



1. Cele przygotowania powierzchni metali

Najważniejsze cele powlekania organicznego w odniesieniu do pokrywanego detalu to:

- Równomierna powłoka farby proszkowej
- Dobra przyczepność do metalowego podłoża
- Wysoka odporność na infiltrację korozyjną

Powierzchnie przeznaczone do powlekania należy przygotować w celu zwiększenia przyczepności i odporności na korozję, ale także dla zapewnienia równomiernej powłoki.

Przygotowanie powierzchni odbywa się najczęściej z wykorzystaniem metody chemicznej (Rozdział 3) lub mechanicznej (Rozdział 4), pozwalających na oczyszczenie podłoża i zwiększenie przyczepności powłoki.

2. Metody badania

Powodzenie chemicznego przygotowania powierzchni ujawnia się podczas jego eksploatacji w długoterminowym zachowaniu pokrytego powłoką detalu. Istnieje wiele metod badania w zakresie kontroli, wyboru i opracowania procesów przygotowania powierzchni, przynoszących informację w krótkim czasie. Wśród tych badań największe znaczenie, jako badania krótkotrwałe mają test w mgie solnej (DIN EN ISO 9227) i test tropikalny (DIN EN ISO 6270-2). Podczas testu w mgie solnej, niedostateczne przygotowanie powierzchni skutkuje umiarkowaną infiltracją powłoki, rozchodzącą się od strony nacięcia. Połączenie obu rodzajów ekspozycji w ramach naprzemiennych testów, prowadzi do powstania objawów korozji, które w znacznym stopniu odpowiadają efektom korozji, powstającym w naturalnych warunkach atmosferycznych.

Ocenę objawów korozji określają normy: DIN EN ISO 4628-8 (infiltracja), DIN EN ISO 4628-3 (rdza) i DIN EN ISO 4628-2 (pęcherze).

Przyczepność farby proszkowej jest badana bez ekspozycji na czynniki korozyjne, na podstawie poniższych prób:

- Zginanie na trzpieniu, trzpień cylindryczny (DIN EN ISO 1519)
- Próba uderności (ISO 6272 / ASTM D 2794)
- Próba tłoczności (próba tłoczności Erichsena EN 5020)
- Test metodą siatki nacięć (DIN EN ISO 2409)

3. Etapy procesu chemicznego przygotowania powierzchni

Proces chemicznego przygotowania powierzchni dzieli się na następujące etapy:

- Usunięcie z powierzchni substancji szkodliwych takich jak zgorzelina, rdza, brud, tłuszcz, olej, pył.
- Nałożenie powłoki poprawiającej przyczepność farby proszkowej i zapobiegającej korozji, np. poprzez fosforanowanie, chromianowanie lub wstępną obróbkę bez chromu itd.
- Usunięcie – poprzez dokładne płukanie – substancji szkodliwych powstałych w wyniku poprzedzających etapów procesu.

3.1 Oczyszczanie powierzchni:

Zanieczyszczenia pozostające na powierzchni metalu przed rozpoczęciem procesu powlekania, negatywnie wpływają na przyczepność warstwy farby proszkowej do metalu. Dlatego należy usunąć zanieczyszczenia takie jak olej i tłuszcz, a także cząsteczki nieorganiczne takie jak pył szlifierski, rdza i zgorzelina.

Olej, tłuszcz i przywierający brud można usunąć przy użyciu zasadowych lub kwasowych środków czyszczących.

Skuteczność czyszczenia można dodatkowo zwiększyć przez podwyższenie temperatury aktywnych kąpeli oraz przez zastosowanie energii mechanicznej, szczególnie przez natryskiwanie lub ultradźwięki.

Stal, można z reguły czyścić środkami silnie zasadowymi, natomiast stal ocynkowaną i aluminium – delikatnie zasadowymi lub delikatnie kwasowymi środkami czyszczącymi.

Podczas czyszczenia cynku lub ciśnieniowych odlewów aluminium, niepożądane może być wytrawianie powierzchni metalu mające na celu zwiększenie skuteczności czyszczenia. Specjalne dodatki do środków czyszczących mogą zmniejszyć efektywność wytrawiania. Najczęściej są wzbogacone o inhibitory zapobiegające rozpuczeniu czystego metalu. Do usuwania zgorzeli ze stali niestopowej stosuje się wytrawianie kwasem siarkowym lub kwasem solnym, do odrdzewiania wykorzystuje się głównie inhibitowany kwas fosforowy.



Surowe powierzchnie stalowe czyści się najczęściej elektrolitycznie z użyciem silnie zasadowych koncentratów czyszczących. Stal nierdzewną lub stal stopową wytrawia się najczęściej w roztworze trawiącym z kwasu azotowego i kwasu fluorowodorowego.

Detale z drobnymi, łatwo usuwalnymi zabrudzeniami z oleju, czyści się za pomocą środków trawiących zawierających substancje powierzchniowo czynne, które odrdzewiają i odtłuszczają w jednym procesie. W przypadku braku szczególnych wymagań w zakresie ochrony detalu przed korozją, można zrezygnować z fosforanowania, jeśli detal zostanie wytrawiony w kwasie fosforowym. Kwas pozostawia na powierzchni cienką, opalizującą na niebiesko powłokę fosforanową, która stanowi dobry podkład dla farby proszkowej i może służyć jako tymczasowa ochrona przed korozją.

Po wytrawianiu i czyszczeniu preparatami zasadowymi detale należy koniecznie opłukać wodą.

3.2 Tworzenie warstwy konwersyjnej przez fosforanowanie:

Warstwy konwersyjne powstają w wyniku reakcji chemicznej powierzchni metali z roztworem – tworzy się wtedy trwała, najczęściej nieorganiczna powłoka.

3.2.1. Fosforanowanie zasadowe

Podczas fosforanowania zasadowego lub żelazowego, powierzchnia metalowa reaguje z kwasowym roztworem fosforanu zasadowego.

Wodne roztwory anionów fosforanowych nie zawierają kationów metalu biorących udział w tworzeniu powłoki. Kationy konieczne do utworzenia powłoki pochodzą z materiału podkładowego, dlatego fosforanowanie alkaliczne określa się często jako fosforanowanie nietworzące powłoki. (por. 3.2.2. Fosforanowanie cynkowe)

Utworzona w wyniku fosforanowania alkalicznego na metalach żelaznych powłoka, jest amorficznym aglomeratem fosforanów, tlenków i wodorotlenków żelaza dwu- i trójwartościowego. Jej ciężar to 0,2–1,0 g/m², co odpowiada grubości powłoki 0,15 – 0,8 μm.

W zależności od jakości blachy, grubości powłoki i zastosowanego katalizatora, fosforanowane powierzchnie mogą przybierać różne barwy – od żółtej do opalizującej na niebiesko, złotej lub szarej.

Również inne metale, takie jak stopy cynku lub aluminium, można z powodzeniem poddawać fosforanowaniu alkalicznemu.

Fosforanowanie alkaliczne jest niewystarczające w przypadku powlekanych powierzchni, które są trwale narażone na wpływ warunków atmosferycznych i wilgoci, jest natomiast odpowiednie do zastosowania jako ochrona przed korozją pokrywanych pros-

zkowo detali wykorzystywanych w pomieszczeniach, które nie są narażone na powyższe czynniki.

3.2.2. Fosforanowanie cynkowe

W przeciwieństwie do opisanego wcześniej fosforanowania alkalicznego, fosforanowanie z wykorzystaniem kwasowego roztworu fosforanu cynku jest metodą tworzącą powłokę, ponieważ daje powłoki o grubości 8 – 20 μm. Jony cynku lub jony metali z roztworu fosforanu tworzą w tym przypadku kationy odpowiedzialne za powłokę, podczas gdy fosforan z roztworu pełni funkcję anionu. Utleniacze przyspieszają tworzenie na powierzchni stalowej powłoki z trzeciorzędowego fosforanu cynku i fosforanu cynkowo-żelazowego (Zn₂Fe(PO₄)₂).

Rozpuszczone podczas tworzenia powłoki żelazo wytrąca się po dalszym utlenieniu w postaci fosforanu żelaza. W wyniku reakcji chemicznych podczas tworzenia powłoki oraz przez osiadanie na detalu, roztwór do fosforanowania traci składniki aktywne. Należy je stale uzupełniać przez dodawanie do kąpeli tzw. roztworu uzupełniającego.

Do tworzenia mikrokryształicznych powłok o optymalnych właściwościach, wykorzystywane są aktywatory – najczęściej na bazie związków tytanu – w ramach wstępnego płukania przed fosforanowaniem. Aktywatory są także często dodawane do zasadowych środków czyszczących, dzięki temu nie jest konieczny dodatkowy etap obróbki. Fosforanowanie na bazie fosforanu cynku jest na dużą skalę stosowane, jako przygotowanie powierzchni przed użyciem różnych organicznych systemów powłokowych.

Przygotowanie powierzchni w postaci fosforanowania cynkowego pozwala na uzyskanie powłok lakierniczych o najlepszej odporności na korozję na stali, stali kadmowanej lub stali ocynkowanej. Również przyczepność organicznych powłok – w przypadku narażenia na zginanie i uderzenia – spełnia wysokie wymagania. Możliwe jest zastosowanie specjalnych rozwiązań dla aluminium i innych stopów, wymagają one jednak własnych kąpeli

3.2.3. Fosforanowanie cynkowe stali ocynkowanej

Różne roztwory do fosforanowania zawierają różne substancje, na przykład nikiel i mangan do obróbki powierzchni cynkowych lub fluorki do obróbki aluminium.

W przypadku fosforanowania powierzchni ocynkowanych do utworzenia powłoki fosforanowej nie są dostępne jony żelaza. Dodanie odpowiednich kationów, takich jak nikiel, mangan lub wapń pozwala uzyskać roztwór do fosforanowania, który ma podobne właściwości antykorozyjne jak powłoki z fosforanu cynkowo-żelazowego.



Ponieważ powyższe roztwory do fosforanowania z reguły zawierają cynk, mangan i nikiel jako kationy tworzące warstwę, metoda ta określana jest jako proces trójkationowy. W tym kontekście metody bezniklowe określane są także, jako proces dwukationowy.

W celu uzyskania równomiernej powłoki na powierzchniach ocynkowanych metodą zanurzeniową na gorąco lub na trudnych do fosforanowania powierzchniach stalowych, często dodaje się fluorki złożone. W wyniku dodania fluorków są kompleksowane jony glinu, które jako składnik procesu cynkowania przedostają się do roztworu w kwasowej kąpeli do fosforanowania.

3.2.4. Dodatkowa obróbka powierzchni fosforanowanych cynkowo

Istnieje możliwość wykonania dodatkowej obróbki w celu zwiększenia ochrony przed korozją powłok fosforanowanych. Obecnie stosowane są środki do pasywacji bez chromu, które „uszczelniają” powłokę fosforanową, zamykając otwarte pory powłoki. Rozróżnia się produkty organiczne i nieorganiczne:

Organiczne środki do pasywacji zawierają polimery o właściwościach sprzyjających tworzeniu związków kompleksowych, natomiast produkty nieorganiczne zawierają złożone fluorki cyrkonu i tytanu, które tworzą na powierzchni nierozpuszczalne fosforany.

3.2.5. Dodatkowa obróbka powierzchni ocynkowanych przed zastosowaniem metody „duplex”

Przed wykonaniem powłoki należy omówić jakość ocynkowania z zakładem galwanizacyjnym. Często zakłady galwanizacyjne zalecają dodatkową obróbkę zgodnie z normą DIN EN ISO 1461-2009 (Powłoki cynkowe na stali nanoszone w procesie cynkowania ogniowego; wymagania i badania), która opóźnia tworzenie się białej rdzy, ujednorodnia i utrwała połysk powłoki cynkowej.

Z doświadczenia firmy IGP Pulvertechnik AG wynika, że taka dodatkowa obróbka niekorzystnie wpływa na uzyskanie dobrej przyczepności między warstwami farby proszkowej. Dlatego, przed aplikacją należy wykonać wstępne próby na materiale przeznaczonym do powlekania.

3.2.6. Fosforanowanie cynkowe przed katodowym pokrywaniem zanurzeniowym

Wprowadzenie katodowego malowania zanurzeniowego doprowadziło do znacznego zwiększenia ochrony przed korozją w wyniku nanoszenia kolejnych powłok. W celu pełnego wykorzystania możliwości katodowego malowania zanurzeniowego, można zastosować nowe metody fosforanowania cynkowego.

Charakteryzują się one niską zawartością cynku i wysoką zawartością fosforanów. W ramach natryskiwania na stal tworzą powłoki z fosforanu cynku ($Zn_3(PO_4)_2$) i fosforanu cynkowo-żelazowego ($Zn_2Fe(PO_4)_2$), natomiast w ramach kąpeli tworzą powłoki głównie z fosforanu cynkowo-żelazowego.

Ze względu na niską zawartość cynku, czas trwania procesu jest najczęściej dłuższy niż w przypadku tradycyjnych procesów.

3.3. Tworzenie warstwy konwersyjnej w ramach wstępnej obróbki z chromem:

3.3.1. Stan prawny dotyczący metod wstępnej obróbki z chromem

Pod koniec 2010 roku tlenek chromu(VI) i inne związki chromu (VI) zostały umieszczone na liście kandydackiej substancji wzbudzających szczególnie duże obawy (lista SVHC). Wobec tych substancji wszczęto procedurę objęcia zezwoleniem, o którym Komisja Europejska ma zdecydować do końca 2015 roku.

Wady opisanych poniżej procesów chromianowania żółtego i chromianowania zielonego, wynikają z różnorodnych potencjalnych zagrożeń związanych z tlenkiem chromu(VI) CrO_3 , który jest bardzo dobrym utleniaczem, a poza właściwościami utleniającymi jest także wysoce toksyczny, rakotwórczy i mutagenny. Chromianowanie wykonuje się w wodnych kąpielach (zawierających m.in. kwas chromowy (roztwór CrO_3)), które z tego względu są bardzo niebezpieczne dla stanu wód. Dotyczy to zarówno chromianowania transparentnego, jak i obu procesów chromianowania z większymi ciężarami powłok – chromianowania żółtego i chromianowania zielonego.

Pomimo tego, że tylko związki chromu(VI) są toksyczne i mutagenne, coraz większą uwagę zwraca się na chromianowanie zielone, chociaż powłoki po reakcji teoretycznie składają się z nietrujących fosforanów chromu ($CrPO_4$) i fosforanów glinu ($AlPO_4$). Wynika to z faktu, że do produkcji substancji chemicznych do chromianowania żółtego i chromianowania zielonego, wykorzystywane są związki chromu(VI). Znaczenie mają także możliwe, pozostałe ilości sześciowartościowego chromu, których zawartość w powłoce chromianowanej na poziomie $0,01 \mu g/cm^2$ z reguły leży poniżej granicy oznaczalności.

Nawet, jeśli krajowe przepisy dotychczas nie zakazywały stosowania obróbki wstępnej z chromem, zalecamy – przed zastosowaniem tej metody do ochrony elementów elewacji, zwłaszcza w projektach budowlanych finansowanych ze środków publicznych – sprawdzenie przepisów regionalnych oraz obowiązujących przepisów dotyczących wykonywania zadań w ramach przetargów.



3.3.2. Chromianowanie żółte i chromianowanie zielone

Chromianowanie żółte i chromianowanie zielone można rozróżnić na podstawie koloru warstw konwersyjnych powstających przy większych grubościach powłoki. Oba roztwory można stosować w ramach natryskiwania lub kąpeli.

Roztwory do chromianowania żółtego zawierają kwas fluorowodorowy, kwas chromowy, a także – poza ewentualnymi innymi dodatkami – katalizatory. W wyniku rozpuszczenia aluminium przez kwasy na jego powierzchni tworzy się powłoka z tlenku glinu oraz trzy- i sześciowartościowego chromu. Z reguły ciężar powłok uzyskiwanych w ramach chromianowania żółtego wynosi 400–1000 mg/m².

Roztwory do chromianowania zielonego zawierają kwas fluorowodorowy, kwas chromowy i kwas fosforowy. Do reakcji prowadzącej do utworzenia powłoki potrzebny jest również tlenek chromu(VI) (CrO₃), podobnie jak w przypadku chromianowania żółtego.

Stężenie fluorków określa ciężar powłoki. Jeśli ciężar powłoki nie jest zbyt duży, nie zawiera ona sześciowartościowego chromu. Nie można jednak wykluczyć, że w przypadku detali o kształtach sprzyjających gromadzeniu wody, występują powłoki o dużych grubościach, przenoszące z roztworów kąpeli chromiany, które po płukaniu i wyschnięciu na powierzchni, stanowią zagrożenie a także powodują pogorszenie przyczepności. Wytrącona powłoka chromianowa składa się z fosforanów glinu oraz trójwartościowego chromu i nie ma krystalicznej struktury.

Dla celów przygotowania powierzchni przed powlekaniami stosuje się gramaturę 400 – 1200 mg/m².

Zarówno chromianowanie żółte, jak i chromianowanie zielone doskonale poprawiają przyczepność i hamowanie korozji na potrzeby nanoszonej następnie powłoki. Chromianowanie żółte i chromianowanie zielone są często stosowane do tworzenia warstw konwersyjnych na stali ocynkowanej na potrzeby późniejszego organicznego powlekania proszkowego.

Chromianowanie jest także stosowane, jako ochrona przed korozją bez dodatkowego powlekania organicznego.

W szczególnych przypadkach chromianowanie żółte lub chromianowanie zielone może być wykorzystywane do celów dekoracyjnych, ciężar powłoki jest wtedy większy i wynosi 1 – 3 g/m².

3.3.3. Pasywacja z chromem(III)

Pasywacja z chromem(III) – pomimo bazy chromowej – może być uznana za bardziej ekologiczną metodę w porównaniu z chromianowaniem żółtym i chromianowaniem zielonym (tlenek chromu VI).

Chrom trójwartościowy tworzy na powierzchni aluminiowej ciężko rozpuszczalne produkty reakcji – tlenek chromu(III) – stanowiące dobre inhibitory korozji i gwarantujące dobrą przyczepność powłoki. Do pasywacji cynku i jego stopów od dawna wykorzystywany jest trójwartościowy chrom, proces ten znany jest pod nazwą pasywacji niebieskiej. Od niedawna niektórzy producenci oferują substancje chemiczne lub metody przygotowania powierzchni – certyfikowane przez organizacje jakości Qualicoat i GSB – do stosowania w ramach pasywacji aluminium opartej na chromie(III). Na aluminium tworzą one lekko opalizujące powłoki, których kolor jest zależny od stopu.

Przed utworzeniem warstwy konwersyjnej, powierzchnia musi być wolna od tłuszczu i tlenków, co można osiągnąć przez:

- wytrawianie lub
- odtłuszczanie alkaliczne z dodatkowym dotrawieniem kwaśnym

Pomiędzy poszczególnymi etapami przygotowania powierzchni należy wykonywać dokładne płukanie, a przed kąpielą pasywuującą należy używać możliwie miękkiej wody. W celu zapewnienia maksymalnej ochrony detali przed korozją ostatnie płukanie po pasywacji należy wykonać w wodzie demineralizowanej.

3.4. Tworzenie warstwy konwersyjnej w ramach wstępnej obróbki bez chromu:

3.4.1. Składniki warstwy niewystępujące w materiale podłoża

Zmiana ze wstępnej obróbki z chromem na wstępną obróbkę bez chromu jest podyktowana przede wszystkim znacznie mniejszym zanieczyszczeniem środowiska, a także niższymi kosztami związanymi z BHP i ochroną środowiska.

Z reguły przygotowanie kąpeli i analityka są bardziej skomplikowane a proces płukania jest bardziej czasochłonny.

Również ochrona przed korozją, w przypadku ewentualnego składowania tymczasowego jest w większości przypadków słabsza. Istnieją różni dostawcy substancji chemicznych do wstępnej obróbki bez chromu, które ze względu na bazowe substancje chemiczne można podzielić w następujący sposób:

- tytan i/lub związki cyrkonu
- tytan / (fluor) związki polimerowe
- cyrkon / związki fluoru
- Organosilany



Większość metod wstępnej obróbki bez chromu opiera się na systemach natryskowych lub wannowych. Niektóre z nich można także stosować na powierzchniach różnych metali. Metody te różnią się w zakresie konieczności wykonania płukania po nałożeniu warstwy konwersyjnej („rinse” lub „no-rinse”).

Zaleca się wybieranie procesów przygotowania powierzchni, które zostały zatwierdzone przez organizacje jakości GSB i/lub Qualicoat i poza długoletnimi testami klimatycznymi (np. Hoek van Holland), spełniają różnorodne wymagania w zakresie stabilności procesu oraz przydatności do zastosowania. Podobnie jak w przypadku wstępnej obróbki z chromem podłoża muszą zostać oczyszczone i opłukane. Podczas, gdy w przypadku stali i stali ocynkowanej, w niektórych metodach wstępnej obróbki bez chromu wystarczy czyszczenie kwasowe, podłoża aluminiowe należy poddać wytrawianiu kwasem. Najczęściej po wytrawianiu należy wykonać kilka cykli płukania z wykorzystaniem wody demineralizowanej. W przypadku obróbki metodą „no-rinse” nie ma konieczności wykonania płukania po nałożeniu warstwy konwersyjnej. Metody wstępnej obróbki bez chromu – zarówno w wersji „rinse”, jak i „no-rinse” – wymagają wyższych temperatur suszenia. W przypadku porowatych podłoży, wyższe temperatury sprzyjają odgazowaniu przed powlekaniami.

3.4.2. Składniki warstwy z materiału podłoża – utlenianie anodowe

Wytworzenie cienkiej powłoki tlenku glinu (tzw. anodowanie wstępne), to ekologiczna alternatywna pasywacja powierzchni aluminiowej.

Powinna ona być stosowana, jeśli polakierowane produkty końcowe są używane w miejscach o wysokim, naturalnym lub sztucznym potencjale korozyjnym, na przykład w agresywnym środowisku przemysłowym, w budynkach zlokalizowanych na wybrzeżu lub w środowisku o wyjątkowo wysokiej zawartości chloru np. na krytych pływalniach.

Decydująca jest zawartość chlorków, które w połączeniu z wilgocią w sprzyjającej temperaturze powodują tworzenie się elektrolitów wywołujących korozję nitkową pod powłoką ochronną. Powłokę tlenku można wytworzyć przez kąpiel metalu, spełniającego funkcję anody, w elektrolicie. W wyniku oddziaływania napięcia w trakcie elektrolizy na anodzie wydziela się tlen, który reagując z aluminium, tworzy tlenek glinu.

Powłoka tlenku glinu wraść w powierzchnię metalu. Powłoka składa się z nieprzepuszczalnej warstwy izolacyjnej i porowatej warstwy wierzchniej, której grubość i średnica porów zależy od gęstości prądu, czasu, temperatury i stężenia kwasu.

Jako odpowiednia okazała się grubość powłoki 5 – 8 μm .

Źródło: GSB International <obróbka powierzchni aluminium bez chromu>, 2011; i inne.

Wykonane w określonych warunkach anodowanie wstępne jest aprobowane przez obie organizacje jakości – GSB International i Qualicoat – jako metoda przygotowania powierzchni.

Zaleca się spełnienie poniższych warunków w celu zapewnienia jakości anodowania wstępnego i odpowiednich właściwości gwarantujących ochronę oraz przyczepność między warstwami powłoki organicznej:

- Przed obróbką elektrochemiczną należy określić miejsca styku elektrod, ponieważ te miejsca pozostaną czyste.
- W przypadku prętów profilowych należy określić stronę wierzchnią.
- Kategorie, nie wolno stosować hydratacji do utwardzenia i zaimpregnowania powierzchni po anodowaniu.

4. Mechaniczne przygotowanie powierzchni

Poza wspomnianymi procesami chemicznymi na mokro można stosować także mechaniczne czyszczenie i/lub przygotowanie powierzchni, przede wszystkim w przypadku stali niestopowej, niskostopowej i ocynkowanej. Obróbka mechaniczna spełnia różne zadania:

- Usunięcie tłuszczu, brudu lub objawów korozji takich jak rdza i zgorzelina.
- Usunięcie pozostałości po spawaniu.
- Usunięcie ostrych krawędzi po cięciu.
- Rozwinięcie powierzchni, szczególnie na krawędziach i powierzchniach cięcia w celu zapewnienia dobrej przyczepności powłoki.

Dodatkowe wskazówki zawarte są także w normie DIN 55633: <Materiały powłokowe – ochrona antykorozyjna konstrukcji stalowych za pomocą proszkowych systemów lakierniczych – ocena systemów lakierniczych i wykonanie powłoki>, Rozdział 6, Przygotowanie powierzchni.



4.1. Obróbka strumieniowo-ścierna stali:

W przypadku obróbki stali, kompletne usunięcie rdzy do czystego metalu przez szcztokowanie, szlifowanie lub obróbkę strumieniowo-ścierną, jest jednym z warunków uzyskania powłoki odpornej na korozję. Surowe powierzchnie stalowe powinny w każdym przypadku wykazywać stopień przygotowania powierzchni Sa 2½ zgodnie z normą DIN 55928 T4. Mechaniczne rozwinięcie powierzchni znacznie zwiększa przyczepność powłoki do podłoża. Odpowiednie ścierniwo to materiały mineralne lub krzemionkowe takie jak korund lub szkło.

Obowiązuje zasada – im ostrzejsze i grubsze ścierniwo, tym bardziej chropowata powierzchnia. Wiąże się z tym również lepsza przyczepność podkładu do podłoża, co z kolei pozwala uzyskać lepszą ochronę przed korozją. Okrągłe ziarna są w mniejszym stopniu ściernie i niekorzystnie utwardzają powierzchnię. Aby uzyskać dobrą przyczepność powłoki, wysokość chropowatości Rz powinna wynosić 40 µm – 80 µm.

4.2. Omiatanie stali ocynkowanej:

Przygotowanie powierzchni nie może spowodować uszkodzenia istniejącej powłoki antykorozyjnej (np. cynkowanie galwaniczne lub ciągłe cynkowanie ogniowe).

Tak zwane omiatanie zgodnie z normą DIN EN ISO 12944-4 to metoda bardzo podobna do obróbki strumieniowo-ścierniej. Największe różnice polegają na zastosowaniu dużo niższego ciśnienia (2,5 – 3 barów) i innego rodzaju ścierniwa. Ścierniwo jest drobniejsze (wielkość ziarna 0,25 mm – 0,5 mm) i nie może zawierać rdzewnych składników metalowych. Jako ścierniwo, sprawdzą się materiały niemetaliczne zgodnie z normą DIN EN ISO 11126-3 do DIN EN ISO 11126-7, a także metaliczne materiały takie jak granulaty żeliwne (grys) lub granulaty szklane (grys).

Krople stopiwa i zgorzelinę należy usunąć za pomocą szlifierki, o ile pozwala na to kształt profilu; ewentualne poprawki wykonać dyszą do obróbki strumieniowo-ścierniej z wykorzystaniem ścierniwa mineralnego (np. korundu).

Poza przygotowaniem powierzchni stali ocynkowanej przez omiatanie, norma DIN 55633 w punkcie 6.2.3. dopuszcza również chemiczne przygotowanie powierzchni na mokro, w postaci chromianowania żółtego o ciężarze powłoki od 0,5g/m² do 1,0 g/m². W przypadku odchylenia i stosowania innych metod przygotowania powierzchni o takiej samej przydatności, należy je osobno uzgodnić.

4.3. Po obróbce strumieniowo-ścierniej lub omiataniu:

Ze względu na zwiększoną chropowatość powierzchni po obróbce mechanicznej bardzo szybko ulegają utlenieniu i powinny zostać niezwłocznie poddane dalszej obróbce.

W pierwszej kolejności należy usunąć ścierniwo i zanieczyszczenia za pomocą sprężonego powietrza i/lub przez czyszczenie chemiczne, bądź chemiczne przygotowanie powierzchni. Sprężone powietrze usuwa głównie grube cząsteczki pyłu, podczas gdy na przykład chemiczna obróbka powierzchni taka jak fosforanowanie żelazowe – poza usunięciem najdrobniejszych cząsteczek pyłu – zapewnia także ochronę przed korozją podczas dalszej obróbki powierzchni stalowych.

Chemiczna obróbka powierzchni stanowi sensowne uzupełnienie mechanicznego przygotowania powierzchni do dalszego powlekania proszkowego i poprawia przyczepność do podłoża:

- Do podłoży stalowych należy przewidzieć fosforanowanie zgodnie z normą DIN EN 12476:2001-10 < Powłoki fosforanowe na metalach – procedury określania wymagań >, najlepiej fosforanowanie cynkowe. (patrz Rozdział 3.2) Do stali surowej nie należy stosować chromianowania.
- W przypadku stali ocynkowanej – po mechanicznym przygotowaniu powierzchni przez omiatanie – poza fosforanowaniem cynkowym korzystne jest także chromianowanie w oparciu o normę DIN EN 12487.

Warstwy konwersyjne bez chromu na bazie cyrkonu i tytanu mogą – w porównaniu z klasycznym chromianowaniem – dać podobne rezultaty.

Zalecane jest uzyskanie potwierdzenia żądanych wartości przyczepności, na podstawie odpowiednich testów skuteczności ochrony przed korozją (np. test tropikalny w zmiennych warunkach klimatycznych zgodnie z normą DIN EN ISO 6270-2 oraz test w komorze solnej zgodnie z normą DIN EN ISO).



4.4. Powłoki zabezpieczające przed korozją:

Odporność systemów ochrony przed korozją składających się z powłok organicznych takich jak powłoki proszkowe należy określić w zależności od wymaganego czasu ochrony i określonych w normie DIN EN ISO 12944-2 warunków otoczenia.

Czas ochrony i okresy ochrony są określone w normie DIN EN ISO 12944-5. Czas ochrony systemów lakierniczych zależy od różnych parametrów:

- kształtu powlekanego detalu
- natężenia eksploatacyjnego po powlekanium (miejsce, zastosowanie)
- stanu powierzchni stalowej lub powłoki cynkowej przed przygotowaniem powierzchni
- staranności czyszczenia i skuteczności przygotowania powierzchni
- rodzaju systemu powłokowego. Decydujące znaczenie ma:
 - a) ilość warstw (powłoka jedno- lub dwuwarstwowa)
 - b) grubość każdej z warstw
 - c) odporność systemu powłokowego na działanie gazów atmosferycznych sprzyjających powstawaniu korozji.

Norma DIN 55633, < Materiały powłokowe – ochrona antykorozyjna konstrukcji stalowych za pomocą proszkowych systemów lakierniczych – ocena systemów lakierniczych i wykonanie powłoki > określa czasy ochrony dla dwóch podstawowych kategorii podłoży – stali niestopowej lub stali niskostopowej oraz stali cynkowanej ogniowo – zgodnie klasyfikacją według normy DIN EN ISO 12944-5.

W tabelach A.1 i A.2 załącznika A dla pięciu odpowiednich kategorii korozyjności (C2, C3, C4, C5-I i C5-M) określone są rodzaje powłok, wymagane do osiągnięcia czasów ochrony (np. ilość i grubość warstw).

Firma IGP Pulvertechnik AG wypełnia te zalecenia, oferując różne podkłady antykorozyjne dostosowane do danego podłoża i farby nawierzchniowej. Dodatkowa dokumentacja IGP i prospekty: < Pewna i trwała ochrona przed korozją dzięki podkładowi proszkowemu firmy IGP > oraz tabele prezentujące ochronę antykorozyjną IGP w ramach powlekania podłoży stalowych i aluminiowych.

Szczegółowe informacje dotyczące środków i systemów ochrony przed korozją można uzyskać od naszych wykwalifikowanych inspektorów ds. antykorozji i konsultantów technicznych.