

Propozycje niezbędnych zmian określeń w normie PN-EN 1996-1-1

Dr inż. Roman Jarmontowicz, mgr inż. Jan Sieczkowski, Instytut Techniki Budowlanej

1. Wprowadzenie

Większość polskich norm (PN-EN), w tym norm dotyczących projektowania konstrukcji budowlanych, zawiera wykaz (rozdział) stosowanych definicji i terminów. Podawane w nich terminy i definicje powinny być zgodne z dotychczas znaną i stosowaną terminologią budowlaną, a w przypadku terminów nowych powinny uwzględniać tę terminologię. Zastępowanie terminów dotychczas stosowanych terminami nowymi może mieć miejsce tylko w uzasadnionych przypadkach.

Definicje terminów powinny być jednoznaczne, nie wymagające dodatkowego ich interpretowania.

W niniejszym artykule omówione zostaną terminy podane w PN-EN 1996-1-1 [2], które, naszym zdaniem, zawierają pewne nieścisłości i wymagają korekty. Terminologia związana z konstrukcjami murowymi była już wcześniej omawiana w [1], gdzie zwracano uwagę na poprawne formułowanie, definiowanie i stosowanie terminów związanych z tymi konstrukcjami.

2. Terminy i definicje występujące w normie

Poniżej podano terminy i definicje występujące w normie [1] wraz z komentarzem i propozycjami autorów.

■ **Wytrzymałość charakterystyczna muru (1.5.3.1)** – *wytrzymałość muru z deklarowanym 5% prawdopodobieństwem. Zwykle odpowiada ona deklarowanej wartości z 5% kwantylem rozkładu statystycznego danej właściwości materiału lub wyrobu dla badanych serii. Wartość tę w szeregu przypadków przyjmuje się za wartość charakterystyczną.*

Definicja ta powinna być ona ograniczona wyłącznie do wytrzymałości muru, a nie do innych właściwości. Proponujemy zastąpienie tej definicji występującą w PN-B-03002:2007 [5] w postaci: „5% kwantyl rozkładu statystycznego wytrzymałości muru”.

■ **Przyczepność zbrojenia (1.5.3.5)** – *przyczepność zbrojenia do betonu lub zaprawy murarskiej na jednostkę powierzchni ich styku, gdy zbrojenie poddane jest siłom rozciągającym lub ściskającym.*

Przyczepność jest to zjawisko łączenia się powierzchni warstw dwóch różnych ciał doprowadzonych do zetknięcia i jest wynikiem występowania sił wzajemnego oddziaływania pomiędzy cząsteczkami stykających się ciał. Wielkość przyczepności mierzy się siłą potrzebną do oderwania

stykających się ciał na jednostkę powierzchni. W przypadku przyczepności zbrojenia do betonu lub zaprawy murarskiej zjawisko to występuje niezależnie od tego, czy zbrojenie jest poddawane siłom rozciągającym lub ściskającym, czy też nie. Przyczepność występująca między zbrojeniem i betonem lub zaprawą murarską jest zjawiskiem polegającym na łączeniu się powierzchniowych warstw stykających się materiałów. Umożliwia ona jedynie przeniesienie naprężeń ścinających powstałych wskutek rozciągania lub ściskania zbrojenia. W związku z powyższym proponuje się następująco skorygować definicję: „przyczepność zbrojenia do betonu lub zaprawy murarskiej na jednostkę powierzchni ich styku, zapewniająca możliwość przeniesienia naprężeń ze zbrojenia na zaprawę lub beton, pośrednio także na mur”.

■ **Adhezja (przyczepność zaprawy do elementów murowych) (1.5.3.6)** – *efekt działania zaprawy murarskiej powodujący powstanie naprężeń rozciągających i ścinających w płaszczyźnie styku z powierzchnią elementu murowego.*

W tym przypadku uwagi są podobne jak do definicji podanej powyżej – adhezja, czyli przyczepność zaprawy murarskiej do elementów murowych, nie powoduje powstawania naprężeń rozciągających ani ścinających w płaszczyźnie styku zaprawy z powierzchnią elementu murowego. Adhezja umożliwia jedynie przeniesienie takich naprężeń powstających pod wpływem oddziaływań zewnętrznych, np. obciążeń, zmian temperatury i innych. Definicję tę proponujemy zmienić na następującą: „powierzchniowe połączenie zaprawy i elementu murowego, umożliwiające przenoszenie naprężeń rozciągających lub ścinających”.

■ **Grupy 1, 2, 3 i 4 elementów murowych (1.5.4.2)** – *określenie grupy elementów murowych w zależności od procentowej zawartości otworów oraz ich kierunku po ułożeniu elementu w murze.*

Powyższa definicja jest niepełna, ponieważ o przynależności elementów murowych do określonej grupy decydują, poza procentową zawartością otworów i ich kierunku po ułożeniu elementów w murze, również inne cechy tych elementów. Zgodnie z tablicą 3.1 normy PN-EN 1996-1-1 [2] kryteriami są także objętość jednego otworu i otworów chwytowych, grubość ścianki zewnętrznej i wewnętrznej oraz zastępcza grubość ścianek wewnętrznych i zewnętrznych. Zatem w definicji powinny być wymienione wszystkie kryteria kwalifikowania elementów murowych do określonej grupy.

W definicji powinno być także podane, jakich elementów murowych ona dotyczy, gdyż elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego, kamienia sztucznego i naturalnego są zaliczane do grupy 1, bez posługiwania się kryteriami podanymi w tabelicy 3.1 wymienionej normy.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że niektóre kryteria w tabelicy 3.1 normy są niejednoznaczne. Te same elementy murowe ceramiczne i z betonu kruszywowego mogą być zaliczane zarówno do grupy 2 jak i do grupy 3. W tekście normy nie ma wskazówek, jak należy postępować w takich sytuacjach, jedynie w Załączniku krajowym NA do tej normy podano, że w takich sytuacjach elementy murowe powinny być zaliczane do grupy 2.

Jednym z kryteriów zaklasyfikowania elementów murowych do odpowiedniej grupy jest zastępcza grubość ścianek wewnętrznych i zewnętrznych. W tabelicy 3.1, w odsyłaczu „a” podano, że grubość tę należy mierzyć poziomo w danym kierunku. Co rozumie się przez pojęcie „dany kierunek”, tego nie wyjaśniono. Poprawną interpretację tego zapisu można znaleźć w literaturze technicznej, np. w [3].

Proponuje się skorygować definicję grup elementów murowych w następujący sposób: „grupę elementów murowych ceramicznych, silikatowych i betonowych określają kryteria: procentowa zawartość otworów oraz ich kierunek po ułożeniu elementu w murze, objętość jednego otworu i otworów chwytowych, grubość ścianki zewnętrznej i wewnętrznej oraz zastępcza grubość ścianek wewnętrznych i zewnętrznych; a elementy murowe wykonane z innych materiałów zalicza się do grupy 1”.

■ **Powierzchnia wsporna (1.5.4.3)** – *górną lub dolną powierzchnią elementu murowego ułożonego w murze zgodnie z jego przeznaczeniem.*

Wyróżnikiem decydującym o uznaniu powierzchni elementu murowego jako powierzchni wspornej nie może być sama powierzchnia i jej położenie, ale funkcja, jaką ta powierzchnia elementu murowego pełni po jego wbudowaniu w murze. Za powierzchnię wsporną uważa się taką powierzchnię elementu murowego, na którą po wbudowaniu będą działać naprężenia ściskające w kierunku prostopadłym do tej powierzchni.

Definicję powierzchni wspornej proponuje się zmienić na następującą: „powierzchnia elementu murowego, na którą po wbudowaniu będą działać naprężenia ściskające w kierunku prostopadłym do tej powierzchni”.

■ **Znormalizowana wytrzymałość elementów murowych na ściskanie (1.5.4.11)** – *wytrzymałość elementów murowych na ściskanie sprowadzona do wytrzymałości równoważnego elementu murowego w stanie powietrzno-suchym, którego zarówno szerokość jak i wysokość wynoszą 100 mm (patrz EN 771-1 do EN 771-6).*

Definicja ta nie jest dokładna, ponieważ wskazuje wyłączenie na szerokość jako na istotny poziomy wymiar elementu murowego, od którego zależy znormalizowana wytrzymałość tego elementu na ściskanie. W rzeczywistości ważne

jest, aby mniejszy wymiar poziomy (długość lub szerokość) wynosił 100 mm.

Proponuje się zmienić definicję w sposób następujący: „wytrzymałość elementów murowych na ściskanie sprowadzona do wytrzymałości równoważnego elementu murowego w stanie powietrzno-suchym, którego mniejszy wymiar poziomy i wysokość wynoszą 100 mm”.

■ **Zaprawa murarska do cienkich spoin (1.5.5.3)** – *zaprawa murarska projektowana z kruszywem o maksymalnym uziarnieniu nie większym niż zalecane.*

Z praktycznego punktu widzenia, w definicji powinna być określona graniczna wartość maksymalnego uziarnienia kruszywa. W normie PN-EN 998-2 [6] wskazano, że wymiar ziaren kruszywa stosowanego do produkcji zapraw do cienkich spoin powinien wynosić nie więcej niż 2 mm.

Proponuje się zatem uściślić definicję w następujący sposób: „zaprawa murarska projektowana z kruszywem o maksymalnym uziarnieniu nie większym niż 2 mm”.

■ **Izolacja przeciwwilgociowa (1.5.8.1)** – *warstwa folii lub innego materiału, układana na elementach murowych w celu przeciwdziałania przenikaniu wilgoci.*

W definicji tej ograniczono materiały stosowane na izolacje przeciwwilgociowe do folii lub innych materiałów układanych na elementach murowych. Całkowicie pominięto inne materiały, takie jak lepiki chemoutwardzalne lub termoutwardzalne oraz inne związki chemiczne wprowadzane do muru przez jego nasycenie, np. opisanych w [7]. Ponadto z definicji powinno wynikać, że izolację układa się na warstwie muru, a nie tylko na elementach murowych.

Wobec dużej różnorodności rozwiązań zdefiniowanie izolacji przeciwwilgociowej w murze jest trudne, więc definicja powinna mieć charakter bardziej ogólny. Sprawa ta powinna zostać poddana szerszej dyskusji. Punktem wyjścia do takiej dyskusji może być definicja w następującej postaci: „warstwa folii lub innego materiału, układana na poziomej warstwie elementów murowych w murze lub warstwa lepiku chemoutwardzalnego lub termoutwardzalnego, a także przepona przeciwwilgociowa uzyskiwana przez nasycenie gotowego muru związkami chemicznymi”.

■ **Nadproże zespolone (1.5.8.4)** – *nadproże składające się z części prefabrykowanej i wykonanej na niej na budowie, uzupełniającej części muru; obie części współpracują ze sobą.*

Definicja taka jest niepełna. Z uwagi na to, że część prefabrykowana nadproża może współpracować z wykonaną na budowie częścią murową, betonową lub żelbetową, aktualną definicję proponuje się rozszerzyć. Nowa definicja mogłaby mieć postać: „nadproże składające się z części prefabrykowanej i wykonanej na niej na budowie uzupełniającej części murowej, betonowej lub żelbetowej; obie części współpracują ze sobą w przenoszeniu oddziaływań”.

■ **Spoina pionowa (spoina czołowa) (1.5.9.2)** – przestrzeń między powierzchniami sąsiednich elementów murowych, prostopadłymi do spoin wspornych i do lica ściany, wypełniona zaprawą murarską lub niewypełniona.

Spoina czołowa jest w tej definicji utożsamiana ze spoiną pionową. W praktyce występują przypadki, że takie stwierdzenie nie jest prawdziwe, np. w nadprożach murowych. Poza tym spoina pionowa nie zawsze musi być prostopadła do lica ściany, co m.in. wynika z definicji spoiny podłużnej (1.5.9.3). Spoina podłużna jest spoiną pionową, równoległą do lica ściany. Ponadto definicja odbiega od podanej w wersji angielskiej normy.

Proponuje się zmianę terminu i definicji w następujący sposób: spoina poprzeczna (spoina czołowa) – przestrzeń między powierzchniami sąsiednich elementów murowych, prostopadłymi do spoin wspornych i do lica ściany, wypełniona zaprawą murarską,

■ **Spoina cienka (1.5.9.4)** – spoina wykonana z użyciem zaprawy murarskiej do cienkich spoin.

Definicja ta nie jest ścisła, gdyż wyróżnikiem cienkiej spoiny jest nie tylko użycie zaprawy murarskiej do cienkich spoin, a przede wszystkim grubość tej spoiny, która powinna wynosić od 0,5 mm do 3,0 mm. Bardzo dobra definicja tego terminu występowała w PN-B-03002:2007 [5] i taką definicję proponuje się przyjąć w PN-EN 1996-1-1 [2], tzn.: „spoina o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm i nie większej niż 3,0 mm, wypełniona zaprawą murarską do cienkich spoin”.

■ **Spoinowanie w trakcie murowania (1.5.9.5)** – proces wykańczania spoiny wypełnionej zaprawą.

Definicja ta jest niepełna, gdyż brak jest w niej istotnego wyróżnika „równocześnie ze wznoszeniem muru”. Zatem proponowana wersja definicji ma następujące brzmienie: „proces wykańczania spoiny wypełnionej zaprawą, przebiegający równocześnie ze wznoszeniem muru”.

■ **Ściana jednowarstwowa (1.5.10.2)** – ściana bez ciągłej spoiny pionowej lub szczeliny na całej wysokości muru.

Definicja ta może budzić pewne wątpliwości, gdyż nie jest jasne, czy zarówno spoina pionowa (tu trzeba dodać „równoległa do lica ściany”), jak i szczelina przebiegają na całej wysokości muru, czy tylko szczelina.

Proponuje się przyjąć następującą postać definicji: „ściana bez ciągłej spoiny pionowej lub szczeliny równoległej do lica ściany, na całej wysokości muru.”

■ **Ściana szczelinowa ze szczeliną wypełnioną materiałem nienośnym (1.5.10.3)** – ściana składająca się z dwóch równoległych murów, trwale połączonych ze sobą kotwami lub zbrojeniem w spoinach wspornych. Przestrzeń między murami może być niewypełniona, wypełniona lub częściowo wypełniona nienośnym materiałem termoizolacyjnym. Powyższa definicja jest sprzeczna z definiowanym terminem. Nie może definiować szczeliny wypełnionej materiałem nienośnym jako szczeliny niewypełnionej lub częściowo

wypełnionej. Lepszym rozwiązaniem byłoby ograniczenie definiowanego terminu tylko do „ściany szczelinowej”, bez dodawania, czy szczelina jest wypełniana, czy nie jest.

■ **Ściana dwuwarstwowa (1.5.10.4)** – ściana składająca się z dwóch równoległych murów ze spoiną podłużną wypełnioną całkowicie zaprawą murarską, zespolonych za pomocą kotew w sposób zapewniający wspólne przenoszenie obciążeń.

W definicji tej proponuje się dodanie następujących uzupełnień:

- po słowie „podłużną” dodać „między nimi”,
- po słowie „kotew” dodać „ściennych” – kotwy wg 1.5.8.3. przeznaczone są do łączenia elementów murowych z innymi sąsiednimi elementami budynku, a do łączenia warstw muru w ścianie szczelinowej służą kotwy ściennie.

Po uzupełnieniach definicja powinna mieć następującą postać: „ściana składająca się z dwóch równoległych murów ze spoiną podłużną między nimi, wypełnioną całkowicie zaprawą murarską, zespolonych za pomocą kotew ściennych, w sposób zapewniający wspólne przenoszenie obciążeń”.

■ **Ściana elewacyjna (1.5.10.6)** – ściana wykonana z elementów elewacyjnych łączonych z warstwą stanowiącą ich podłoże w sposób zapewniający wspólne przenoszenie obciążeń.

Zgodnie z powszechnie znanym terminem „elewacja”, czyli zewnętrznym widokiem budynku, ściana elewacyjna utożsamiana jest często ze ścianą zewnętrzną. Zastosowanie elementów elewacyjnych ogranicza zakres terminu „ściana elewacyjna” i oznacza, że od zewnętrznej strony ściany zewnętrznej ułożono elementy murowe elewacyjne.

Proponuje się następujące brzmienie tej definicji: „ściana zewnętrzna z elementami murowymi elewacyjnymi w zewnętrznym licu, połączonymi z murem, w całości przenosząca obciążenia”.

■ **Ściana licowa (1.5.10.8)** – warstwa licowa ściany elewacyjnej nie współpracująca w przenoszeniu obciążeń z warstwą konstrukcyjną ściany ani szkieletem.

Lico oznacza powierzchnię zewnętrzną ściany, zatem termin „ściana licowa” powinien odnosić się do ściany o specjalnym wygładzie powierzchni. Powierzchnia ściany licowej jest z reguły wykonana z elementów murowych licowych, płytek dekoracyjnych lub zabezpieczających albo z innych podobnych wyrobów. Podana definicja wydaje się zbędna, a w przypadku jej pozostawienia powinna być zmieniona lub zmieniony powinien być definiowany termin.

■ **Ściana poddana ścinaniu (1.5.10.9)** – ściana przeznaczona do przenoszenia sił poziomych działających w jej płaszczyźnie.

Definicja tego terminu jest niepełna, ponieważ występują również przypadki ścinania ściany w przekroju prostopadłym do spoin wspornych (pionowym).

Proponuje się następującą definicję: „Ściana przeznaczona

do przenoszenia sił ścinających działających w jej płaszczyźnie, w kierunku poziomym lub pionowym.

■ **Zaczyn cementowy (1.5.11.3)** – *ciekła mieszanka cementu, piasku i wody przeznaczona do wypełniania małych bruzd lub przestrzeni.*

Powyższa definicja określa zaprawę cementową, a nie zaczyn cementowy i dodatkowo definiuje termin jego przeznaczenie, co należy uznać za nieprawidłowe. Definicję należy zmienić.

Proponuje się definicję tą zmienić na następującą: „mieszanka cementu i wody”.

■ **Spoina dylatacyjna (1.5.11.4)** – *spoina umożliwiająca swobodne odkształcenia w płaszczyźnie ściany.*

W definicji proponuje się dodać słowo „ściany”, uściślając, co ma się odkształcać. Nowa redakcja definicji powinna być następująca: *spoina umożliwiająca swobodne odkształcenia ściany w jej płaszczyźnie.*

■ **Długość oparcia (1.5.11.5)** – *długość oparcia na podporze prefabrykowanej części nadproża zespolonego, deklarowana przez producenta zgodnie z EN 845-2.*

Długość oparcia ograniczono tutaj wyłącznie do nadproży zespolonych, pomimo że termin ten może odnosić się do wielu innych elementów budynku, np. belek stropowych, elementów schodów, podciągów itp. Należy zatem

rozważyć potrzebę utrzymania tak zawężonej definicji.

3. Podsumowanie

Z przedstawionych uwag i komentarzy wynika potrzeba weryfikacji wszystkich terminów i definicji podanych w p. 1.5 normy PN-EN 1996-1-1 [2] i porównania ich z wersją oryginalną w języku angielskim. W przypadkach stwierdzenia nieprawidłowości definicji w normie w języku oryginału niezbędne jest podanie poprawnej wersji w odsyłaczu krajowym.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Jarmontowicz R., Terminologia w konstrukcjach murowych. Materiały Budowlane nr 5 i 6/2011
- [2] PN-EN 1996-1-1 + A1:2014 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- [3] Jarmontowicz R., Stosowanie ceramicznych elementów murowych w zależności od ich właściwości, warunków środowiskowych i miejsca zastosowania. Poradnik. Związek Producentów Ceramiki Budowlanej, Warszawa 2010
- [4] PN-EN 845-1 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki
- [5] PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie
- [6] PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- [7] Wróblewski K., Technologia iniekcji ciśnieniowej. Wykonanie izolacji poziomej jako zabezpieczenia przeciw kapilarnemu pociąganiu wody w konstrukcji. Izolacje nr 10/2005

II Konferencja Naukowo-techniczna, Opole 25–28 kwietnia 2016 „Zagadnienia inżynierii środowiska w budownictwie”

ORGANIZATORZY KONFERENCJI

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa
Oddział w Opolu
Wydział Budownictwa Politechniki Opolskiej
Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych
Oddział w Opolu
Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
przy współudziale
Oddziału PAN w Katowicach, Komisja Ochrony Środowiska
i Gospodarki Odpadami

KOMITET ORGANIZACYJNY

Przewodniczący: dr inż. Wiesław Baran - Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Opolu
Członkowie: dr hab. inż. Adam Rak, prof. PO – Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, dr inż. Jan Mizera – Oddział PAN w Katowicach, Komisja Ochrony Środowiska i Gospodarki Odpadami, mgr inż. Zenon Mieruszyński – Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział w Opolu
Sekretarz: dr inż. Jan Centkowski - Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Opolu
Sekretariat: Joanna Wojdak

TEMATYKA KONFERENCJI

Prace naukowe i przeglądowe z dziedziny budownictwa oraz inżynierii i ochrony środowiska z zakresu:

- Budownictwo zrównoważone, oddziaływanie na środowisko
- Inżynieria materiałów budowlanych, zagospodarowanie odpadów w budownictwie
- Projektowanie obiektów budowlanych, w tym rekonstrukcja i odnowa obiektów zabytkowych
- Trwałość i ochrona budynków i budowli, energochłonność w budownictwie, niekonwencjonalne źródła energii
- Innowacyjne technologie budowy i eksploatacji obiektów budowlanych w budownictwie przemysłowym, hydro-technicznym, infrastrukturze komunalnej i transportowej
- Zagadnienia prawno-organizacyjne przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych

ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa
z dopiskiem: Konferencja PZITB - 2016
ul. Katowicka 48, 45-061 Opole
tel. +48 77 449 8575
email: konferencjapzitb2016@po.opole.pl
www: <http://www.kisipb.po.opole.pl>
(zakładka Konferencja PZITB – 2016)