

OBIEKT:	Rozbudowa budynku S-1 na terenie AGH w Krakowie o zachodnie skrzydło		
ADRES:	ul. W. Reymonta 13a, Kraków		
INWESTOR:	AKADEMIA GÓRNICZO – HUTNICZA Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków		
STADIUM PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA:	KONSTRUKCJA PROJEKT USZCZELNIENIA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ		
WYKONAWCA:	Baudziedzic sp. z o.o. sp.k. Ul. Lotniskowa 8, 36-060 Głogów Małopolski		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	<div>  <div> GSBK BIURO KONSTRUKCYJNE </div> </div> <div> GSBK BIURO KONSTRUKCYJNE Spółka z Ograniczoną Odpowiedzialnością Spółka Komandytowa ul. Królowej Jadwigi 192a 30-212 Kraków tel.: (12) 362-95-90 e-mail: gsbk@gsbk.pl </div>		
PROJEKTANT:	NR UPRAWNIEŃ:		
dr inż. Jarosław Zdeb	MAP/0085/PWOK/07		
SPRAWDZAJĄCY:	NR UPRAWNIEŃ:		
dr inż. Przemysław Ruchała	MAP/0042/POOK/05		
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:			
<ul style="list-style-type: none"> mgr inż. Anna Rudnik 			
Kraków – marzec 2022			

Spis treści

I. Część opisowa wykonania uszczelnień przeciwwodnych.	5
1. Charakterystyka opracowania.....	5
1.1 Przedmiot i cel opracowania oraz lokalizacja	5
1.2 Warunki wodno-gruntowe	5
1.3 Wymagania konstrukcyjne systemu białej wanny	6
1.3 Założenia przy projektowaniu podziału realizowanej budowli na odcinki.....	6
1.4 Rodzaje robót związane z wykonaniem tzw. białej wanny.....	7
1.5 Sposób wykonania poszczególnych rodzajów robót	7
2. System kontroli i badania jakości realizowanego systemu białej wanny.....	11
2.1 Założenia systemu kontroli jakości	11
2.2. Podział realizowanej budowli na części podlegające oddzielnej ocenie.....	11
2.3. Kontrola dostarczonych do realizacji zlecenia materiałów i urządzeń.....	11
2.4. Kontrola końcowa jakości zlecenia	12
II. Wytyczne wykonywania elementów białej wanny.....	12
III. Część rysunkowa.....	13

I. Część opisowa wykonania uszczelnień przeciwwodnych.

1. Charakterystyka opracowania

1.1 Przedmiot i cel opracowania oraz lokalizacja

Przedmiotem opracowania jest Projekt uszczelnienia przeciwwodnego w systemie białej wanny dla płyty fundamentowej zachodniego skrzydła, które ma zostać dobudowane do istniejącego Pawilonu S-1 na terenie Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Celem opracowania jest przygotowanie wytycznych technologicznych wykonania zabezpieczenia przeciwwodnego dla płyty fundamentowej, połączonej ze ścianą szczelinową, w technologii tzw. „białej wanny” czyli izolacji bezpowłokowej, materiałowo – strukturalnej. Opracowanie obejmuje swoim zakresem analizę rozwiązań dostosowujących konstrukcję do wymagań wodoszczelności.

1.2 Warunki wodno-gruntowe

W Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego z września 2017 w podłożu znajdującym się w obszarze inwestycji wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna I – plastyczne pyły piaszczyste próchnicze; $I_L = 0,40$.

Warstwa geotechniczna II – grunty niespoiste, w tym:

Ila - średniozagęszczone piaski drobne; $I_D = 0,42$.

Ilb - średniozagęszczone piaski średnie; $I_D = 0,45$.

Ilc – średniozagęszczone pospółki i żwiry; $I_D = 0,60$.

Warstwa geotechniczna III – miocieńskie iły w stanie półzwartym; $I_L = 0,00$.

Wodę gruntową strefy saturacji stwierdzono w warstwach piasków na głębokości 2,3 – 2,6 m p.p.t. (na rzędnej 200,7 – 200,8 m n.p.m.). Zwierciadło wody ma charakter swobodny i związane jest z osadami piaszczysto – żwirowymi. Zasilanie tego poziomu odbywa się poprzez

bezpośrednią infiltrację wód opadowych. Wahania zwierciadła wody gruntowej mogą dochodzić do 0,8 m.

1.3 Wymagania konstrukcyjne systemu białej wanny

Na potrzeby wykonania uszczelnień w systemie białej wanny należy spełnić następujące kryteria:

- Klasa betonu: min. C30/37 W8 ($w/c \leq 0,5$),
- Grubość płyty fundamentowej: min. 30 cm,
- Grubość ścian fundamentowych: min. 25 cm,
- Zbrojenie konstrukcji powinno być zaprojektowane na rysę nie przekraczającą 0,3 mm,
- Minimalny stopień zbrojenia powinien wynosić $3,5 \text{ cm}^2/\text{m}$,
- Otulina wg proj. konstrukcji jednak nie mniejsza niż 2,5 mm i nie większa niż 6,5 mm,
- Zbrojenie płyty fundamentowej należy wykonać jako pełne krzyżowe dolne i górne.

Niniejsze opracowanie zawiera wymagane elementy dla zachowania wodoszczelności konstrukcji. Recepturę mieszanki betonowej zleca się do opracowania specjalistycznej firmie i przedstawienia do akceptacji Projektantowi.

1.3 Założenia przy projektowaniu podziału realizowanej budowli na odcinki

Płytę fundamentową podzielono na odcinki przewidziane do zrealizowania w różnych terminach. Kryterium podziału na odcinki został dobrany w oparciu o przewidziane w betonowaniu przerwy robocze, zgodnie z zasadą proporcji boków elementu betonowanego niepodzielonego dylatacjami konstrukcyjnymi oraz skurczowymi, która nie może przekraczać wartości 2,5:1. Wymiary działek roboczych nie przekraczają wartości 20m w obu kierunkach.

Podział płyty na poszczególne działki robocze został przedstawiony w załączonym do projektu rysunku NA-K-ZD-002_Załącznik_1 – Projekt uszczelnienia płyty fundamentowej.

1.4 Rodzaje robót związane z wykonaniem tzw. białej wanny

Poniżej wyszczególniono roboty, które należy wykonać w procesie budowy tzw. białej wanny:

- a) Roboty szalunkowe
- b) Roboty zbrojarskie
- c) Roboty przygotowawcze systemu białej wanny
- d) Roboty montażowe akcesoriów uszczelniających
- e) Roboty betoniarские
 - sprawdzenie konsystencji betonu
 - układanie betonu
 - wibrowanie wgłębne betonu
- f) Roboty pielęgnacyjne
- g) Roboty montażowe

1.5 Sposób wykonania poszczególnych rodzajów robót

1.5.1. Roboty szalunkowe :

Należy wykonać zgodnie z dokumentami normatywnymi i projektowymi zwracając szczególną uwagę na to, aby powierzchnie szalowane nie były wykonane ze świeżego drewna mającego właściwości silnego odsączania (wchłaniania) wody z ułożonego betonu. Przejścia do ściągów szalunkowych należy wykonać w wersji wodoszczelnej. Szalunek przed ułożeniem betonu powinien zostać oczyszczony z wszelkich zabrudzeń i posmarowany odpowiednim środkiem antyadhezyjnym.

Szczelność szalunku musi być taka, aby występujące nieznaczne wycieki zaczynu cementowego nie mogły naruszyć właściwości mechanicznych, ani szczelności lub wyglądu przegrody.

W przypadku, gdy element nie będzie już podlegał dalszemu wykończeniu, należy podjąć wszystkie zabiegi, by po zdjęciu szalowania nie znalazł się w płaszczyźnie betonu żaden element drewna.

1.5.2. Roboty zbrojarskie:

Należy wykonać zgodnie z dokumentami normatywnymi i projektowymi. Wymagane jest dozbrojenie przegłębień w płycie i w narożnikach płyty po 5 prętów $\varnothing 12$, $l=1,5$ m, co 10 cm. Jeżeli otulina zbrojenia przekracza maksymalną wartość tj. 65 mm należy zastosować siatkę przeciw skurczową (siatka z prętów $\varnothing 8$ o bokach 15/15 cm). Minimalne zbrojenie przeciwskurczowe dla wszystkich elementów wynosi $3,35\text{cm}^2/\text{m}$ krzyżowo góra i dół na całej powierzchni płyty.

Do zbrojenia płyty fundamentowej należy stosować betonowe podkładki dystansowe.

1.5.3. Roboty montażowe akcesoriów białej wanny:

Uszczelnienia przerw roboczych między płytą fundamentową a ścianą szczelinową należy realizować poprzez montaż węży iniekcyjnych i taśm pęczniących np. WATERSTOP RX-101 na bruździe ściany szczelinowej, po wcześniejszym zainiekowaniu rys oraz wnęki na wysokość min. 30cm powyżej płyty fundamentowej oraz po stwierdzeniu szczelności po czasie 24h od momentu zainiekowania. Jeżeli zostanie stwierdzona nieszczelność, proces zainiekowania rys należy powtórzyć. Schemat uszczelnienia przerwy roboczej między płytą fundamentową a ścianą szczelinową pokazano w załączonym rysunku jako *Schemat „P1”*.

Uszczelnienia przerw roboczych w płycie fundamentowej należy realizować poprzez montaż taśm uszczelniających PVC np. AA500/35 lub innej równoważnej. Taśmy należy układać odpowiednio wzdłuż uprzednio wytyczonych osi przewidywanych przerw roboczych. Układanie taśm należy wykonać przed montażem zbrojenia. Przerwy robocze powinny być szalowane szalunkiem

traconym w postaci blachy trapezowej TR18 gr.0,5mm, której wysokość jest zgodna z rozstawem pomiędzy zbrojeniem górnym i dolnym, stabilizowana drutem wiązałkowym. Schemat uszczelnienia przerwy roboczej i skurczowej w płycie fundamentowej pokazano na załączonym rysunku jako *Schemat „P3.1”* i *Schemat „P3.2”*.

Miejsca, gdzie przerwa robocza płyty fundamentowej zbiega się z przerwą roboczą między płytą fundamentową a ścianą szczelinową należy uszczelnić, tak samo jak w *Schemacie „P1”*, poprzez montaż w bruździe ściany szczelinowej węży iniekcyjnych oraz taśm pęczniących np. WATERSTOP RX-101, po wcześniejszym zainiekowaniu rys oraz wnęki na wysokość min. 30 cm powyżej płyty fundamentowej oraz po stwierdzeniu szczelności po czasie 24h od momentu zainiekowania. Jeżeli zostanie stwierdzona nieszczelność, proces zainiekowania rys należy powtórzyć. W miejscu wywinięcia taśmy uszczelniającej nie należy odginać prętów ze ściany szczelinowej do płyty fundamentowej, aby nie uszkodzić taśmy. W miejscu wywinięcia taśmy uszczelniającej należy zamontować dodatkowy wąż iniekcyjny, zgodnie ze *Schematem „P2”* na załączonym rysunku.

Na krawędziach przegłębień płyty fundamentowej należy wykonać warstwę kompensacyjną w postaci styropianu ESP lub wełny mineralnej grubości 5 cm, jak pokazano na załączonym rysunku jako *Schemat „P5”*.

1.5.4 Roboty betoniarskie:

W koniecznych przypadkach można zastosować domieszki plastyfikujące do betonowozu transportującego świeżą mieszankę betonową z wytwórni. Ilość domieszek zostaje doświadczalnie określona podczas przeprowadzania próby opóźnieniowej i stosuje się ją w ilości jaką wyznaczono podczas próby. Stosowane domieszki to np.: superplastyfikatory (powinien znajdować się w każdym betonowozie) w ilości 0,2 – 2,0 % masy cementu w zależności od konsystencji dostarczonej na budowę (zgodnie z przygotowaną recepturą betonu).

- Po zadozowaniu domieszek do betonowozu należy zadbać o ich dokładne wymieszanie. Kryterium tutaj jest obracanie bębniem betonomieszarki

na najwyższych obrotach przez czas odpowiadający ilości transportowanego betonu tj. min.1 min. na każdy m³ betonu w bębnie, ale nie krócej niż **10 min.** Przerwy pomiędzy poszczególnymi cyklami podawania betonu nie powinny przekraczać 20 min.

- Ze względu na zastosowanie w przerwach roboczych blachy trapezowej sąsiednie działki można wykonywać nawet z jednodniowym odstępem czasowym.
- Betonowanie płyty fundamentowej odbywa się warstwowo. Mieszanke betonową należy zagęszczać starannie przy użyciu wibratorów pogrzałnych. Szczególnie dokładnie wibrować beton w miejscach łączenia betonu nowego z betonem poprzednio ułożonym w strefie występowania taśm dylatacyjnych, przejść szczelnych itp. Niedopuszczalne jest powstanie "raków", „zimnych spoin” oraz niedowibrowań.
- Przy betonowaniu spełnione muszą być warunki dopuszczające realizację robót betoniarskich takie jak odpowiednia temperatura powietrza (w nocy niespadająca poniżej -5°C, a w dzień nieprzekraczająca +30°C), czyste zbrojenie oraz czyste szalunki. Przy zastosowaniu nagrzewu dopuszcza się realizację robót betoniarskich w temperaturze powietrza do -8°C. TBW musi być powiadomione o planowanym betonowaniu co najmniej 3 dni wcześniej.

1.5.5 Roboty pielęgnacyjne:

Wbudowany beton należy chronić przed utratą ciepła przez stosowanie mat i osłon, stosowanie nagrzewania lub nadmuchu ciepłego powietrza (jednakże nie należy dopuścić do przesuszenia zabudowanego betonu) przez co najmniej 48 h temperatura betonu nie może spaść poniżej 5°C.

Pielęgnacja betonu przez:

- zalanie wodą – zalanie powierzchni na głębokość około 2-5 cm lub przez polanie konstrukcji wodą, okrycie geowłókniną i dalsze polewanie wodą,

- okrycie folią – w przypadku gdy uniemożliwiona jest pielęgnacja wilgotnościowa należy zastosować okrycie powierzchni pielęgnowanej folią i pozostawienie jej na okres 3 dni.

2. System kontroli i badania jakości realizowanego systemu białej wanny.

2.1 Założenia systemu kontroli jakości

Kontroli powinni podlegać:

- dostawy materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- realizacja poszczególnych asortymentów robót,
- wydzielone odcinki lub obiekty przeznaczone do realizacji,
- całość zrealizowanej budowli lub konstrukcji budowlanej

2.2. Podział realizowanej budowli na części podlegające oddzielnej ocenie

Oddzielnej ocenie powinny podlegać poszczególne asortymenty robót wymienione punkcie 1.4 realizowane dla każdego etapu/odcinka robót.

2.3. Kontrola dostarczonych do realizacji zlecenia materiałów i urządzeń

Kontroli i badaniom powinny podlegać następujące materiały:

- 2.3.1 Domieszki do betonów – pod kątem właściwości materiału, daty ważności oraz zgodności z recepturą – odczytywane z fabrycznych etykiet na zaplombowanych opakowaniach. Kontrola wzrokowa.
- 2.3.2. Beton towarowy – pod kątem ilości i jakości. Kontrolę wytrzymałości winien przeprowadzić zgodnie z Polską Normą wytwórca betonu. Na placu budowy wykonywane jest badanie konsystencji betonu metodą opadu stożka.
- 2.3.3. Akcesoria – pod kątem właściwości materiału oraz wymiarów. Kontrola wzrokowa i pomiarowa.

2.4. Kontrola końcowa jakości zlecenia

2.4.1. Odbiory techniczne

Częściowemu odbiorowi technicznemu podlega każdy etap/odcinek budowli lub cała konstrukcja budowlana dla zrealizowanego zakresu asortymentów robót wymienionych w opracowaniu.

Odbiorowi końcowemu podlega cała budowla/konstrukcja dla zrealizowanego zakresu wszystkich asortymentów robót.

Uwagi końcowe:

1. We wszystkich przypadkach wątpliwych lub w razie dostrzeżenia jakichkolwiek błędów, rozbieżności czy niejasności w dokumentacji, należy powiadomić Nadzór Autorski
2. Firma, która będzie dostawcą technologii „białej wanny” i gwarantem szczelności powinna dostosować projekt do swoich wymagań i doświadczeń.

II. Wytyczne wykonywania elementów białej wanny

1. Należy ułożyć pod płytą fundamentową matę bentonitową laminowaną folią HDPE 0.2 oraz folię budowlaną typ 200 jako łóżysko ślizgowe płyty.
2. Dostarczenie i montaż zewnętrznych taśm uszczelniających, w osiach podziałów płyty fundamentowej przed montażem zbrojenia zasadniczego. Dostarczenie i montaż wężyków iniekcyjnych oraz wkładek pęczniejących.
3. Zbrojenie należy wykonać po ułożeniu folii i maty bentonitowej.
4. Do zbrojenia płyty fundamentowej należy stosować betonowe podkładki dystansowe.
5. Przerwy robocze należy wzmocnić przez zastosowanie blach oraz doszczelnienie tych przerw tak, aby beton nie przelewał się na drugą stronę.
6. Zamontowanie dodatkowych prętów, będących dozbrojeniem przeciwnarbowym w narożach płyty fundamentowej.
7. Oczyszczenie zbrojenia z pozostałości np. prętów, etykiet, śmieci.

8. Szczególną uwagę należy zwrócić na to żeby taśma denna nie została uszkodzona.
9. Mechaniczne zagęszczenie formowanego betonu.
10. Pielęgnacja uformowanego elementu konstrukcji przez polewanie wodą, aby nie wysychał nawet okresowo przez 72 godziny.
11. Pręty pomocnicze do montażu szalunków muszą zostać usunięte i zaślepiene.
12. Wszystkie elementy osłonowe dla kotew ściągów szalunkowych należy wykonać w wersji wodoszczelnej;

III. Część rysunkowa

1. NA-K-ZD-002_Załącznik_1 – Projekt uszczelnienia płyty fundamentowej

KONIEC – Kraków, marzec 2022