

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M – 30.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE

M – 30.20.00. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

**M - 30.20.01. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych –
impregnacja o grubości warstwy $d < 0,05$ mm**

**M - 30.20.05. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych –
zamknięcie powierzchni o grubości powłoki $0,05 < d < 0,3$ mm**

**M - 30.20.11. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych -
pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0,3 < d < 1,0$ mm**

**M - 30.20.15. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych –
grubowarstwowe pokrycie powierzchniowe o grubości
powłoki $1,0 < d < 5,0$ mm**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem powłok ochronnych na powierzchniach betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wykonaniem powłok ochronnych na powierzchniach betonowych. Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie powierzchni betonu,
- wykonanie warstw powłoki ochronnej,
- pielęgnację naprawionej powierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Zasady ogólne

Rodzaj ochrony powierzchniowej betonu zależy od stopnia agresywności oddziaływującego środowiska. Podział środowisk agresywnych w stosunku do betonu w odniesieniu do konstrukcji betonowych i żelbetowych, przyjmuje się zgodnie z PN-80/B-01800 [1].

Ochrona powierzchniowa betonu może być realizowana przez impregnację lub nałożenie warstw ochronnych.

Zadaniem środków ochrony betonu jest:

- ograniczenie wnikania do betonu czynników korozyjnych,
- poprawa odporności konstrukcji na działanie zasad, kwasów, promieniowania ultrafioletowego, warunków atmosferycznych, przy jednoczesnym umożliwieniu dyfuzji pary wodnej.

Podstawowy podział zabezpieczeń powierzchniowych betonu w obiektach mostowych:

- impregnacja powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych,
- powłoki cienkowarstwowe (o grubości $0,05 \div 1$ mm) - warstwy z wyrobów malarskich ciekłych lub upłynnionych nanoszone na odpowiednio przygotowane podłoże technikami malarskimi,
- powłoki grubowarstwowe ($1 \div 5$ mm) – warstwy z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych, tworzące odporne chemicznie, szczelne warstwy, nakładane na podłoże ręcznie lub metodą natryskową.

Do wykonania powłok ochronnych należy stosować jedynie systemy (zestawy materiałów) posiadające aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM, dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym.

2.2.2. Wybór metody ochrony powierzchniowej

Wyboru metody ochrony powierzchniowej betonu dokonuje się na podstawie analizy danych obejmujących:

- funkcję elementu konstrukcyjnego,
- charakterystykę środowiska agresywnego (rodzaj środowiska, rodzaj i stężenie substancji agresywnych występujących w środowisku, przenikalność pary wodnej i dwutlenku węgla z powietrza, charakter, częstotliwość i przewidywany czas agresywnego oddziaływania środowiska),
- warunki użytkowania konstrukcji (oddziaływania mechaniczne, termiczne, zasięg oddziaływania soli przeciwbłodzeniowych, sposoby konserwacji i napraw zabezpieczenia),
- właściwości techniczne warstw zabezpieczających: odporność chemiczna, szczelność, przyczepność do betonu, przyczepność międzywarstwowa, elastyczność (pokrywanie zarysowań), odporność mechaniczna, rozszerzalność cieplna,
- technologia wykonania,
- dane dotyczące istniejącej ochrony materiałowo - strukturalnej,
- wymagania estetyczne.

Jako zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji sprężonych nie należy stosować powłok elastycznych pokrywających zarysowania ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań.

Powłokami elastycznymi nie należy pokrywać również podłoży o propagujących zarysowaniach wymagających obserwacji.

Decyzje o wyborze metody zabezpieczenia powierzchniowego podejmuje Inspektor Nadzoru. Akceptacji Inspektora Nadzoru podlegają:

- zastosowane materiały (systemy),
- kolorystyka powłoki ochronnej.

2.2.2.1. Impregnacja powierzchni

Impregnacja powierzchni polega na nanoszeniu na powierzchnię betonu materiałów powodujących zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych, głównie hydrofobowość (niezwilżalność). Do wykonania impregnacji stosuje się żywice silikonowe (np. roztwory żywicy metylosilikonowej w benzynie lakowej).

Zakres stosowania:

- zewnętrzne powierzchnie betonu o zapewnionym odpływie wody, w strefie rozpyleń mgły solnej (np. powierzchnie zewnętrzne i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łóżyskowymi),
- jako impregnacja podłoża przy innych metodach ochrony powierzchniowej.

Oddziaływanie na beton:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- ogranicza wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
- nie hamuje dyfuzji pary wodnej ("oddychanie betonu"),
- nie zabezpiecza betonu przed wnikaniem CO₂ (nie zabezpiecza betonu przed karbonatyzacją),
- nie pokrywa zarysowań.

2.2.2.2. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań:

Są to cienkowarstwowe powłoki o grubości $0,05 \div 0,3$ mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Zakres stosowania:

- zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyłu mgły solnej o zapewnionym odpływie wody, nie narażone na zarysowanie,
- powierzchnie elementów betonowych jak w przypadku hydrofobizacji, przy niewystarczającej grubości otuliny zbrojenia i przy intensywnym zagrożeniu mgłą solną.

Oddziaływanie powłoki na beton:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłą solną,
- nie hamuje dyfuzji pary wodnej ("oddychanie betonu"),
- hamuje dyfuzję CO_2 (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- nie pokrywa zarysowań.

Wymagania dla powłoki [15]:

- względny opór dyfuzji dla $\text{CO}_2 \geq 50$ m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-92/B-01815 [11] ≤ 4 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814 [10]: wartość średnia $\geq 0,8$ MPa, wartość minimalna 0,5 MPa.

2.2.2.3. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Są to powłoki o grubości $0,3 \div 1,0$ mm, wykonane dyspersjami polimerowymi.

Zakres stosowania:

- zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyłu mgły solnej i oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, zagrożone powierzchniowym zarysowaniem.

Oddziaływanie powłoki na beton:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłą solną,
- nie hamuje dyfuzji pary wodnej ("oddychanie betonu"),
- hamuje dyfuzję CO_2 (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm.

Wymagania dla powłoki [15]:

- względny opór dyfuzji dla $\text{CO}_2 \geq 50$ m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-92/B-01815 [11] ≤ 4 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814 [10]: wartość średnia $\geq 1,0$ MPa, wartość minimalna 0,6 MPa.

2.2.2.4. Powłoki o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań

Są to powłoki o grubości $1,0 \div 2$ mm (max. 5 mm), wykonane poliuretanami (PU), dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu (2-k PMMA) lub modyfikacjami żywic

epoksydowych (EP).

Zakres stosowania:

- zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyleń i natrysków mgły solnej oraz oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego,
- elementy zagrożone powierzchniowym oraz wgłębnym zarysowaniem,
- elementy rozciągane (np. wieszaki w mostach łukowych) lub zginane.

Oddziaływanie na beton:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
- hamuje dyfuzję pary wodnej (uniemożliwia "oddychanie betonu"),
- hamuje dyfuzję CO₂ (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,3 mm.

Wymagania dla powłoki [15]:

- względny opór dyfuzji dla CO₂ ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814 [10]: wartość średnia $\geq 1,3$ MPa, wartość minimalna 0,8 MPa.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od +5°C i wyższa od +30°C.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Przygotowanie powierzchni betonu należy wykonać stosując następujący sprzęt:

- piaskownica, śrutownica lub zestaw do czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem,
- skrobaki, szczotki stalowe,
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę.

Do przygotowania i nanoszenia powłok stosuje się następujący sprzęt:

- mieszadło elektryczne, wolnoobrotowe (200 ÷ 300 obr/min),
- pędzle malarskie z naturalnego włosa,
- agregat do malowania natryskowego,
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok).

Ponadto Wykonawca powinien dysponować rusztowaniem składanym.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sporządzić inwentaryzację powierzchni do zabezpieczenia. Roboty związane z naprawą powierzchni betonu należy wykonać wg odrębnych SST. Zaleca się stosowanie do wykonania napraw i zabezpieczenia powierzchniowego materiałów jednego producenta, wchodzących w skład systemu naprawczego.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt. 2 i sprzęt wg pkt. 3.

5.3. Opis wykonania robót

Wykonanie zabezpieczenia powierzchniowego powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta materiału, zawartymi zazwyczaj także w aprobaty technicznych IBDiM. Przedstawiony w niniejszej specyfikacji opis technologii wykonania robót wytycznych tych nie zastępuje, a jedynie uściśla.

5.3.1. Przygotowanie podłoża betonowego

Właściwie przygotowane podłoże betonowe powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także pozbawione luźnych części, porostów, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Prawidłowo przygotowane do zabezpieczenia powierzchniowego podłoże betonowe powinno charakteryzować się następującymi parametrami [15]:

- wytrzymałość na ściskanie: jak dla betonu klasy \geq B25,
- wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie:

- wartość średnia $\geq 1,50$ MPa,
- wartość minimalna = 1,0 MPa,
- zawartość chlorków:
 - elementy żelbetowe $\leq 0,4\%$ masy cementu,
 - elementy sprężone $\leq 0,2\%$ masy cementu,
- pH betonu ≥ 10 .

W przypadku nie spełnienia powyższych wymagań oraz występowania na powierzchni betonu uszkodzeń lub ubytków, „słaby” beton należy usunąć, a następnie wykonać naprawę betonu zgodnie z odpowiednimi SST. Podłoże należy przygotować metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Zaleca się oczyszczenie betonu metodą strumieniowo-ścierną lub wodą pod wysokim ciśnieniem.

5.3.2. Przygotowanie powłok

Materiały do wykonania powłok powinny być dostarczane w formie jedno- lub dwuskładnikowej. Materiały jednoskładnikowe przed zastosowaniem wymagają jedynie wymieszania. Mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 2 minut, aż do uzyskania jednorodnej cieczy. Podczas mieszania materiału nie należy dopuszczać do jego napowietrzenia.

Materiały dwuskładnikowe konfekcjonowane są fabrycznie. Gotową kompozycję uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników. Mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3 - 4 minut. Po wymieszaniu kompozycja powinna stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i napowietrzenia.

5.3.3. Nanoszenie powłok

Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównywać ruchami w kierunku poziomym. W przypadku widocznych nierówności nałożony materiał należy rozprowadzić wałkiem lub pędzlem malarskim ruchami z dołu do góry.

Przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości około 1 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami równoległymi (poziomymi), a następnie od góry do dołu.

Materiały do powierzchniowej ochrony betonu nanosi się warstwami, w zależności od rodzaju materiału i przyjętej technologii. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy poprzedniej.

5.3.4. Pielęgnacja powłok

Powłoki należy chronić przez pierwsze 24 godziny po pomalowaniu przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych, które powodują zbyt szybkie wysychanie farby. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

5.4. Warunki wykonania robót

Temperatura podłoża, powietrza i materiałów nie powinna być niższa niż $+ 8^\circ\text{C}$ i musi być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy (dotyczy materiałów na bazie poliuretanów, żywic epoksydowych lub akrylowych). Dla materiałów nakładanych na suche podłoże wilgotność podłoża powinna być mniejsza od 4 %.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów do wykonania powłok ochronnych polega na przedstawieniu przez Wykonawcę wyników badań potwierdzających zgodność parametrów fizyko - mechanicznych zastosowanych materiałów z wymaganiami aprobaty technicznej.

Należy również sprawdzić :

- datę przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- stan opakowań.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża betonowego,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie grubości powłoki,
- badanie wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas nakładania powłok, do których należą:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

Podłoże betonowe powinno spełniać wymagania wg pkt. 5.3.1. Pomiar wytrzymałości podłoża na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814 [10]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 dla elementu.

W celu określenia głębokości i zakresu usunięcia skorodowanego betonu należy zbadać głębokość karbonatyzacji betonu oraz zawartość chlorków w betonie. Najprostszym sposobem jest wykonanie odwiertów z konstrukcji betonowej i nasączenie ich na świeżo fenoloftaleiną lub tymoloftaleiną. W przypadku zastosowania fenoloftaleiny warstwa zabarwiona na czerwono lub fioletowo ma pH powyżej 9,5, a warstwa nie zabarwiona - pH poniżej 9,5. Natomiast roztwór tymoloftaleiny zabarwia warstwę o pH powyżej 10,5 na niebiesko, a warstwa o pH poniżej 10,5 pozostaje bezbarwna. Jeżeli grubość tej warstwy jest większa niż otulina zbrojenia, to w czasie oczyszczania podłoża należy odsłonić całą pierwszą warstwę zbrojenia. Jeżeli jest znacznie mniejsza, należy odsłonić miejsca lokalnie skorodowane oraz usunąć wszystkie uszkodzone, spękań i kruche lub porowate fragmenty betonu.

W celu określenia zawartości chlorków w betonie należy pobrać z uszkodzonej powierzchni próbkę betonu w postaci zwiercin lub odkutych okruchów i zbadać za pomocą odpowiedniego zestawu odczynników chemicznych.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonać metodami nieniszczącymi lub niszczącymi z

dokładnością do 0,1 mm. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsce pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnych i maksymalnych określonych w aprobatkach technicznych.

Badanie wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-92/B-01814 [10]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsce pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności Inspektora Nadzoru, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej powłoki ochronnej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
	30.20.01.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych –impregnacja o grubości warstwy d < 0,05 mm	m²	
	30.20.05.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych –zamknięcie powierzchni o grubości powłoki 0,05 < d < 0,3 mm	m²	
	30.20.11.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych -pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki 0,3 < d < 1,0 mm	m²	
	30.20.15.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych –grubowarstwowe pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki 1,0 < d < 5,0 mm	m²	
1.	KSNR 2 / 1402	Montaż i demontaż rusztowania stacjonarnego	m ²	
2.	KSNR 2 / 1403	Montaż i demontaż rusztowania podwieszonego	m ²	
3.	Kalkulacja indywidualna	Wykonanie badań i pomiarów wg pkt. 6. SST	szt.	
4.	KNR 0-25 / 0403	Przygotowanie powierzchni betonu przez oczyszczenie strumieniowo ścierne lub wodą pod wysokim ciśnieniem	m ²	
5.	KNR 0-25 / 0202	Ręczne nanoszenie powłoki ochronnej wraz z pielęgnacją (nakłady dla jednej warstwy)	m ²	
6.	KNR 0-25 / 0203 lub 0204	Natryskowe nanoszenie powłoki ochronnej wraz z pielęgnacją (nakłady dla jednej warstwy)	m ²	

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia,
- wykonanie kolejnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowania,
- oczyszczenie powierzchni betonu,
- wykonanie wszystkich warstw powłoki ochronnej,
- pielęgnację nałożonych warstw,
- oczyszczenie placu robót z usunięciem odpadów poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk
- [2] PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
- [3] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- [4] PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony
- [5] PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Ogólne zasady

- użytkowania, konserwacji i napraw
- [6] PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji
 - [7] PN-88/B-01808 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i żelbetowe
 - [8] PN-86/B-01810 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej. Badania elektrochemiczne
 - [9] PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczanie powierzchniowe. Zasady doboru
 - [10] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
 - [11] PN-92/B-01815 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne
 - [12] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 5.2. Ochrona powierzchniowa betonów. GDDP, Warszawa 1995.
 - [13] Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.
 - [14] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.
 - [15] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63.