

PROJEKT WYKONAWCZY  
IZBA PAMIĘCI Z MUREM PAMIĘCI PRZY CMENTARZU POWSTAŃCÓW WARSZAWY NA WOLI  
na frag. działek nr ew. 16/1 oraz frag. 18/3 w obrębie 6-07-11 przy ul. Wolskiej w Warszawie.

P R O J E K T      W Y K O N A W C Z Y  
T O M 2  
K O N S T R U K C J A

Nazwa inwestycji:

**IZBA PAMIĘCI Z MUREM PAMIĘCI PRZY CMENTARZU POWSTAŃCÓW WARSZAWY  
NA WOLI.**

Na frag. działek nr ew. 16/1 oraz frag. 18/3 w obrębie 6-07-11 przy ul. Wolskiej w Warszawie.

**KATEGORIA OBIEKTU - IX**

Inwestor:

**Miasto Stołeczne Warszawa**  
**STOŁECZNY ZARZĄD ROZBUDOWY MIASTA**  
**ul. Senatorska 29/31**  
**00-099 WARSZAWA**

Jednostka projektowa:

**Architektura:**

Piotr Bujnowski – Architekt  
ul. Kmicica 1 / 813, 02-728 Warszawa

**Konstrukcja, Instalacje**

Arup Polska sp. z o.o.  
ul. Inflancka 4, 00-189 Warszawa

**Konstrukcja**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH. KONSTRUKCJE MUROWE  
(PW-K-XX-04)

Autorzy:            mgr inż. Krzysztof Przybylski, nr upr. MAZ/0823/PWBKb/15  
Opracował:       mgr inż. Paweł Jakubowski  
                       inż. Emilian Szarow  
                       inż. Karolina Mazgajska  
                       inż. Magdalena Ogrodowczyk

Weryfikacja:      mgr inż. Marcin Giers, nr upr. MAZ/0373/POOK/09

Warszawa, listopad 2019

## Spis Treści

---

	Strona
<b>1 WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>1</b>
<b>2 PROJEKT WYKONAWCZY</b>	<b>1</b>
2.1 Odpowiedzialność Wykonawcy	1
2.2 Dokumentacja wykonawcy do zatwierdzenia	1
<b>3 MATERIAŁY</b>	<b>2</b>
3.1 Elementy murowe	2
3.2 Zaprawy	2
3.3 Sprzęt	2
3.4 Transport	2
<b>4 WYKONAWSTWO</b>	<b>3</b>
4.1 Ogólne zasady prowadzenia robót murowych	3
4.2 Przewiązanie elementów murowych	4
4.3 Połączenie wzajemne ścian nośnych	4
4.4 Zaprawy	4
4.5 Rusztowanie	4
4.6 Zabezpieczenie lica ściany	4
4.7 Zabezpieczenie antykorozyjne	5
4.8 Elementy do wbudowania i wnęki	5
4.9 Nadproża	5
4.10 Tolerancje	5
4.11 Dylatacje	6
4.12 Połączenia z elementami konstrukcji głównej	6
4.13 Pielęgnacja	7
<b>5 KONTROLA JAKOŚCI</b>	<b>7</b>
<b>6 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>7</b>
6.1 Normy	7
6.2 Inne dokumenty	8
6.3 Pierwszeństwo dokumentów	9

# 1 WYMAGANIA OGÓLNE

---

Niniejszą Specyfikację należy interpretować w połączeniu z wszystkimi innymi Dokumentami Kontraktowymi, projektem konstrukcji oraz ze specyfikacją „Wymagania ogólne”.

Niniejsza Specyfikacja stanowi uściślenie i uzupełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach i innych przepisach. W razie rozbieżności pomiędzy Specyfikacją a normami lub przepisami decydujące są wymagania wyższe, a jeżeli jest to trudne do określenia decydująca jest niniejsza Specyfikacja.

Zastosowanie mają definicje podane w Polskich Normach wymienionych w niniejszej specyfikacji oraz podane w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

W szczególności, poza wymaganiami niniejszej specyfikacji, obowiązują wymagania i wytyczne określone przez producenta elementów murowych zastosowanych w projekcie.

## 1.1 Klasyfikacja robót według kodów CPV

CPV 45262522-6 Roboty murarskie

# 2 PROJEKT WYKONAWCZY

---

Na rysunkach konstrukcyjnych pokazano ściany murowe nośne.

## 2.1 Odpowiedzialność Wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za uwzględnienie obciążeń wynikających z transportu i montażu konstrukcji głównej obiektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wskazanie wszelkich elementów do wbudowania w ściany, przechodzących przez ściany oraz mocowanych do ścian murowanych, w tym również wymaganych konstrukcyjnie poza rdzeniami pokazanymi na rysunkach konstrukcyjnych. Powyższe obejmuje podparcia i przejścia instalacji, wyposażenie mocujące oraz inne urządzenia.

## 2.2 Dokumentacja wykonawcy do zatwierdzenia

Wykonawca przedłoży następujące dokumenty do akceptacji Kierownika Projektu, na minimum 4 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót:

- Ukończone i skoordynowane rysunki warsztatowe w tym proponowany układ dylatacji pionowych i poziomych
- Szczegółowy opis przyjętej technologii
- Detale rozpór montażowych i usztywnień tymczasowych wymaganych technologicznie, sposób poziomowania oraz podparcia do czasu wykonania stałych połączeń, detale połączeń
- Szkice i obliczenia statyczne dla etapów tymczasowych, jeśli takie będą przewidywane

- Systemu kontroli jakości wykonywania ścian murowanych
- Harmonogramy dostawy materiałów i robót murarskich

## 3 MATERIAŁY

### 3.1 Elementy murowe

Klasy elementów murowych zostały zdefiniowane w opisie technicznym do Projektu Przetargowego

Elementy murowe przewidziane do zastosowania na budowie powinny mieć cechy – materiałowe, jakościowe, wielkość i kolor zgodny z zatwierdzonymi próbkami lub zdefiniowany w dokumentacji architektonicznej.

Wykonawca winien uzyskać akceptację Kierownika Projektu dla każdego rodzaju elementów murowych, których użycie przewidział. W odniesieniu do materiałów dla wznoszenia nośnych ścian murowanych informacje do zatwierdzenia powinny zawierać cechy mechaniczne (nośność/ moduł Younga).

Całość elementów murowych przewidzianych do wbudowania bez okładzin i tynków, winna być dostarczona na budowę w jednej partii, dla zapewnienia jednakowego koloru i odcienia. Również cała wybudowana ściana powinna być wykonana z jednorodnego materiału, z dostawy cegieł i bloczków wyprodukowanych w tym samym czasie.

### 3.2 Zaprawy

Mieszanki zapraw murarskich powinny spełniać wymogi norm polskich.

Do murowania ścian należy użyć zaprawę, co najmniej klasy 15.0.

Bloczki silikatowe i bloczki z betonu komórkowego przewidziane w projekcie mogą być murowane na zwykłe lub cienkie spoiny.

Spoiny wsporne i pionowe wykonane z użyciem zapraw zwykłych i zapraw lekkich powinny mieć rzeczywistą grubość nie mniejszą niż 6mm i nie większą niż 15mm, a spoiny wsporne i pionowe wykonane z zaprawy do cienkich spoin, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 1mm i nie większą niż 3mm. Spoiny pionowe można uważać za wypełnione, jeżeli zaprawa znajduje się na całej wysokości spoiny i szerokości powyżej 50% szerokości elementu murowego.

### 3.3 Sprzęt

Przed rozpoczęciem robót murarskich Wykonawca winien przedłożyć do zatwierdzenia projekt technologii robót, plan zapewnienia jakości oraz listę sprzętu przewidzianego do użycia. Urządzenia mechaniczne, wyposażone w części elektryczne wymagają odpowiednich certyfikatów dopuszczających do użytkowania.

### 3.4 Transport

Zakup, transport i składowanie oraz transport na budowie elementów murowych jest w zakresie i odpowiedzialności Wykonawcy. Transport na budowie oraz miejsca składowania wymagają zatwierdzenia przez Kierownika Projektu.

Elementy murowe należy zabezpieczyć od wpływów atmosferycznych i uszkodzeń mechanicznych.

Składowanie elementów murowych bezpośrednio na gruncie jest niedopuszczalne. Palety lub inne jednostki ładunkowe należy zabezpieczyć przed pociąganiem wody.

Wykonawca powinien zapewnić spełnienie wymagań i instrukcji producentów odnośnie transportu i składowania elementów murowych.

## 4 WYKONAWSTWO

### 4.1 Ogólne zasady prowadzenia robót murowych

Wszystkie ściany murowane należy wybudować zgodnie z Projektem Wykonawczym. Wymiary pokazane na rysunkach nie zawierają grubości tynków i wypraw.

Wszelkie zmiany zastosowanych materiałów, grubości i lokalizacji ścian wymagają akceptacji Kierownika Projektu.

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty poprzedzające roboty murowe. Należy zapewnić wypoziomowanie elementów, na których mają być wzniesione ściany (ławy fundamentowe, posadzka, stropy, wieńce)

Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, wytycznymi producenta elementów murowych, normami i przepisami powołanymi w niniejszej specyfikacji i zasadami sztuki murarskiej. Poniżej przedstawiono podstawowe zasady prowadzenia robót murowych:

- Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem odpowiedniego wiązania elementów murowych i grubości spoin,
- Elementy murowe powinny być układane na płasko, a nie na rąb lub na stojąco,
- Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całym obszarze budowy,
- Elementy murowe powinny być czyste, suche i wolne od kurzu,
- Stosowanie elementów murowych połówkowych przy murowaniu słupów i filarków, poza liczbą konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania jest niedopuszczalne,
- Liczba przyciętych lub połówkowych elementów murowych nie powinna przekraczać:
  - W murach konstrukcyjnych niezbrojonych – 10%
  - W murach konstrukcyjnych zbrojonych – 15%
  - W ścianach niekonstrukcyjnych, wypełniających – 30%
- Konstrukcje murowe mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C,
- Murów nie należy wykonywać na zmrożonej konstrukcji lub ze zmrożonych materiałów,
- W wypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchni warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych przez okrycie grubą folią budowlaną,

- Nie należy wznosić więcej niż 3,0m wysokości ściany podczas jednego dnia w celu uniknięcia przeciążenia i niestateczności świeżej zaprawy,
- Pierwsza warstwa muru powinna być układana na warstwie izolacji poziomej

## 4.2 Przewiązanie elementów murowych

Elementy murowe należy wiązać w kolejnych warstwach tak, aby mur zachowywał się jak jeden element konstrukcyjny.

Zaleca się wykonywania przewiązań o długości równej połowie długości bloczka.

W celu zapewnienia należytego wiązania, elementy murowe powinny nachodzić na siebie na długość nie mniejszą niż 100mm, chyba że producent zaleca inaczej.

## 4.3 Połączenie wzajemne ścian nośnych

Krzyżujące się ściany nośne powinny być połączone ze sobą w sposób zapewniający przekazywanie między nimi obciążeń pionowych i poziomych.

Połączenie takie należy zapewnić przez przewiązanie muru lub łączniki systemowe. Łączniki systemowe, powinny być dodatkowo kotwione do elementów murowych za pomocą kołków rozporowych.

## 4.4 Zaprawy

Podczas murowania należy stosować się do instrukcji stosowania zapraw fabrycznych, a w wypadku wytwarzania zapraw na budowie do zaleceń zawartych w normie PN-B-10104:2005.

Zaprawy przygotowane na placu budowy należy mieszać mechanicznie, z zastosowaniem cementu portlandzkiego, świeżo przesitowanego piasku, wolnego od zanieczyszczeń organicznych i materiałów chłonnych.

W wypadku zastosowanie zapraw gotowych, kontrola jakości, proporcje składników powinny być opisane (określone) na opakowaniu. Należy zapewnić transport i magazynowanie w suchych warunkach. Opakowania winny być szczelne.

Stosowanie dodatków i domieszek (plastyfikatory, opóźniające, przyspieszające wiązanie itp.) powinno być zgodnie z instrukcją producenta.

## 4.5 Rusztowanie

Niezbędne rusztowania należy wznosić w pobliżu ścian wznoszonych. Niedopuszczalne jest mocowanie rusztowań do tychże ścian.

Rusztowania należy dobrać zgodnie z wymiarami, dopuszczalnymi obciążeniami oraz spełniając przepisy bhp i odpowiednie przepisy techniczne.

## 4.6 Zabezpieczenie lica ściany

Wykonawca winien przedsięwziąć środki ostrożności dla zabezpieczenia powierzchni ścian od wpływów atmosferycznych (również w trakcie wznoszenia).

Na wypadek deszczu przed końcem dnia pracy świeżo wymurowane ściany należy zabezpieczyć, np. folią ochronną.

#### 4.7 Zabezpieczenie antykorozyjne

Ściany stykające się z gruntem należy zabezpieczyć warstwą izolacji przeciwwodnej. Materiały i systemy proponowane przez Wykonawcę winny być zatwierdzone przez Kierownika Projektu. Powierzchnie przygotowanie do wykonania izolacji należy wyrównać przy użyciu zaprawy cementowej.

#### 4.8 Elementy do wbudowania i wnęki

Wszystkie rury, gniazdka, kontakty, które należy wbudować w ściany, będą mocowane przy użyciu zaprawy cementowej.

Wnęki i otwory itp. należy wypełnić przy użyciu tych samych materiałów tj, cegieł/blozków i zaprawy jak w sąsiadujących ścianach.

Dopuszczalne wymiary bruzd i wnęk mają być zgodne z wymaganiami producenta elementów murowych.

Zabrania się wykonywania otworów i wnęk w rdzeniach żelbetowych poziomych i pionowych.

#### 4.9 Nadproża

Nadproża drzwiowe i okienne należy wykonać z typowych prefabrykatów betonowych lub wykonać na morko na budowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za projekt elementów wykonywanych na budowie jak również za sprawdzenie typowych elementów nadprożowych na przewidywane obciążenia.

#### 4.10 Tolerancje

Dopuszczalne odchyłki dla ścian podano w tabeli poniżej. Jeżeli w specyfikacji architektonicznej określono ostrzejsze wymagania, obowiązują wymagania ostrzejsze.

Tolerancje	Mur z bloczków
Odchyłka od pionu	
Na 1m wysokości	3 mm
Cała wysokość ściany	10 mm
Odchyłka od poziomu	
Na 1m długości	2 mm
Na odcinek ściany	20 mm
Otwory drzwiowe i okienne	

poziomo	+ 5 / -5 mm
pionowo	+ 5 / -5 mm

## 4.11 Dylatacje

### 4.11.1 Lokalizacje

W celu umożliwienia odkształcenia się muru bez uszkodzenia na skutek wpływów termicznych i wilgotnościowych, pełzania i przemieszczeń oraz możliwych do wystąpienia efektów sił wewnętrznych w ścianach należy wykonać dylatacje pionowe i poziome.

Dylatacje należy lokalizować w regularnych odstępach zgodnie z wymaganiami Norm oraz wymaganiami producenta elementów murowych, oraz we wskazanych miejscach, pokazanych na rysunkach architektonicznych lub opisanych w Specyfikacji Architektonicznej.

Wykonawca przekaże układ dylatacji oraz pakiet proponowanych typowych detali dylatacyjnych do zatwierdzenia przez Architekta i Kierownika Projektu.

Maksymalna odległość pomiędzy dylatacjami wynosi 8,0m.

### 4.11.2 Zbrojenie kotwiące

Zakończenia ścian murowanych w rejonie dylatacji należy zbroić przy użyciu zbrojenia systemowego producenta elementów murowych.

### 4.11.3 Wypełnienie szczelin

Dylatacje należy wypełnić taśmami. Po zakończeniu wznoszenia ścian murowanej, wszystkie widoczne szczeliny dylatacyjne należy pogłębić na ok 2cm i wypełnić żywicą elastyczną lub innym materiałem zatwierdzonym przez Architekta i Kierownika Projektu.

Dylatacje w ścianach posiadających odporność pożarową należy wypełnić materiałem zapewniającym wymaganą odporność pożarową.

### 4.11.4 Dylatacje warstw wykończeniowych

Jeśli ściany murowane będą wykończone w płytkami ceramicznymi, szczeliny dylatacyjne powinny być w spoinach, w takich wypadkach nie należy stosować żywicy.

Spoinę dylatacyjną w tynku i okładzinach z płytek należy wypełnić silikonem.

## 4.12 Połączenia z elementami konstrukcji głównej

### 4.12.1 Detale typowe

Dla połączeń ścian murowanych z elementami konstrukcji głównej, stalowymi i betonowymi, wymagających zamocowań Wykonawca przedstawi zestaw detali do zatwierdzenia.

Detale powinny być zgodne z zaleceniami producenta elementów murowych.



#### 4.12.2 Połączenie ścian z elementami stalowymi

Ściany murowane należy mocować do elementów konstrukcji stalowej przy użyciu stali węglowej, ocynkowanej (prętów lub kotew).

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia odpowiednie detale. Wszystkie informacje techniczne (geometryczne, mechaniczne itp.) zawarte będą w jednolitym opracowaniu do akceptacji kierownika Projektu.

#### 4.12.3 Połączenie ścian z elementami żelbetowymi

W miejscach połączenia ściany murowanej ze słupami żelbetowymi lub rdzeniami żelbetowymi, należy zastosować systemowe łączniki zalecane przez producenta elementów murowych.

Dopuszcza się stosowanie systemowych rozwiązań (np. Betomax, Jordahl-Pfeifer itp.)

#### 4.13 Pielęgnacja

Mury do czasu pełnego związania zaprawy należy poddać pielęgnacji.

Ściany należy zabezpieczyć przed deszczem.

Nowo wzniesione konstrukcje murowe należy chronić przez niską wilgotnością oraz przed wysychaniem na skutek działania wiatru i wysokiej temperatury. Elementy te powinny być utrzymane w stanie wilgotnym do czasu hydratacji cementu w zaprawie.

### 5 KONTROLA JAKOŚCI

---

Za kontrolę jakości wykonania robót zgodnie z niniejszą specyfikacją i projektem są odpowiedzialni Inspektorzy Nadzoru, zgodnie z polskim Prawem Budowlanym.

Zbrojenie, rusztowania lub inne elementy, które nie odpowiadają wymogom niniejszej specyfikacji nie będą przyjęte i mogą być usunięte z budowy na koszt Wykonawcy.

Wszelkie działania proponowane przez Wykonawcę w celu naprawy robót wadliwych będą uzgadniane z Kierownikiem Projektu przed ich rozpoczęciem.

Przed betonowaniem rdzeni i wieńców żelbetowych zbrojenie powinno być sprawdzone i odebrane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca winien zgłosić gotowość do odbioru z odpowiednim wyprzedzeniem (nie mniej niż 24 godziny) przed planowanym rozpoczęciem betonowania.

### 6 PRZEPISY ZWIĄZANE

---

#### 6.1 Normy

Wszystkie roboty związane z robotami murowymi powinny być prowadzone zgodnie z Polskimi Normami przedstawionymi poniżej oraz w nich przywołanymi. Wymienione normy nie są jedynymi – Wykonawca musi prowadzić roboty zgodnie z odpowiednimi normami nawet, jeżeli nie zostały one wymienione poniżej.

PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

PN-B-03340:1999	Konstrukcje murowe zbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-EN 1996-1-1	Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla niezbrojonych i zbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1996-1-2	Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
PN-EN 1996-2	Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2: Uwarunkowania projektowe, dobór materiałów i wykonawstwo konstrukcji murowych
PN-EN 771-1:2011	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: elementy murowe ceramiczne
PN-EN 771-2:2011	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: elementy murowe silikatowe
PN-EN 771-3:2011	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: elementy murowe z betonu kruszywowego
PN-EN 771-4:2012	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 771-5:2012	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 5: elementy murowe z kamienia sztucznego
PN-EN 771-6:2012	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 6: elementy murowe z kamienia naturalnego
PN-EN 998-1:2012	Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa tynkarska
PN-EN 998-2:2012	Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa murarska
PN-B-10104:2014	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy
PN-EN 13139:20013	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 934-1:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe
PN-EN 845-1:2013	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1. Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki, wsporniki
PN-EN 845-2:2004	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2. Nadproża
PN-EN 845-3:2013	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3. Stalowe zbrojenie do spoin wspornych

## 6.2 Inne dokumenty

Wykonawca powinien postępować zgodnie z wydanymi osobno Instrukcjami Instytutu Techniki Budowlanej. Wykonawca powinien również postępować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej. Wykonawca odniesie się tylko do najnowszych wydań Instrukcji i Norm oraz wytycznych postępowania przedstawionych w tym opracowaniu.

## 6.3 Pierwszeństwo dokumentów

Jeżeli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w Normie Polskiej lub Instrukcji ITB, obowiązujące staje się wymaganie określone w Specyfikacji. Wykonawca zawiadomi natychmiast Kierownika Projektu o warunkach lub okolicznościach wymienionych w Specyfikacji, które uniemożliwiają mu wykonanie robót w sposób pozwalający na poniesienie pełnej odpowiedzialności za ich wykonanie.