

WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

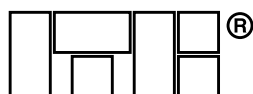
część A

Roboty ziemne i konstrukcyjne

Roman Gajownik, Jan Sieczkowski

zeszyt 3

Konstrukcje murowe



Instytut Techniki Budowlanej

Warszawa 2023

KOMITET REDAKCYJNY SERII

Redaktor naczelna dr hab. inż. JADWIGA FANGRAT, prof. instytutu
Zastępcy redaktora naczelnego dr inż. JAN BOBROWICZ
dr hab. inż. TOMASZ GODLEWSKI, prof. instytutu
Sekretarz mgr URSZULA OBARA
Członkowie dr hab. inż. BARBARA FRANCKE
dr inż. OŁEKSIJ KOPYŁÓW
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI
dr inż. JAROSŁAW SZULC

Recenzenci

prof. dr hab. inż. ŁUKASZ DROBIEC
dr inż. ROMAN JARMONTOWICZ

Redaktor prowadzący serii

mgr inż. JAN SIECZKOWSKI

Opracowanie redakcyjne

mgr DANUTA SZCZEPAŃSKA, mgr URSZULA OBARA

Projekt okładki

EWA KOSSAKOWSKA

Niniejsza publikacja zastępuje wydanie z 2020 r.

Wydanie poprawione i uzupełnione

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej
Warszawa 2023

ISBN serii 978-83-7370-660-6

ISBN zeszytu 978-83-249-8664-4, 978-83-249-8665-1 (PDF)

Wydawca i Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby publikowane informacje pochodziły z rzetelnych źródeł. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności ani też nie zaciąga zobowiązań w wyniku wykorzystania przez użytkowników treści niniejszej publikacji. W szczególności nie ponosi odpowiedzialności w stosunku do czytelników i/lub strony trzeciej za jakiegokolwiek poniesione straty, wydatki i szkody bezpośrednie i pośrednie, łącznie z utratą zysku i innych korzyści majątkowych, które mogły powstać lub być związane bezpośrednio lub pośrednio z treściami opublikowanymi, w tym ewentualnymi błędami lub pominięciami zawartymi w publikowanych materiałach.



Instytut Techniki Budowlanej

Dział Wydawnictw Naukowych

02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19

tel.: 22 56 64 208, e-mail: wydawnictwa@itb.pl, www.itb.pl

Spis treści

Przedmowa	5
1. Wstęp	7
1.1. Przedmiot i zakres stosowania	7
1.2. Terminy i definicje	8
2. Dokumentacja budowy	10
3. Wyroby i materiały	13
3.1. Wymagania ogólne	13
3.2. Elementy murowe	13
3.3. Zaprawy murarskie	16
3.4. Kleje murarskie (poliuretanowe)	19
3.5. Beton wypełniający	19
3.6. Stal zbrojeniowa	20
3.7. Wyroby dodatkowe do murów	20
3.8. Transport i składowanie	29
3.9. Sprzęt, narzędzia, urządzenia	29
4. Wykonywanie konstrukcji murowych	30
4.1. Zasady wznoszenia murów	30
4.2. Wiązanie elementów w murze	32
4.3. Metody murowania	33
4.4. Spoinowanie muru	34
4.5. Ściany jednowarstwowe	36
4.6. Ściany szczelinowe	37
4.7. Ściany (mury) skrzepowane	41
4.8. Ściany (mury) zbrojone	41
4.9. Ściany działowe	42
4.10. Nadproża	43
4.11. Przewody wentylacyjne, dymowe i spalinowe	45
4.12. Odchylki wymiarów	46

5. Warunki techniczne odbioru konstrukcji murowych	49
5.1. Program badań	49
5.2. Sprawdzanie zgodności z dokumentacją techniczną	49
5.3. Badania materiałów i wyrobów	50
5.4. Badania konstrukcji murowych	50
5.5. Odbiór końcowy	51
5.6. Ocena wykonania konstrukcji.....	52
Bibliografia.....	53
Załącznik Z.1 Klasyfikacja warunków ekspozycji	57
Załącznik Z.2 Dobór elementów murowych i zapraw z uwagi na trwałość	60

PRZEDMOWA

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WTWiORB) cieszą się niezmiennie od wielu już lat dużym zainteresowaniem środowiska budowlanego i dlatego też Instytut Techniki Budowlanej (ITB) podjął w 2003 r. inicjatywę ich publikacji, początkowo w ramach serii wydawniczej Instrukcje, Wytyczne, Poradniki, a obecnie w odrębnej serii WTWiORB. Ukazujące się kolejno zeszyty stanowią kontynuację wcześniejszych wydawnictw o takim samym tytule.

Opracowywane i wydawane przez ITB w latach 1960–1990 WTWiORB, na podstawie ustawy Prawo budowlane z roku 1972, były zaliczane do przepisów techniczno-budowlanych i w związku z tym miały charakter dokumentów obowiązujących.

Zgodnie z aktualną wersją artykułu 7 ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.) do przepisów techniczno-budowlanych zalicza się jedynie:

- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- Warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Według obecnie obowiązującej ustawy Prawo budowlane WTWiORB nie są więc przepisami techniczno-budowlanymi, ale wobec braku Polskich Norm z tego zakresu zasadne jest, aby ich zalecenia znalazły się w treści zamówienia i umowy pomiędzy inwestorem a wykonawcą.

Roboty budowlane wykonywane są na podstawie dokumentacji projektowej, przygotowanej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dn. 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity: Dz.U. z 2022 r., poz. 1679 z późn. zm.) oraz opracowywanej indywidualnie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

W przypadku umów o realizację obiektów objętych ustawą Prawo zamówień publicznych z 11 września 2019 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2023 r., poz. 1605 z późn. zm.) szczegółowy zakres i forma dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz program funkcjonalno-użytkowy określone są w rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dn. 20 grudnia 2021 r. (Dz.U. z 2021 r., poz. 2454 z późn. zm.).

Poszczególne zeszyty WTWiORB mogą służyć jako materiał pomocniczy przy sporządzaniu specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, dokumentu niezbędnego przy zawieraniu umów na roboty budowlane. W każdym zeszycie

podano podstawowe wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót budowlanych stanowiących przedmiot danego zeszytu, co umożliwi prawidłowe i na wymaganym poziomie wykonanie tych robót. Zawarto również zasady przeprowadzania odbiorów robót zanikających, odbiorów fragmentów obiektu, odbiorów międzyoperacyjnych, a także odbiorów końcowych, tj. przed przekazaniem obiektu inwestorowi.

W celu ułatwienia korzystania z tej serii wydawniczej przy opracowywaniu specyfikacji w przypadku zamówień publicznych, kiedy wymagane jest stosowanie podziału robót według Wspólnego Słownika Zamówień CPV (Dz. Urz. UE L 74 z 15 marca 2008 r.), we wstępie lub w pierwszym rozdziale każdego zeszytu, w punkcie omawiającym przedmiot i zakres stosowania danych warunków technicznych, podane są odpowiednie kody CPV.

Tytuły opublikowanych dotychczas przez ITB zeszytów WTWiORB zamieszczone są zwykle na przedostatniej stronie okładki zeszytu.

Poniżej podano prawidłowy zapis powoływania zeszytów z serii WTWiORB: Autor – nazwisko, inicjał imienia; tytuł zeszytu. Miasto: ITB, rok wydania (seria: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, cz. A–E, z. nr). Np. Lenartowicz R., Świerżewski M.: *Instalacje elektryczne, piorunochronne i telekomunikacyjne w obiektach przemysłowych*. Warszawa: ITB, 2021 (seria: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, cz. D, z. 3).

Komitet Redakcyjny
serii Warunki Techniczne Wykonania
i Odbioru Robót Budowlanych
Instytutu Techniki Budowlanej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres stosowania

Przedmiotem opracowania są ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót murowych.

Opracowanie zawiera wymagania dotyczące dokumentacji budowy, określania czynników środowiskowych wpływających na trwałość konstrukcji oraz jakości zastosowanych materiałów i wyrobów.

Mury będące przedmiotem opracowania mogą być wykonywane z elementów murowych łączonych zaprawą murarską lub za pomocą kleju murarskiego (poliuretanowego) [37].

W załącznikach zamieszczono, za PN-EN 1996-2 [29], zasady:

- klasyfikacji warunków środowiskowych stosowania konstrukcji murowej,
- doboru elementów murowych, zapraw i wyrobów dodatkowych do murów.

Niniejsze warunki techniczne nie dotyczą konstrukcji murowych:

- w których elementy murowe łączone są za pomocą zapraw o specjalnym przeznaczeniu,
 - wykonywanych z wielkowymiarowych prefabrykatów murowych,
 - wykonywanych z elementów murowych układanych na sucho, bez użycia zaprawy murarskiej,
 - sprężonych,
 - sklepień (przekryć krzywiznowych),
 - wodno-kanalizacyjnych, zbiorników wodnych, pieców i kominów przemysłowych.

Konstrukcje murowe budynków wznoszonych na terenach podlegających wpływom górniczym oraz przewidzianych do eksploatacji w specyficznych warunkach należy wykonywać z uwzględnieniem wymagań dodatkowych, wynikających z takiej lokalizacji, oraz procesów technologicznych w nich realizowanych.

Zasady wykonywania robót murowych w przypadku występowania obniżonych temperatur podane są w [38].

Roboty budowlane stanowiące przedmiot niniejszych warunków technicznych określone są następującymi kodami według Wspólnego Słownika Zamówień CPV [6]:

- 44100000-1 Materiały konstrukcyjne i elementy podobne,
- 45210000-2 Roboty konstrukcyjne i elementy podobne.

1.2. Terminy i definicje

W niniejszych warunkach stosuje się terminy podstawowe i ich definicje, zgodne z PN-EN 1996-1-1 [27], PN-EN 998-2 [19] oraz PN-EN 845 [16–18].

Element murowy – ukształtowany element przeznaczony do wykonywania muru.

Klej murarski (poliuretanowy), zwany także zaprawą murarską poliuretanową – jednoskładnikowa pianka poliuretanowa dostarczana w pojemnikach pod ciśnieniem, dostosowana do spieniania przy użyciu pistoletu, przeznaczona do łączenia wyrobów w murze.

Kotwa – element umożliwiający przekazywanie obciążeń pomiędzy warstwami ściany lub pomiędzy murem a inną konstrukcją.

Kotwa do ścian szczelinowych – kotwa przeznaczona do łączenia warstw ściany szczelinowej.

Kotwa na ścinanie – kotwa przeznaczona do przeniesienia sił ścinających, rozciągających i ściskających, występujących pomiędzy dwoma przylegającymi częściami muru lub pomiędzy konstrukcją szkieletową i murem (symetryczna lub niesymetryczna).

Kotwa poślizgowa – kotwa przeznaczona do przeniesienia wyłącznie sił ścinających, występujących pomiędzy dwoma przylegającymi przekrojami muru lub murem i konstrukcją szkieletową.

Listwa – element do łączenia ścian murowych z innymi przylegającymi elementami, takimi jak stropy, dachy.

Mur – materiał konstrukcyjny utworzony z elementów murowych ułożonych w określony sposób i trwale połączonych ze sobą zaprawą murarską lub klejem murarskim (poliuretanowym).

Mur narażony na działanie warunków surowych – mur lub elementy murowe, które są narażone na nasycanie wodą (spływający deszcz, działanie wód gruntowych) w połączeniu z często występującym cyklicznym zamrażaniem-odmrażaniem, spowodowanym warunkami klimatycznymi i brakiem pokryć ochronnych.

Mur narażony na działanie warunków umiarkowanych – mur lub elementy murowe, które są narażone na działanie wilgoci i występujące cyklicznie zamrażanie-odmrażanie, z wyjątkiem konstrukcji narażonych na działanie warunków surowych.

Mur narażony na działanie warunków obojętnych – mur lub elementy murowe, które nie są narażone na działanie wilgoci i zamrażanie.

Mur niezbrojony – mur niezawierający zbrojenia lub zawierający zbrojenie w ilości niewystarczającej, aby uważać go za mur zbrojony.

Mur skrzepowany – mur, którego odkształcenia w jego płaszczyźnie zostały ograniczone (w pionie i poziomie) przez przylegającą do niego konstrukcję żelbetową lub mur zbrojony.

Mur zbrojony – mur, w którym pręty lub siatki umieszczone zostały w zaprawie murarskiej lub w betonie w sposób zapewniający ich współpracę w przejmo-
waniu oddziaływań.

Nadproże murowe – nadproże wykonywane na miejscu wbudowania przy wy-
korzystaniu elementów murowych.

Nadproże pojedyncze – nadproże prefabrykowane, żelbetowe lub sprężone,
wykonane z użyciem korytkowych kształtek murowych lub bez takich kształtek,
pracujące samodzielnie.

Nadproże zespolone – nadproże składające się z części prefabrykowanej,
tj. prefabrykatu nadproża zespolonego, oraz wykonanej na niej w miejscu wbu-
dowania murowanej części uzupełniającej.

Nadproże złożone – nadproże składające się z dwóch lub więcej elementów
prefabrykowanych, z których każdy ma strefę ściszaną i rozciąganą.

Powierzchnia wsporna – górna lub dolna powierzchnia elementu murowego
ułożonego w murze.

Prefabrykat nadproża zespolonego – prefabrykat przenoszący siły rozciąga-
jące w nadprożu zespolonym, współpracujący z murowaną częścią nadproża.

Spoinowanie po wymurowaniu – proces wypełniania i obróbki końcowej spo-
iny zaprawą we wnęce w tym celu pozostawionej.

Spoinowanie w trakcie murowania – proces wykańczania spoiny wypełnionej
zaprawą murarską.

Ściana jednowarstwowa – ściana bez ciągłej spoiny pionowej lub szczeliny
na całej wysokości muru.

Ściana konstrukcyjna – ściana przewidziana do przenoszenia dodatkowego
obciążenia, poza ciężarem własnym.

Ściana szczelinowa – ściana składająca się z dwóch równoległych murów,
trwale połączonych ze sobą kotwami lub zbrojeniem w spoinach wspornych. Prze-
strzeń pomiędzy murami może być niewypełniona, wypełniona lub częściowo wy-
pełniona nienośnym materiałem termoizolacyjnym.

Ściana ze spoinami pasmowymi – ściana, w której elementy murowe układane
są co najmniej na dwóch pasmach zaprawy murarskiej zwykłej, równoległych
do lica ściany.

Warunki makro – czynniki klimatyczne zależne od ogólnych warunków kli-
matycznych panujących w regionie, w którym wykonano obiekt, z uwzględnieniem
lokalnej topografii terenu i/lub innych czynników.

Warunki mikro – lokalne czynniki klimatyczne i środowiskowe zależne
od usytuowania muru w obiekcie i uwzględniające wpływ zabezpieczenia kon-
strukcji muru lub jego brak poprzez detale konstrukcyjne lub wykończeniowe.

Wiązanie elementów murowych – regularny układ elementów murowych
w murze w celu zapewnienia ich współpracy w przenoszeniu obciążeń.

Wieszak – element mocowany do lica muru lub w spoinie muru, służący do opierania legarów podłogowych, belek, kratownic lub krokwi.

Wspornik – urządzenie stanowiące podporę dla dwóch sąsiednich elementów murowych tej samej warstwy ściany, mocowane do części konstrukcyjnej muru.

Zaprawa murarska – mieszanka co najmniej jednego spoiwa nieorganicznego, kruszyw, wody, a czasami także dodatków i/lub domieszek, przeznaczona do układania, łączenia i spoinowania wyrobów w murze.

Zaprawa murarska do cienkich spoin (T) – zaprawa murarska według projektu o maksymalnym uziarnieniu kruszywa nie większym niż 2 mm.

Zaprawa murarska lekka (L) – zaprawa murarska według projektu o gęstości w stanie suchym mniejszej lub równej 1300 kg/m³.

Zaprawa murarska ogólnego przeznaczenia (G) (zaprawa murarska zwykła) – zaprawa murarska, której szczególnych właściwości nie określa się.

Zaprawa murarska według projektu – zaprawa, której skład i metoda wytwarzania zostały ustalone w celu uzyskania wymaganych właściwości (zaprawa o określonych właściwościach).

Zaprawa murarska według przepisu – zaprawa wykonana według wcześniej określonej receptury, której właściwości wynikają z ustalonych proporcji składników (zaprawa o określonym składzie).

2. DOKUMENTACJA BUDOWY

Dokumentację wykonania i odbioru robót murowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [4],
- projekt wykonawczy, uzupełniający i uszczegółwiający projekt budowlany,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), zgodna z definicją podaną w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [3],
- dziennik budowy, prowadzony zgodnie z rozporządzeniem w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia [5],
- dokumenty jakości, świadczące o wprowadzeniu do obrotu i stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [2],
- dokumentacja powykonawcza robót, która obejmuje projekt budowlany z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót z załączonymi protokołami z badań kontrolnych.

Projekt budowlany powinien zawierać zwięzły opis techniczny oraz część rysunkową.

Opis techniczny powinien m.in. określać:

- układ konstrukcyjny obiektu budowlanego i zastosowane schematy konstrukcyjne,
- czynniki wpływające na trwałość muru:
 - warunki środowiskowe, w jakich konstrukcja będzie użytkowana (warunki mikroekspozycji),
 - warunki klimatyczne (warunki makroekspozycji),
 - możliwość narażenia konstrukcji murej na działanie środowiska chemicznie agresywnego,
- założenia przyjęte do obliczeń, w tym przyjęty poziom bezpieczeństwa konstrukcji (kategoria wykonawstwa robót na budowie – klasa A lub B i kategoria elementów murowych I lub II) oraz podstawowe wyniki obliczeń.

Klasyfikację warunków mikroekspozycji dla muru wykonanego wraz z przykladami podano za PN-EN 1996-2 [29], w załączniku Z.1.

Przyjęcie klasy A wykonania robót oznacza, że:

- roboty murarskie będzie wykonywać należycie wyszkolony zespół pod nadzorem mistrza murarskiego,
- będą stosowane elementy murowe kategorii I oraz zaprawy produkowane fabrycznie, a w przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy będzie kontrolowane dozowanie składników oraz wytrzymałość zaprawy,
- jakość robót będzie kontrolowana przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Klasę B wykonania robót przyjmuje się, gdy:

- warunki określające klasę A nie są spełnione,
- nadzór nad jakością robót może wykonywać osoba odpowiednio wykwalifikowana, upoważniona przez wykonawcę.

Część rysunkowa projektu budowlanego powinna zawierać rzuty wszystkich charakterystycznych przekrojów poziomych obiektu budowlanego oraz przekroje pionowe przeprowadzone w charakterystycznych miejscach tego obiektu, konieczne do przedstawienia:

- układu funkcjonalno-przestrzennego,
- rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i ich powiązania z podłożem oraz przyległymi obiektami budowlanymi.

Projekt wykonawczy powinien zawierać wszystkie niezbędne informacje i wymagania do wykonania robót oraz powinien składać się z:

- szczegółowych rysunków detali architektonicznych i konstrukcyjnych, wraz z wymaganiami stawianymi wyrobom i materiałom w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania, wymagań cieplnych, akustycznych, przeciwpożarowych, trwałości itp.,

- zestawień potrzebnych materiałów i wyrobów,
- wytycznych organizacji i wykonania robót, w tym kontroli i odbioru robót zanikających i odbioru końcowego.

Do projektu wykonawczego powinny być dołączone wymagania techniczne w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania robót.

Podczas prowadzenia robót budowlanych dopuszcza się, w przypadkach technicznie uzasadnionych, dokonanie odstępstwa od projektu lub wprowadzenie do niego zmian pod warunkiem udokumentowania ich potrzeby, uzgodnienia z projektantem oraz odpowiedniego wpisu do dziennika budowy, a także naniesienia zmian na rysunkach roboczych.

Dokumentami świadczącymi o wprowadzeniu do obrotu i stosowania użytych wyrobów budowlanych są:

- deklaracje właściwości użytkowych w przypadku istnienia zharmonizowanej europejskiej normy wyrobu, europejskiej oceny technicznej, zobowiązujące do oznakowania wyrobu znakiem CE,
- krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobu zgodne z niezharmonizowaną Polską Normą wyrobu, krajową oceną techniczną, upoważniające do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B.

Dokumentacja powykonawcza konstrukcji murowych powinna zawierać [1]:

- uaktualniony projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami, w tym:
 - wyniki pomiarów geodezyjnych usytuowania obiektu budowlanego,
 - rysunki wykonawcze,
 - protokoły ze spotkań roboczych, wyniki badań technicznych wynikających z norm i przepisów oraz przewidzianych w dokumentacji,
 - receptury specjalnych betonów i zapraw, o ile były stosowane,
 - deklaracje właściwości użytkowych wyrobów,
 - wyniki badań materiałów i wyrobów, o ile były wykonywane,
 - wyniki sprawdzeń wymiarów konstrukcji,
- dziennik budowy, w którym zarejestrowano wydarzenia związane z procesem budowlanym, w tym uzasadnienia zastosowania materiałów i wyrobów zamiennych w stosunku do przyjętych w projekcie.