

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **REMONT ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH DS. KREDKA I OŁÓWEK: PODJAZDU DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH ORAZ ELEMENTÓW PŁYTY TARASU**

#### **1. Wstęp.**

##### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją remontu żelbetowych elementów konstrukcyjnych DS. „KREDKA” ul. Grunwaldzka 69 i DS. „OŁÓWEK” pl. Grunwaldzki 30 we Wrocławiu: słupów parteru, podjazdu dla niepełnosprawnych oraz elementów podpierających płytę tarasu przy budynkach (poza lokalami użytkowymi i górną powierzchnią tarasu).

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1.

[www.superbeton.su](http://www.superbeton.su)  
(495) 648-52-04

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót remontowych w zakresie:

- usunięcie płytek oraz przygotowanie powierzchni betonu;
- wykonania iniekcji uciągającej, uszczelniającej i wypełniającej;
- wykonanie dobrożenia matami z włókna węglowego,
- wykonanie izolacji i zabezpieczeń powierzchniowych,
- odtworzenie okładzin z płytek ceramicznych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. Mata zbrojeniowa z włókien węglowych na osnowie poliestrowej – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych ułożonych w kierunku podłużnym tworzących wstęgę o szerokości 300 mm. Klej systemowy – dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.
- 1.4.2. Ubytek - odspojenie części betonu na skutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.
- 1.4.3. Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa służąca do aktywnej ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.
- 1.4.4. Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- 1.4.5. Iniekcja ciśnieniowa - metoda wtlaczania żywicy iniekcyjnej konstrukcję pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne.
- 1.4.6. Żywica iniekcyjna - specjalny preparat na bazie epoksydu lub poliuretanu, który po wprowadzeniu w konstrukcję wiąże i dokładnie wypełnia strukturę betonu wewnątrz konstrukcji.
- 1.4.7. Paker iniekcyjny – końcówka umieszczana w otworze umożliwiająca transport żywicy iniekcyjnej z urządzenia pompującego w konstrukcję.

- 1.4.8. Pompa iniekcyjna – urządzenie umożliwiające podanie żywicy iniekcyjnej pod odpowiednim ciśnieniem iniekcyjnym.
- 1.4.9. Ciśnienie iniekcyjne – nominalna wartość ciśnienia , przy którym żywica iniekcyjna jest włączana w konstrukcję.
- 1.4.10. Atest - wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych przez producenta.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i wytycznymi stosowanymi w budownictwie.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami nadzoru.

## **2. Materiały.**

Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

### **2.1. Materiały iniekcyjne.**

- 2.1.1. Materiały iniekcyjne powinny posiadać dokument dopuszczający do obrotu na terenie RP wydaną przez odpowiedni instytut (aktualna Aprobata Techniczna wydana przez ITB lub IBDiM).
- 2.1.2. Do wypełnień iniekcyjnych można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

- 2.1.3. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.
- 2.1.4. Przykładowym materiałem proponowanym do wykonania iniekcji uciągającej rys jest dwuskładnikowa żywica iniekcyjna Deitermann Eurolan FK Injekt, Schomburg Asodur IH lub MC Dur 1264 / 1264 KF.
- 2.1.5. Przykładowym materiałem proponowanym do wykonania iniekcji uszczelniającej rys i nieszczelnych przejść instalacyjnych przez płytę żelbetową tarasu jest żywica iniekcyjna Deitermann EUROLAN FK Injekt 2, Schomburg Asodur P4 lub MC-Injekt 2300 / 2300NV.
- 2.1.6. Przykładowym materiałem proponowanym do wykonania iniekcji wypełniającej w konstrukcji murowej jest suspensja cementowa Deitermann CERINOL VM 1, Schomburg FIX-10 M lub Pagel ZL/ZS.
- 2.1.7. Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w „Wytocznych stosowania” producenta.
- 2.1.8. Przy prowadzeniu prac iniekcyjnych niezbędna jest zaprawa mineralna do zamykania rys oraz pakery iniekcyjne. Proponuje się wykorzystanie np. zaprawy Deitermann Cerinol FIX, Schomburg FIX-10 S lub MC-FIX ST. Jako zawory iniekcyjne należy stosować pakery iniekcyjne śrubowe  $\varnothing$  8, 12 lub 13 długości ok. 70 mm. Pakery iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w konstrukcji naprawianego elementu przy ciśnieniu włączanej żywicy, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia iniekcyjnego.
- 2.1.9. Dopuszcza się użycie przez wykonawcę innych, równorzędnych do proponowanych materiałów iniekcyjnych, mających odpowiedni atest oraz akceptację inspektora nadzoru i autora projektu.

## 2.2. Zaprawy reprofilacyjne.

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe typu PCC lub SPCC z dodatkiem polimerów i ewentualnie inhibitorów korozji lub zaprawę typu PC, której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

- 2.2.1. Zaprawa powinna posiadać dokument dopuszczający do obrotu na terenie RP wydaną przez odpowiedni instytut (aktualna Aprobata Techniczna wydana przez ITB lub IBDiM).
- 2.2.2. Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.
- 2.2.3. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.
- 2.2.4. Proponowane materiały do wykonania reprofilacji konstrukcji żelbetowej:
- w przypadku ubytków o głębokości powyżej 5 mm zaprawa naprawcza Deitermann Cerinol RM z warstwą szepną Deitermann ZH, Zentrifix GM2 z warstwą szepną KMH, Pagel MS 20 z warstwą szepną MS 02, Sakret SM 4 P z warstwą szepną K&H lub Schomburg Asocret-P/FM 30 lub 40V z warstwą szepną P/HB lub KS/HB),
  - w przypadku ubytków o głębokości do 5 mm szpachlówka mineralna Deitermann Cerinol OF, Ombran Betonspachtel, Sakret PCC 05 lub Schomburg Asocret BM.
- 2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia.

W przypadku występowania odsłoniętego zbrojenia należy reprofilację poprzedzić wykonaniem pokrycia zbrojenia preparatem antykorozyjnym (np. Deitermann MK, Schomburg KS/HB, Zentrifix KMH, Pagel MS 02 lub Sakret K&H). Rodzaj materiału powinien być zgodny z wybranym systemem reprofilacyjnym a ilość warstw i zużycie materiału powinno być zgodne z wytycznymi producenta.

[www.superbeton.su](http://www.superbeton.su)  
(495) 648-52-04

## 2.4. Zbrojeniowa mata węglowa.

### Wymagania dla mat węglowych CFRP

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Moduł sprężystości	GPa	240
Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	1,7
Masa włókien w kierunku głównym	g/m <sup>2</sup>	400
Masa powierzchni maty	g/m <sup>2</sup>	460
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 3800
Wydłużenie przy zniszczeniu	%	≥ 1,55
Grubość do wymiarowania Masa włókien/gęstość	mm	0,234

Do wykonania robót należy zastosować gotowe maty wykonane z włókien węglowych - S&P C Sheet 240/400.

## 2.5. Klej do mat węglowych.

### Wymagania dla kleju do aplikacji mat węglowych CFRP

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Moduł sprężystości wzdłużnej	MPa	2000÷2500
Wytrzymałość na ścinanie	MPa	16÷18
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	50÷60
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	25÷35
Przyczepność do betonu	MPa	≥ 4,0

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Należy stosować klej epoksydowy Resin 55.

## 2.6. Izolacje i zabezpieczenia powierzchniowe.

### 2.6.1. Materiały powłokowe powinny posiadać dokument dopuszczający do obrotu na terenie RP wydaną przez odpowiedni instytut (aktualna Aprobata Techniczna wydana przez ITB lub IBDiM).

- 2.6.2. Do wykonania izolacji można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.
- 2.6.3. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.
- 2.6.4. Materiałem proponowanym do wykonania izolacji powłokowej oraz zabezpieczeń powierzchniowych jest mineralny szlam cementowy, modyfikowany polimerami, np.: Deitermann Superflex D2, Schomburg Aquafin 2K lub Ombran Elastikschlaemme. W przypadku wykonywania izolacji w strefie kontaktu elementu żelbetowego z gruntem oraz do wysokości min. 30 cm nad gruntem lub chodnikiem należy stosować zużycia jak dla izolacji przeciwwodnych, w pozostałych przypadkach można stosować zużycia jak dla izolacji przeciwwilgociowych.
- 2.6.5. Dopuszcza się użycie przez wykonawcę innych, równorzędnych do proponowanych materiałów powłokowych, mających odpowiedni atest oraz akceptację inspektora nadzoru i autora projektu.

## 2.7. Okładzina z płytek ceramicznych.

Do naprawy oblicówki ceramiczne należy użyć płytki o wymiarach 10 x 10 cm uzyskane z demontażu okładziny ściany zachodniej (pod podjazdem dla niepełnosprawnych. Można także zastosować nowe, właściwie dobrane do istniejących pod względem rozmiaru, koloru i faktury.

## 2.8. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych.

Dylatację proponuje się wypełnić kitem trwale plastycznym np. Deitermann Plastikol 18 lub Schomburg Asodur TKF 25 (+ primer TKF 25).

## 2.9. Woda.

Zalecane jest stosowanie wody wodociągowej, pitnej. W przypadku innego poboru wody należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-75/C-04630.

## 3. Sprzęt.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną

technologią oraz zaakceptowanego przez Inżyniera oraz nadzór. Powinien on spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Do wykonania przewidzianych technologiom prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

hydromonitor,  
frezarka do betonu,  
wiertarki,  
pompa iniekcyjna,  
wiertarka z nałożonym mieszadłem,  
szpachelki,  
pędzle,  
wałki dociskowe.

Przeprowadzenie iniekcji rys i pęknięć wymaga zastosowania odpowiedniej pompy, najlepiej tłokowej lub membranowej. Można stosować urządzenia jednoskładnikowe i dwuskładnikowe. Urządzenia do iniekcji powinny odpowiadać wymaganiom stawianym przez stowarzyszenia zawodowe. Pod względem technicznym powinny być one tak skonstruowane, aby spełnione zostały następujące wymagania:

- zbiornik na materiał powinien posiadać skalę pomiarową, jak również sitko, chroniące pompę przed dostaniem się do niej zanieczyszczeń;
- pompa winna posiadać regulator do sterowania ciśnienia iniekcji i ilości dostarczanego materiału;
- wąż ciśnieniowy powinien być wyposażony w manometr do kontroli ciśnienia iniekcji a w wymaganych przypadkach, w miernik zużycia materiału;
- powinien istnieć zawór zamykający, w celu umożliwienia przerywania dostarczanego materiału;
- powinno być właściwie wykonane podłączenie do pakera, gwarantujące szczelność i ciągłość połączenia, także przy wysokich ciśnieniach.

Do wykonania hydroizolacji mineralnej i powłok należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

szczotki, szerokie pędzle,



wiertarka z nałożonym mieszadłem.

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzony w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

#### **4. Transport.**

Transport materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Maty należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Kleje, materiały iniekcyjne i izolacyjne przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca powinien uzgodnić z nadzorem harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace wzmacniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac.

##### **5.2. Usunięcie uszkodzonych płytek oraz przygotowanie powierzchni betonu do aplikacji materiałów reprofilacyjnych, kompozytowych i izolacji.**

Podłoże betonowe do wykonania napraw i zabezpieczeń musi być czyste i wolne od materiałów zmniejszających przyczepność. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem, oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych. W ramach przygotowania powierzchni betonu należy wykonać następujące czynności technologiczne:

- usunąć uszkodzone i luźno związane płytki ceramiczne (ściana północna DS. „Kredka” przy podjeździe dla niepełnosprawnych),

- powierzchnię betonu należy opukać w celu lokalizacji warstw odspojonych (głuchy dźwięk), a fragmenty odspojone należy skuć przy użyciu narzędzi mechanicznych,
- usunąć przy użyciu narzędzi mechanicznych wszelkie materiały mineralne, żywiczne i bitumiczne zastosowane na konstrukcji w ramach poprzednich napraw, które charakteryzują się niską przyczepnością do podłoża lub ograniczają dyfuzję pary wodnej,
- odkuć przy użyciu narzędzi mechanicznych beton w bezpośrednim sąsiedztwie skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- odciąć wystające z betonu fragmenty stalowych kotew łączących balustrady z płytą tarasu,
- oczyścić beton oraz odsłoniętą stal zbrojeniową (oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2<sup>o</sup> czystości wg PN-ISO 8501-1:1996). Oczyszczenie podłoża można wykonać poprzez hydromonitoring (przy użyciu dyszy rotacyjnej) bez lub z użyciem trwałego ścierniwa, względnie innymi technikami gwarantującymi właściwą jakość przygotowania powierzchni. W przypadku stosowania metod mokrych należy niezwłocznie po oczyszczeniu zabezpieczyć zbrojenie preparatem antykorozyjnym. Wytrzymałość na odrywanie podłoża betonowego (wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814) przeznaczonego do aplikacji zapraw reprofilacyjnych powinna spełniać następujące kryteria dla napraw konstrukcyjnych:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa,dla aplikacji zabezpieczeń powierzchniowych:
  - wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,6$  MPa,Minimalna wytrzymałość na odrywanie podłoża betonowego przeznaczonego do aplikacji mat węglowych wynosi 1,0 MPa.

5.3. Wykonanie iniekcji uciagłającej, uszelniającej i wypełniającej.

Mieszanie i obróbkę żywicy należy prowadzić zgodnie z kartą informacji technicznej producenta.

Przy iniekcji uciągającej w otworach iniekcyjnych należy osadzić dodatkowo pręty zbrojeniowe  $\varnothing$  6 lub 10 ze stali żebrowanej.

Przy iniekcji w pierwszej kolejności należy sprawdzić działanie pompy. Następnie materiał iniekcyjny poddaje się mieszaniu, zgodnie z wymaganiami producenta i umieszcza w zbiorniku urządzenia iniektującego.

Po tych czynnościach przystępuje się do montażu zaworu zwrotnego na najniższej położonym pakerze (w przypadku rys pionowych), lub skrajnym pakerze (w przypadku rys poziomych). Po podłączeniu urządzenia iniekcyjnego rozpoczyna się iniekcję przy niskim ciśnieniu, z jego stopniowym zwiększaniem do wartości maksymalnej.

Iniekcję przez ten paker prowadzi się aż do wystąpienia na następnym pakerze widocznego wycieku materiału iniekcyjnego. Na tym z kolei pakerze zakręca się zawór zwrotny, podłącza urządzenie iniecyjne i ponownie prowadzi iniekcję tak długo, aż na następnym pakerze wystąpi wypływ materiału. W opisany sposób wykonuje się iniekcję przez wszystkie pakery, aż do całkowitego wypełnienia rysy. Po określonym czasie, nie przekraczającym czasu obróbki materiału, poddaje się wszystkie pakery ponownej iniekcji. Ma to na celu uzupełnienie strat materiału iniekcyjnego wskutek jego penetracji. Po stwardnieniu materiału iniekcyjnego wszystkie stalowe pakery są demontowane względnie wywiercone tak głęboko, że wyeliminowaniu podlega niebezpieczeństwo ich korozji. Dziury lub uszkodzenia podlegają zamknięciu przy użyciu bezskurczowej zaprawy, zastępującej beton.

#### 5.4. Wykonanie reprofilacji ubytków betonu.

Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji Technologicznej Producenta”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna. Ubytki betonu należy wypełniać gotową zaprawą PCC dostosowaną do głębokości ubytku (zgodnie z p. 2) z właściwą w przyjętym systemie naprawczym warstwą szepną. Zaprawę należy nanosić na warstwę szepną metodą „mokre na mokre”. Wykonaną naprawę należy pielęgnować zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy.

## 5.5. Wymagania co do sposobu aplikacji taśm i mat kompozytowych.

### 5.5.1. Przygotowanie podłoża pod maty.

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,0 MPa.

Większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej Resin 220 zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20 - 30 % wag. piasku). Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji betonowej i żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejaniem mat należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone.

### 5.5.2. Przygotowanie kleju do mat.

Składniki produktu Resin 55 dostarczane są w ustalonych proporcjach mieszania. Utwardzacz (skład. II) jest przelewany do żywicy (skład. I). Należy zwracać uwagę, aby przelać całą ilość utwardzacza. Wskazany jest mieszanie obu składników przy użyciu wolnoobrotowej wiertarki z mieszadłem przy prędkości obrotowej max. 300 obrotów/min. Mieszanie powinno odbywać się bardzo dokładnie, również przy bokach i dnie pojemnika tak, aby nastąpiło równomierne rozprowadzenie utwardzacza również w kierunku pionowym. Mieszanka po wymieszaniu musi być jednorodna. Resin 55 po zastosowaniu przez ok. 6 - 8 godzin powinna podlegać ochronie przed oddziaływaniem wilgoci. O ile w tym czasie

dojdzie jednak do oddziaływania wilgoci to prowadzi to do wystąpienia białych przebarwień i klejenia powierzchni, przy czym znajdująca się poniżej żywica twardnieje prawidłowo. Białe przebarwienia względnie klejenie powierzchni zmniejsza lub utrudnia przyczepność później układanych warstw.

#### 5.5.3. Aplikacja mat.

W obszarze spoiny klejowej tiksotropowa żywica laminująca Resin 55 наносzona jest pędzlem. Mata S&P Sheet jest ręcznie układana na żywicy. Żywica laminująca jest zaciągana szpachelką z utwardzonej gumy lub wałkiem wyłącznie w kierunku włókien.

Na matę S&P C Sheet nakłada się dodatkową warstwę laminatu z Resin 55. Poprawność impregnacji całej powierzchni maty S&P C Sheet oceniana jest wizualnie.

Maty po przyklejeniu należy posypać suchym piaskiem kwarcowym o granulacji  $0,1 \div 0,5$  mm (na aktywną pod względem klejenia żywicę Resin 55).

#### 5.6. Wykonanie zabezpieczeń powierzchniowych i izolacji - mineralna hydroizolacja powłokowa.

Składniki materiału izolacyjnego (dobranego zgodnie z p. 2) należy wymieszać za pomocą wolnoobrotowego mieszadła zgodnie ze wskazówkami zawartymi w karcie technicznej producenta. Wymieszany materiał można nakładać na przygotowane, dobrze nawilżone powierzchnie metodą malowania w kilku cyklach roboczych. Należy przy tym zwracać uwagę, aby nakładając warstwę o jednolitej grubości osiągnąć zużycie przewidziane przez producenta (w przypadku wykonywania izolacji w strefie kontaktu elementu żelbetowego z gruntem oraz do wysokości min. 30 cm nad gruntem lub chodnikiem należy stosować zużycia jak dla izolacji przeciwwodnych, w pozostałych przypadkach można stosować zużycia jak dla izolacji przeciwwilgociowych). Dla większości proponowanych materiałów temperatura podłoża - podczas obróbki materiału i przez następne 72 godziny - nie powinna być niższa od  $+8^{\circ}\text{C}$  i wyższa od  $+30^{\circ}\text{C}$ , względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 85%.

Temperatura materiału nie powinna być niższa od +10°C i wyższa od +30°C. Przerwa pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw powinna wynosić 6-24 godzin. Wcześniej nałożona warstwa zaprawy musi być na tyle związana, aby przy nakładaniu następnej warstwy nie uległa ona uszkodzeniu.

## 6. Kontrola jakości robót.

6.1. Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi wykonawca robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

6.2. W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole:

- bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,
- bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,
- bieżące sprawdzanie wytrzymałości kleju,
- kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technologicznymi producenta,
- kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,
- sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót.

6.3. Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania napraw.

Wytrzymałość na odrywanie podłoża betonowego (wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814) przeznaczonego do aplikacji zapraw reprofilacyjnych powinna spełniać następujące kryteria dla napraw konstrukcyjnych:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa,
- dla aplikacji zabezpieczeń powierzchniowych:
- wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,6$  MPa,

Minimalna wytrzymałość na odrywanie podłoża betonowego przeznaczonego do aplikacji mat węglowych wynosi 1,0 MPa.

6.4. Przyczepność materiałów naprawczych należy badać metodą „pull-off”.

Wytrzymałość na odrywanie zapraw (wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814) powinna spełniać następujące kryteria:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa,

Wytrzymałość na odrywanie powłokowych zabezpieczeń powierzchniowych:

- wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
- wartość minimalna  $\geq 0,6$  MPa,

Minimalna wytrzymałość na odrywanie próbek (tzw. świadków) mat węglowych wynosi 1,5 MPa.

6.5. Przy aplikacji mat CFRP podłoże musi posiadać temperaturę wyższą od temperatury punktu rosy o przynajmniej 3°C. Zawartość wilgoci w podłożu nie powinna przekraczać wagowo 4% na głębokości do 20 mm (ustalenie za pomocą przyrządu CM).

Przy doklejaniu taśm kompozytowych temperatura podłoża oraz powietrza atmosferycznego musi wynosić nie mniej niż 5°C i nie więcej niż 35°C.

Powyższe parametry należy kontrolować na etapie wykonywania napraw oraz w okresie twardnienia materiału.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonej stali i betonu,
- mb wykonania iniekcji,
- m<sup>2</sup> przyklejonej maty,
- m<sup>2</sup> izolacji powłokowej,
- m<sup>2</sup> powłoki zabezpieczającej,

## 8. Odbiór robót.

Odbiory należy dokonywać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być dokumentowana odpowiednim protokołem. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Kierownika Budowy

i Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

## **9. Przepisy związane.**

Aprobaty techniczne oraz normy dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie.

PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-ISO 8501-1:1996. Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-85/B-04500. Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-92/B-01814. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Wytyczne niemieckie ZTV-Sib 90 i ZTV – RISS 88.

Świadectwa, karty informacji technicznych i inne materiały informacyjne producentów.