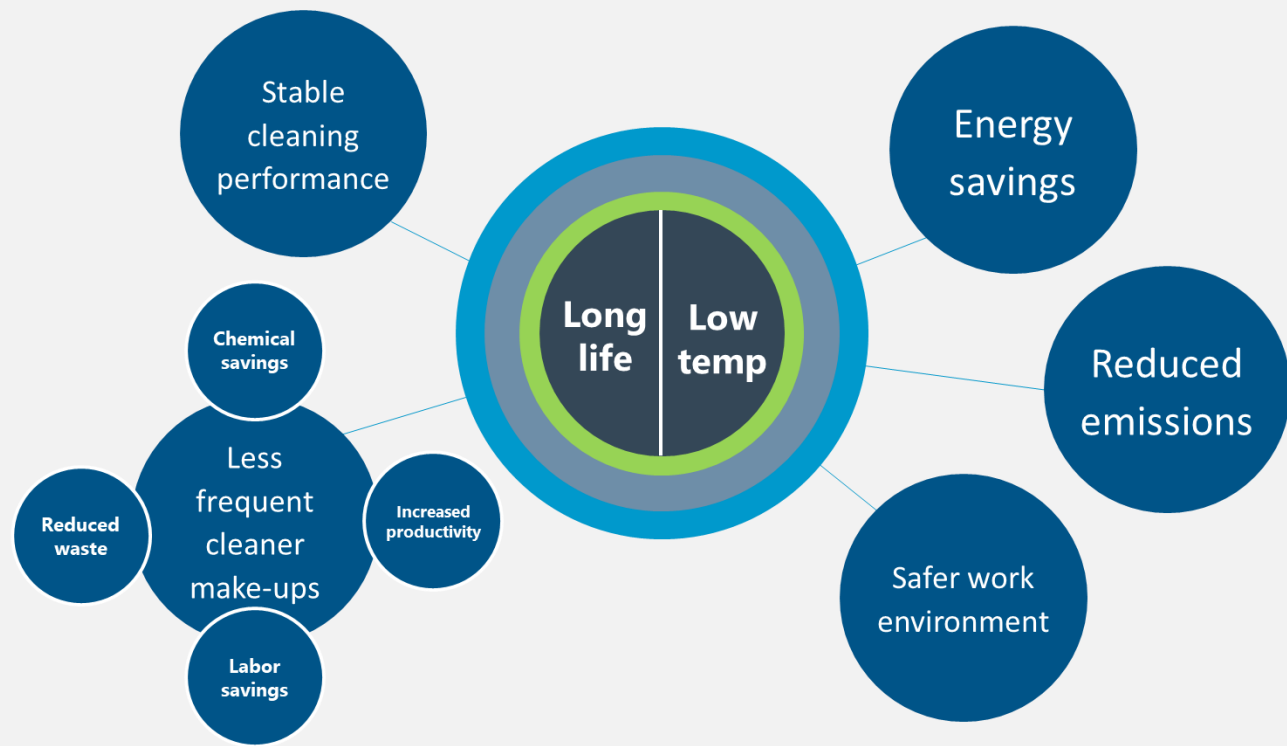


Gdy zanieczyszczenia organiczne są usuwane z powierzchni detalu, zostają zemulgowane w kąpeli, co skutkuje stopniowym spadkiem jej zdolności myjących, prowadząc do konieczności wymiany kąpeli na nową



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

Odtłuszczenia niskotemperaturowe o długim czasie użytkowania



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## UniPrep® - niskotemperaturowe odtłuszczenia o długim czasie użytkowania



Niskotemperaturowe odtłuszczenia UniPrep® o długim czasie użytkowania wspomagają naturalny rozkład zemulgowanych zanieczyszczeń, wpisując się w trend technologii zrównoważonych środowiskowo



Odtłuszczenia UniPrep® zapewniają następujące korzyści w porównaniu z konwencjonalnymi odtłuszczeniami alkalicznymi:

- Mniejsza częstotliwość wymian
- Łatwiejsza obróbka ścieków
- Niższa temperatura pracy



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## UniPrep® - niskotemperaturowe odtłuszczenia o długim czasie użytkowania



Niska temperatura pracy daje istotną oszczędność energii i wyraźnie ogranicza ślad węglowy

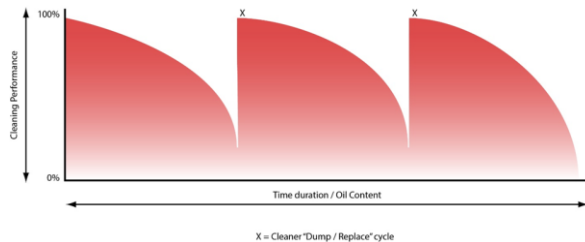


Długa żywotność kąpeli daje zwiększoną produktywność oraz oszczędność kosztów zużycia chemikaliów i obróbki ścieków. Z UniPrep® możliwe jest, w prawie każdym zastosowaniu, 2-krotne przedłużenie czasu użytkowania kąpeli z możliwością jego dalszego przedłużenia ze wspomaganie wyposażenia pomocniczego UniPrep® ISOtect



Utrzymanie stabilnej wydajności przez cały okres użytkowania kąpeli odtłuszczającej

### Odtłuszczenie tradycyjne





# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

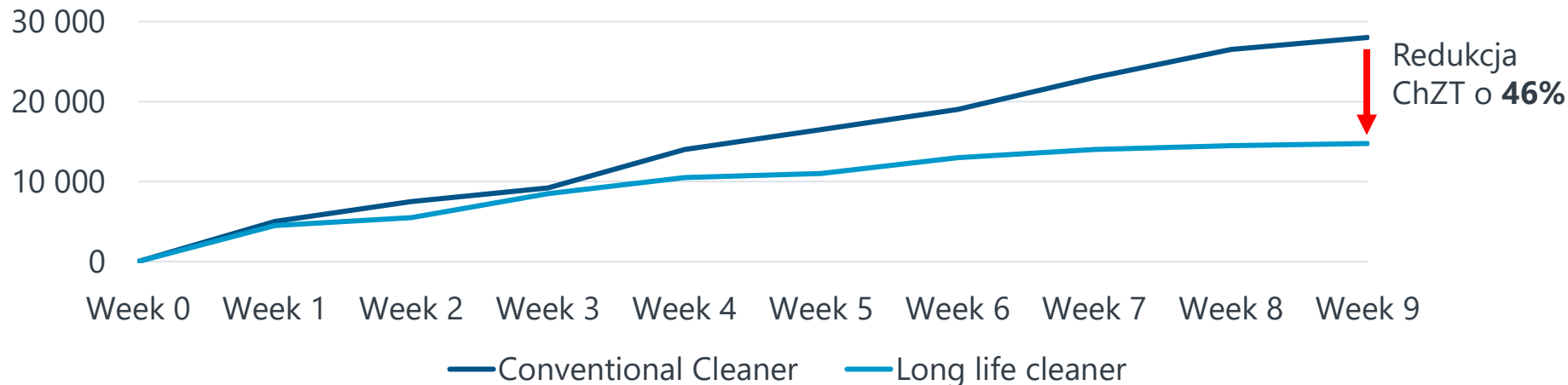
## UniPrep® - niskotemperaturowe odtłuszczenia o długim czasie użytkowania



Zmniejszone Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu (ChZT)

- ChZT określa zawartość substancji organicznych w kąpeli, takich jak zanieczyszczenia usunięte z powierzchni detali podczas procesu odtłuszczenia

### Chemiczne zapotrzebowanie tlenu

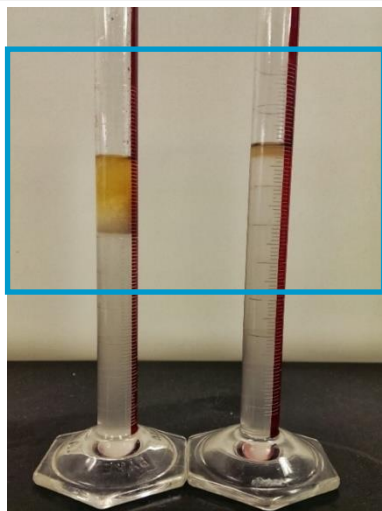


# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## UniPrep® - niskotemperaturowe odtłuszczenia o długim czasie użytkowania

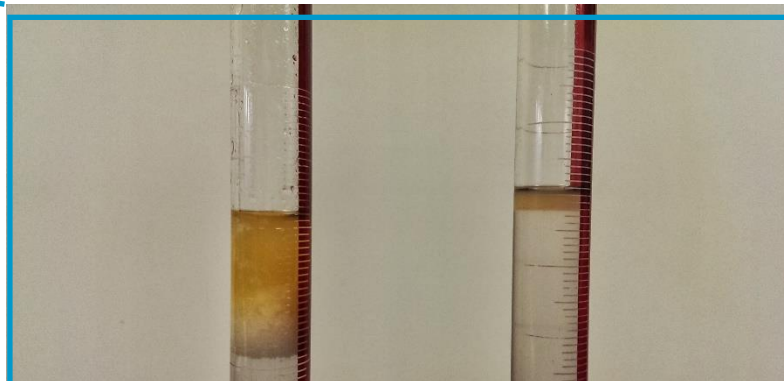


Porównanie tradycyjnego odtłuszczenia z procesem UniPrep® pokazuje nawet 7-krotne zmniejszenie ilości oleju na powierzchni kąpiel



Odtłuszczenie tradycyjne

Odtłuszczenie UniPrep®



Odtłuszczenie tradycyjne

Odtłuszczenie UniPrep®

# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## UniPrep® - niskotemperaturowe odtłuszczenia o długim czasie użytkowania



Kiedy odtłuszczenie jest nasycone olejem nie może emulgować kolejnej porcji oleju. Porównanie konwencjonalnego odtłuszczenia z procesem UniPrep® pokazuje jak zmniejszenie ilości niezemulgowanego oleju pomaga wydłużyć czas użytkowania kąpieli

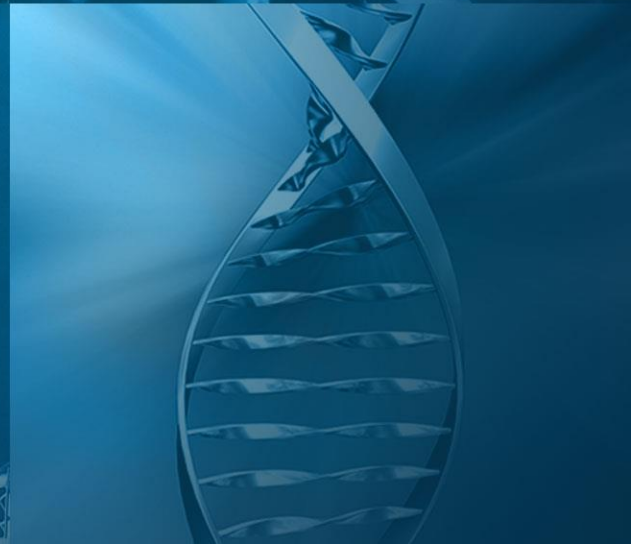
### Odtłuszczenie konwencjonalne



### Odtłuszczenie UniPrep®



Wyposażenie  
pomocnicze:  
UniPrep<sup>®</sup>  
ISOtect



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

UniPrep® ISOtect



Wyposażenie pomocnicze jest często używane w znacząco obciążonych procesach przygotowania powierzchni i z jednej strony może pomóc w wydłużeniu czasu użytkowania kąpeli, ale może być także uciążliwe w obsłudze i generować dodatkowy ładunek ścieków



Urządzenie UniPrep® ISOtect zostało zaprojektowane w celu wspierania naturalnego rozkładu zanieczyszczeń organicznych – aby wydłużyć czas użytkowania kąpeli








UniPrep® ISOtect jest unikalne, ponieważ nie generuje dodatkowych ścieków





# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

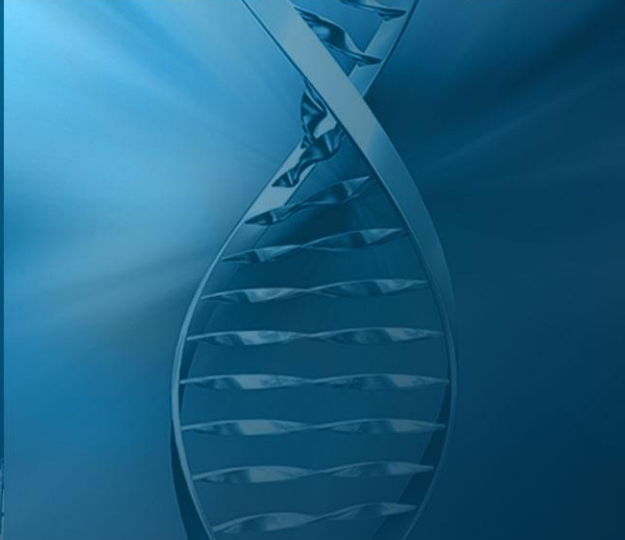
UniPrep® ISOtect

 Użytkownicy	 Objętość wanny (m <sup>3</sup> )	 „Czas życia” poprzednio stosowanego odtłuszczenia	 „Czas życia” odtłuszczenia UniPrep®	 Wydłużenie czasu użytkowania
Klient 1	1,5	1 miesiąc	> 3 lata	> 36X
Klient 2	5,0	1 miesiąc	> 3 lata	> 36X
Klient 3	0,5	4 miesiące	>3 lata	> 9X
Klient 4	5,0	2 miesiące	> 2 lata	> 12X
Klient 5	2,0	6 miesięcy	> 2 lata	> 4X
Klient 6	3,0	1 miesiąc	> 3 lata	> 36X
Klient 7	3,0	1 miesiąc	> 2 lata	> 24X
Klient 8	4,0	6 miesięcy	> 2 lata	> 4X
Klient 9	3,0	1 miesiąc	> 2 lata	> 24X



Klienci z różnych branż przemysłu, w tym motoryzacji czy produkcji elementów złącznych przypisują uzyskane oszczędności i usprawnienie procesu obróbki powierzchni, wprowadzeniu technologii UniPrep®. Wskazuje się na zmniejszenie brakowości, dłuższy czas użytkowania kąpielii oraz w każdym przypadku >50% zmniejszenie ilości oleju w kąpielii odtłuszczałej

Usuwanie  
zanieczyszczeń  
nieorganicznych

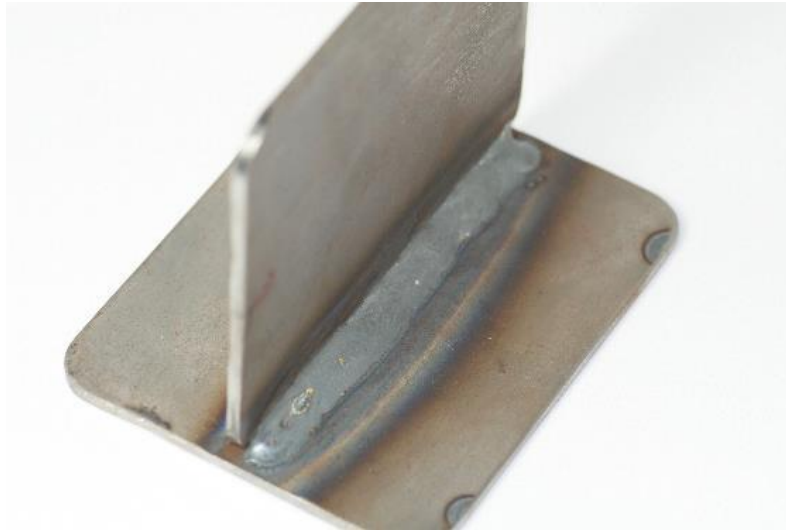


# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych



Najczęściej spotykane zanieczyszczenia nieorganiczne to tlenki, rdza lub zgorzelina. Mogą tworzyć się w sposób naturalny, przez działanie środowiska lub operacje takie jak spawanie czy cięcie laserowe



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych



Zanieczyszczenia nieorganiczne, podobnie jak organiczne mogą uniemożliwić prawidłowe nałożenie powłoki metalu, powłoki konwersyjnej czy pasywacji i spowodować powstanie braków



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

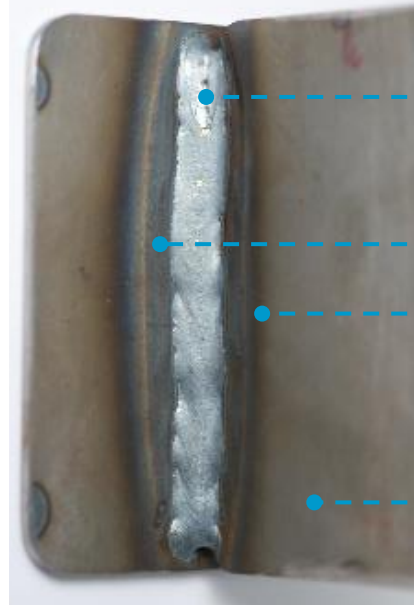
Zgorzelina po cięciu laserowym i spawaniu

## Cięcie laserowe

### Zgorzelina po cięciu laserem



## Spaw



Spoina  
z krzemionką („wyspa  
krzemowa”)

Strefa przypalona/  
termicznie uszkodzona

Podłoże metalowe



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Zgorzelina po cięciu laserowym i spawaniu

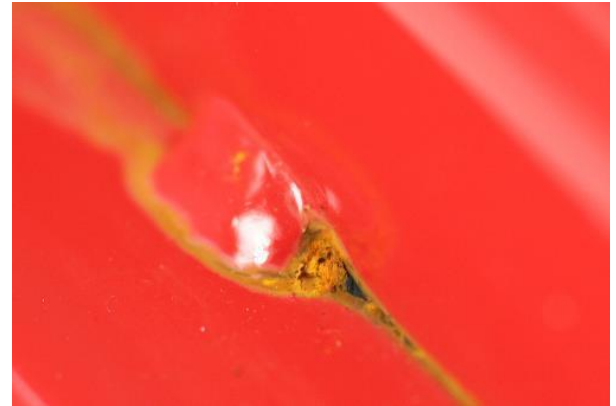


Usunięcie tlenków i zgorzeliny przed nakładaniem powłok jest często zaniedbywane lub uznawane za zbyt trudne



W rezultacie, spawy i miejsca cięcia laserowego są często pierwszą przyczyną powstawania braków

- Zgorzelina tworzona w czasie tych procesów uniemożliwia nałożenie powłok organicznych (elektroforeza, malowanie mokre, malowanie proszkowe) i nieorganicznych (galwanizacja) z odpowiednią przyczepnością do podłoża
- Tradycyjne alkaliczne odtłuszczania nie są zdolne do efektywnego usunięcia zgorzeliny



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



## Najbardziej ekonomiczne opcje usuwania tlenków/zgorzeliney jest w procesie przygotowania powierzchni:

Unikanie wysokich kosztów pracy i BHP przy mechanicznym usuwaniu zgorzeliney

- Oczyszczanie strumieniowo-ścierne wymaga dużych inwestycji i wiąże się z szybkim zużyciem urządzeń
- Szlifowanie wymaga dużego nakładu pracy i sprzyja powstawaniem wypadków

Unikanie potrzeby spawania i cięcia w atmosferze ochronnej (gazy obojętne)

- Wysokie koszty inwestycyjne, z ryzykiem tworzenia tlenków na powierzchni przy niewłaściwej obsłudze

Zastosowanie mocnych kwasów trawiących możliwe tylko w aplikacji zanurzeniowej

- Kwestie bezpieczeństwa
- Szybkie zużywanie urządzeń

Dodatkowe etapy procesów zanurzeniowych lub natryskowych wymagają względnie niskich nakładów, a koszty operacyjne również nie są wysokie

- Łatwość zastosowania przy nowo projektowanych/ budowanych liniach
- Możliwość wprowadzenia w liniach istniejących, jeśli jest na to miejsce



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



### UniPrep® AC – procesy usuwające zgorzelinę po spawaniu i cięciu laserowym detali stalowych

Proces o prawie neutralnym pH nie nadtrawia powierzchni, wydłużając „czas życia” kąpeli i niższe koszty obróbki ścieków

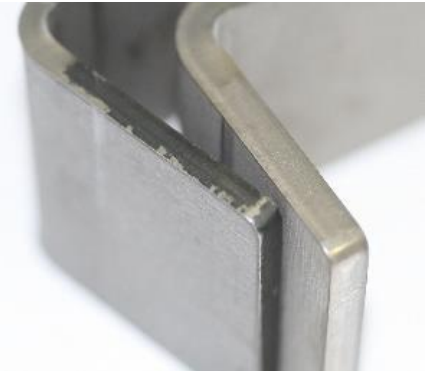
Specjalne dodatki powierzchniowo czynne umożliwiają przeprowadzenie mycia i usuwania zendry w jednym etapie, co sprawdza się w liniach, gdzie nie ma już miejsca na dodatkowe wanny

Zmniejszone ryzyko pojawienia się korozji nalotowej

Brak w składzie kwasu fosforowego i fluorków

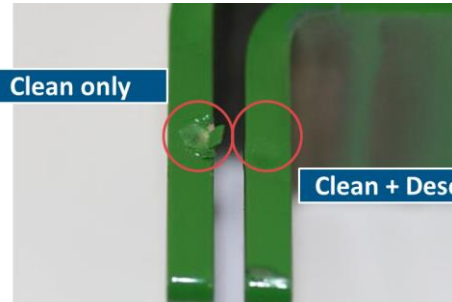
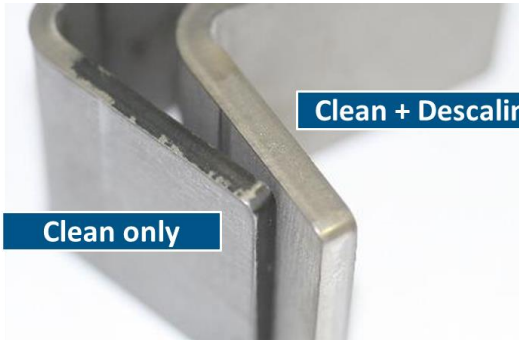
Niższy stopień trawienia powierzchni detali w porównaniu z konwencjonalnym trawieniem opartym na mocnych kwasach

Eliminacja ryzyka pojawienia się kruchości wodorowej detali stalowych



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



Najbardziej efektywną i szybką metodą oceny i porównania efektów usuwania zgorzeliny z powierzchni stali jest zanurzenie detalu w kwaśnym roztworze siarczanu miedzi

- Czysta powierzchnia pokryje się błyszczącą, zwartą i przyczepną powłoką miedzi kontaktowej
- Jest to szybka metoda sprawdzenia, czy powłoki galwaniczne, konwersyjne i malarskie będą miały prawidłową przyczepność do metalu podłoża

### Bez usunięcia zgorzeliny



### Częściowe usunięcie zgorzeliny



### Całkowite usunięcie zgorzeliny





# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



Najbardziej efektywną i szybką metodą oceny i porównania efektów usuwania zgorzeliny z powierzchni stali jest zanurzenie detalu w kwaśnym roztworze siarczanu miedzi

- Czysta powierzchnia pokryje się błyszczącą, zwartą i przyczepną powłoką miedzi kontaktowej
- Jest to szybka metoda sprawdzenia, czy powłoki galwaniczne, konwersyjne i malarskie będą miały prawidłową przyczepność do metalu podłoża

**Detal surowy**



**Po myciu**



**Mycie + usunięcie zendry**



Wyraźna eliminacja przypaleń, które zazwyczaj wymagają ręcznego szlifowania

# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

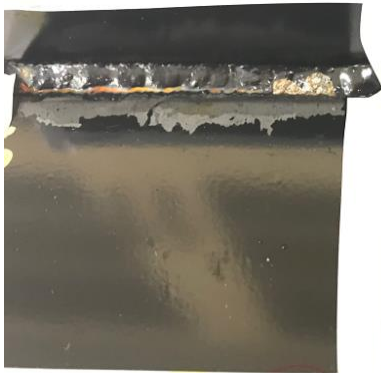
## Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



Ocena jakości malowania jest najbardziej efektywnym wskaźnikiem skuteczności usunięcia zgorzeliny, ale nie zawsze najszybszym i najszybszym. Badania korozyjne są najbardziej miarodajnym testem skuteczności usunięcia zgorzeliny, ale też czasochłonnym

**Detal przed i po usunięciu zgorzeliny, malowanie farbą epoksydową (kataforeza) i wyniki testu w komorze solnej**

**Tylko mycie (336 godz.)**



**Po usunięciu zgorzeliny (840 godz.)**



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



Ocena jakości malowania jest najbardziej efektywnym wskaźnikiem skuteczności usunięcia zgorzeliny, ale nie zawsze najskuteczniejszym i najszybszym. Badania korozyjne są najbardziej miarodajnym testem skuteczności usunięcia zgorzeliny, ale też czasochłonnym

### Obszar wygrzewany – wygląd po teście w komorze solnej (1 050 godz.)

#### Tylko mycie



Obszar  
nieprzypalony

Obszar  
przypalony

#### Po usunięciu zgorzeliny



# Nowoczesne procesy przygotowania powierzchni

## Zgorzelina po spawaniu i cięciu laserowym



Ocena jakości malowania jest najbardziej efektywnym wskaźnikiem skuteczności usunięcia zgorzeliny, ale nie zawsze najskuteczniejszym i najszybszym. Badania korozyjne są najbardziej miarodajnym testem skuteczności usunięcia zgorzeliny, ale też czasochłonnym

- Bazując na obecnej sekwencji procesów przygotowania powierzchni, klient z branży motoryzacyjnej wprowadził chemiczny proces usuwania zgorzeliny w celu poprawy ochrony korozyjnej miejsc spawania
- Dotychczasowy proces powodował powstanie czerwonej korozji po symulacji 1 roku ekspozycji w teście cyklicznym. Wprowadzenie procesu usuwania zgorzeliny przedłużyło okres ochronny do 3 lat.
- Zmniejszenie głębokości korozji na spawach o 44%

### Korozja po 50 cyklach (1 rok)



### Obecne przygotowanie powierzchni (bez usunięcia zgorzeliny)



### Obecne przygotowanie powierzchni + usunięcie zgorzeliny



# Dziękuję!

## Atotech GMF Seminar Poland 2023

19 – 21 września, 2023

Zamek w Janowie Podlaskim

