

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

PL 00-611 WARSZAWA, ul. FILTROWA 1

tel.: (48 22) 825 04 71; (48 22) 825 76 55 — fax: (48 22) 825 52 86

Członek Europejskiej Unii Akceptacji Technicznej w Budownictwie — UEAtc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Aprobac Technicznych — EOTA

Seria: DOKUMENTY EOTA

WYTYCZNE DO EUROPEJSKICH APROBAT TECHNICZNYCH
EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL GUIDELINES

ETAG nr 009
Wersja — czerwiec 2002 r.

SYSTEMY SZALUNKÓW TRACONYCH Z
PUSTAKÓW, PŁYT Z MATERIAŁÓW
IZOLACYJNYCH LUB Z BETONU

Tłumaczenie z listopada 2004 r.



EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS
Kunstlaan 40 Avenue des Arts
B – 1040 Brussels

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.....	7
INFORMACJE OGÓLNE	7
SEKCJA PIERWSZ: WSTĘP	9
1. INFORMACJE WSTĘPNE.....	9
1.1. Podstawa prawna	9
1.2. Status Wytycznych do europejskich aprobat technicznych	9
2. ZAKRES I RODZAJE	10
2.1. Zakres	10
2.2. Rodzaje	11
2.3. Założenia	13
3. TERMINOLOGIA	14
3.1. Terminologia ogólna i skróty (zob. załącznik a).....	14
3.2. Terminologia specjalistyczna i skróty stosowane w niniejszych wytycznych.....	14
SEKCJA DRUGA: WYTYCZNE OCENY PRZYDATNOŚCI DO STOSOWANIA	16
UWAGI OGÓLNE.....	16
4. WYMAGANIA	18
4.1. Nośność i stateczność	21
4.1.1. Uzyskany schemat konstrukcyjny	21
4.1.2. Efektywność wypełnienia	22
4.1.3. Możliwość ułożenia zbrojenia	22
4.2. Bezpieczeństwo pożarowe	22
4.2.1. Reakcja na ogień	22
4.2.2. Odporność ogniowa	23
4.3. Higiena, zdrowie i środowisko.....	23
4.3.1. Substancje niebezpieczne	23
4.3.2. Przepuszczalność pary wodnej.....	23
4.3.3. Absorpcja wody.....	23
4.3.4. Wodoszczelność.....	24
4.4. Bezpieczeństwo użytkowania	24
4.4.1. Przyczepność i odporność na uderzenie	24
4.4.2. Odporność na napór wypełnienia	25
4.4.3. Bezpieczeństwo osób narażonych na urazy przez kontakt	25
4.5. Ochrona przed hałasem.....	25
4.5.1. Izolacyjność od dźwięków powietrznych.....	25
4.5.2. Pochłanianie dźwięku	25
4.6. Oszczędność energii i ochrona cieplna	26
4.6.1. Opór cieplny.....	26
4.6.2. Wpływ przenoszenia wilgoci na izolacyjne właściwości ściany	26
4.6.3. Bezwładność cieplna	26
4.7. Aspekty trwałości i przydatności użytkowej	26



4.7.1.	Odporność na zniszczenie.....	26
4.7.2.	Odporność na uszkodzenia podczas normalnego użytkowania	28
5.	METODY SPRAWDZANIA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH	28
5.1.	Nośność i stateczność	30
5.1.1.	Uzyskany schemat konstrukcyjny	30
5.1.2.	Efektywność wypełnienia	30
5.1.3.	Możliwość ułożenia zbrojenia	32
5.2.	Bezpieczeństwo pożarowe	32
5.2.1.	Reakcja na ogień	32
5.2.2.	Odporność ogniowa	33
5.3.	Higiena, zdrowie i środowisko.....	34
5.3.1.	Substancje niebezpieczne	34
5.3.2.	Przepuszczalność pary wodnej.....	35
5.3.3.	Absorpcja wody.....	35
5.3.4.	Wodoszczelność.....	35
5.4.	Bezpieczeństwo użytkowania	36
5.4.1.	Przyczepność i odporność na uderzenie	36
5.4.2.	Wytrzymałość na napór wypełniania.....	38
5.4.3.	Zabezpieczenie przed odniesieniem obrażeń.....	39
5.5.	Ochrona przed hałasem.....	39
5.5.1.	Izolacyjność od dźwięków powietrznych.....	39
5.5.2.	Pochłanianie dźwięku	39
5.6.	Oszczędność energii i ochrona ciepła	40
5.6.1.	Opór cieplny	40
5.6.2.	Wpływ przenoszenia wilgoci na izolacyjne właściwości ściany	40
5.6.3.	Bezwładność cieplna	40
5.7.	Aspekty trwałości i przydatności użytkowej	41
5.7.1.	Odporność na zniszczenie.....	41
5.7.2.	Odporność na uszkodzenia podczas normalnego użytkowania	42
6.	OCENA I STWIERDZENIE PRZYDATNOŚCI WYROBU DO ZAMIERZONEGO STOSOWANIA	43
6.1.	Nośność i stateczność	44
6.1.1.	Uzyskany schemat konstrukcyjny	44
6.1.2.	Efektywność wypełnienia.....	44
6.1.3.	Możliwość ułożenia zbrojenia stalowego	45
6.2.	Bezpieczeństwo pożarowe	45
6.2.1.	Reakcja na ogień	45
6.2.2.	Odporność ogniowa	45
6.3.	Higiena, zdrowie i środowisko.....	47
6.3.1.	Substancje niebezpieczne	47
6.3.2.	Przepuszczalność pary wodnej.....	47
6.3.3.	Absorpcja wody.....	48
6.3.4.	Wodoszczelność.....	48
6.4.	Bezpieczeństwo użytkowania	48

6.4.1.	Przyczepność i odporność na uderzenie	48
6.4.2.	Odporność na napór wypełniania	49
6.4.3.	Zabezpieczenie przed możliwością odniesienia obrażeń	49
6.5.	Ochrona przed hałasem.....	49
6.5.1.	Izolacyjność od dźwięków powietrznych.....	49
6.5.2.	Pochłanianie dźwięku	49
6.6.	Oszczędność energii i ochrona ciepła	50
6.6.1.	Opór cieplny.....	50
6.6.2.	Wpływ przenoszenia wilgoci na właściwości izolacyjne ściany	50
6.6.3.	Bezwładność cieplna	50
6.7.	Aspekty trwałości i przydatności użytkowej	50
6.7.1.	Odporność na zniszczenie.....	50
6.7.2.	Odporność na uszkodzenia w trakcie normalnego użytkowania	51
6.8.	Identyfikacja wyrobu	52
7.	ZAŁOŻENIA I ZALECENIA ZGODNIE, Z KTÓRYMI OCENIA SIĘ PRZYDATNOŚĆ WYROBÓW DO ZAMIERZONEGO STOSOWANIA.....	52
7.1.	Postanowienia ogólne.....	52
7.2.	Projektowanie obiektów	53
7.2.1.	Postanowienia ogólne.....	53
7.2.2.	Aspekty mechaniczne	54
7.2.3.	Aspekty ciepło-wilgotnościowe	55
7.2.4.	Izolacyjność akustyczna	55
7.2.5.	Oszczędność energii i ochrona ciepła	55
7.2.6.	Postanowienia dotyczące instalacji.....	56
7.2.7.	Mocowanie przedmiotów	56
7.3.	Pakowanie, transport i magazynowanie	56
7.4.	Wykonanie prac	56
7.5.	Konserwacja i naprawy	57
	SEKCJA TRZECIA : ATESTACJA I OCENA ZGODNOŚCI	58
8.	ATESTACJA I OCENA ZGODNOŚCI.....	58
8.1.	Decyzja Komisji Europejskiej.....	58
8.2.	Podział odpowiedzialności.....	59
8.2.1.	Zadania producenta	59
8.2.2.	Zadania producenta lub upoważnionej jednostki	60
8.2.3.	Zadania upoważnionej jednostki.....	60
8.3.	Dokumentacja	61
8.4.	Oznakowanie CE i informacje.....	62
9.	ZAWARTOŚĆ EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ	64
9.1.	Zawartość europejskiej aprobaty technicznej.....	64
9.1.1.	Układ europejskiej aprobaty technicznej.....	64
9.1.2.	Lista sprawdzeń dla jednostki aprobującej	64
9.2.	Informacje dodatkowe.....	65
	ZAŁĄCZNIK A: TERMINOLOGIA OGÓLNA I SKRÓTY	66
	ZAŁĄCZNIK B: METODY PROJEKTOWANIA DLA ŚCINANYCH ŚCIAN RUSZTOWYCH.....	71



ZAŁĄCZNIK C: ODPORNOŚĆ OGNIOWA.....	75
ZAŁĄCZNIK D: LISTA DOKUMENTÓW ZWIĄZANYCH	78

PRZEDMOWA

Informacje ogólne

Niniejsze Wytyczne do europejskich aprobat technicznych zostały przygotowane przez Grupę Roboczą EOTA 03.05/05 – Systemy szalunków traconych z pustaków, płyt z materiałów izolacyjnych lub z betonu. W skład grupy roboczej wchodziło członkowie z dziewięciu krajów UE (Austrii, Belgii, Finlandii, Francji, Niemiec, Portugalii, Szwecji, Włoch i Zjednoczonego Królestwa).

Niniejsze wytyczne ustalają wymagane właściwości użytkowe, metody weryfikacji stosowane w badaniu różnych aspektów właściwości użytkowych oraz kryteria oceny właściwości użytkowych w odniesieniu do zamierzonego stosowania. Wzięto także uwagę dokument ETAG 003 „Zestawy wyrobów do wykonywania ścian działowych” oraz dokument ETAG 004 „Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi”.

Ogólne podejście do oceny w niniejszych wytycznych opiera się na istniejącej wiedzy i doświadczeniu badawczym.

Ponieważ w większości państw członkowskich i w Dokumencie interpretacyjnym: „Bezpieczeństwo pożarowe” stosuje się klasy do określenia odporności ogniowej i reakcji na ogień, niniejsze wytyczne również je wykorzystują. W innych przypadkach, w niniejszych wytycznych nie stosuje się klas. Na ogół wszystkie pozostałe właściwości wyrobów wyrażane są wartościami liczbowymi. Takie podejście jest zgodne z filozofią dyrektywy dotyczącej wyrobów budowlanych, polegającej na tym, że wymagania podstawowe odnoszą się do obiektów budowlanych, a europejska aprobata techniczna stanowi pozytywną ocenę techniczną wyrobu budowlanego pod kątem zamierzonego stosowania, tj. wbudowania go do obiektów. Europejska aprobata techniczna zajmuje się tylko wyrobem i podaje klasy lub po prostu właściwości wyrobu wykorzystywane później do projektowania obiektów.

DOKUMENTY ZWIĄZANE

Dokumenty związane przytaczane są w treści niniejszych wytycznych i podlegają specjalnym warunkom tam wymienionym.

Wykaz dokumentów związanych (z podanym rokiem wydania) do niniejszych wytycznych znajduje się w Załączniku D. Jeżeli w późniejszym terminie zostaną opracowane dodatkowe części niniejszych wytycznych, mogą one zawierać zmiany wykazu dokumentów związanych, mających zastosowanie do tychże nowopowstałych części.

WARUNKI AKTUALIZACJI

Rok wydania dokumentu związanego, który został przyjęty przez EOTA do określonych zastosowań podany jest w wykazie dokumentów związanych.

Po opublikowaniu nowego wydania dokumentu związanego zastępuje ono wydanie dokumentu umieszczone w wykazie tylko w przypadku zweryfikowania lub ponownego ustalenia przez EOTA (ewentualnie z odpowiednim odniesieniem) zgodności nowego wydania z niniejszymi wytycznymi.

Raporty Techniczne EOTA dotyczą pewnych szczegółowych aspektów i jako takie nie stanowią części *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych*, lecz są wyrażają wspólną wykładnię wynikającą z nagromadzonej wiedzy i doświadczenia jednostek EOTA w danej chwili. Wraz z rozwojem wiedzy i nabywaniem doświadczeń, zwłaszcza w wyniku prac aprobacyjnych, raporty te mogą być zmieniane i uzupełniane.

Dokumenty wykładni EOTA są nieustannie poszerzane o wszystkie użyteczne informacje na temat ogólnego rozumienia niniejszych wytycznych w miarę ich rozwoju, wraz z osiąganiem jednomyślności przez członków EOTA przy wydawaniu europejskich aprobat technicznych. Czytelnikom i użytkownikom niniejszych wytycznych doradza się sprawdzanie aktualnego statusu tych dokumentów u członka EOTA.

W przypadku kiedy EOTA będzie musiała wprowadzić zmiany lub korekty do niniejszych wytycznych w okresie ich obowiązywania, to zmiany takie zostaną włączone do oficjalnej wersji na stronie internetowej EOTA www.eota.be, a działania będą katalogowane i datowane w **Pliku archiwalnym**.

Czytelnikom i użytkownikom niniejszych wytycznych zaleca się sprawdzenie aktualnego stanu niniejszego dokumentu poprzez porównanie go z dokumentem zamieszczonym na stronie internetowej EOTA. Na stronie tytułowej będzie podana informacja o wprowadzeniu ewentualnej zmiany wraz z datą jej wprowadzenia.

Sekcja pierwsza : WSTĘP

1. Informacje wstępne

1.1. Podstawa prawna

Niniejsze *Wytyczne do europejskich aprobat technicznych* zostały opracowane z zachowaniem zgodności z postanowieniami dyrektywy Rady nr 89/106/EWG dotyczącej wyrobów budowlanych i przy uwzględnieniu następujących działań:

- wydania ostatecznego mandatu przez Komisję Europejską w dniu 25.06.1997r.,
- wydania ostatecznego mandatu przez EFTA w dniu 25.06.1997 r.,
- przyjęcia niniejszych wytycznych przez Komisję Wykonawczą EOTA w dniu 21.02.2001 r.,
- uzyskania opinii Stałego Komitetu Budownictwa w dniach 22 - 23.05.2001 r.,
- zatwierdzenia dokumentu przez Komisję Europejską w dniu 28.05.2002 r.

Niniejszy dokument jest publikowany przez państwa członkowskie w ich urzędowych językach, zgodnie z art. 11, ust. 3 dyrektywy dotyczącej wyrobów budowlanych.

Niniejszy dokument nie zastępuje żadnego istniejącego dokumentu *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych*.

1.2. Status *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych*

1.2.1. Europejska aprobata techniczna (ETA) jest jednym z dwóch rodzajów specyfikacji technicznych w rozumieniu dyrektywy 89/106/EWG dotyczącej wyrobów budowlanych. Oznacza to, że państwa członkowskie mają przyjąć, że zaaprobowane zestawy szalunków traconych są przydatne do zamierzonego stosowania, tzn. umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty, w których są zastosowane w ekonomicznie uzasadnionym okresie użytkowania, pod warunkiem, że:

- obiekty są właściwie zaprojektowane i wykonane;
- zastosowano właściwą atestację zgodności¹ wyrobów z ETA.

1.2.2 Niniejsze *Wytyczne do europejskich aprobat technicznych* stanowią podstawę europejskich aprobat technicznych, tj. podstawę technicznej oceny przydatności systemów szalunków traconych do zamierzonego stosowania. Same wytyczne nie są ustaleniem technicznym w rozumieniu dyrektywy 89/106/EWG dotyczącej wyrobów budowlanych.

¹ Dokumenty UE odróżniają pojęcie „attestation of conformity” – atestacja, zaświadczenie o zgodności (czynność prawna) od „assessment of conformity” – ocena zgodności (czynność techniczna). W tłumaczeniu zgodnie z kontekstem stosowane są zatem obydwie pojęcia: atestacja i ocena zgodności

Niniejsze wytyczne wyrażają wspólną wykładnię, przyjętą przez działające wspólnie w ramach EOTA jednostki aprobowane w stosunku do postanowień dyrektywy 89/106/EWG oraz Dokumentów interpretacyjnych, w odniesieniu do zestawów szalunków traconych i ich zastosowań, ustalonych w ramach mandatu przyznanego przez Komisję Wspólnot Europejskich i Sekretariat EFTA, po konsultacji ze Stałym Komitetem Budownictwa.

1.2.3. Niniejsze Wytyczne do europejskich aprobat technicznych, po zaakceptowaniu ich przez Komisję Europejską, po konsultacji ze Stałym Komitetem Budownictwa obowiązują przy wydawaniu europejskich aprobat technicznych na zestawy szalunków traconych o wskazanym przeznaczeniu.

Stosowanie i spełnienie postanowień wytycznych (metody sprawdzeń, badań i ocen) prowadzi do wydania europejskiej aprobaty technicznej i założenia przydatności do stosowania wyrobów jedynie w drodze każdorazowego procesu oceny i akceptacji oraz wydania aprobaty, po której następuje atestacja zgodności. Powyższe odróżnia *Wytyczne do europejskich aprobat technicznych* od zharmonizowanej normy europejskiej, która stanowi bezpośrednią podstawę atestacji zgodności.

Tam gdzie ma to zastosowanie, zestawy szalunków traconych wykraczające poza zakres niniejszych wytycznych mogą być rozpatrywane w procedurze udzielania aprobaty bez wytycznych, zgodnie z art. 9 ust. 2 dyrektywy 89/106/EWG.

Wymagania w niniejszych wytycznych są przedstawione jako cele i stosowne działania, które należy wziąć pod uwagę. Zgodność z wartościami i cechami podanymi w wytycznych prowadzi do założenia, że spełnione są postawione wymagania, jeżeli tylko aktualny stan wiedzy na to pozwala oraz po potwierdzeniu przez wydanie ETA, że postawione wymagania są właściwe dla danego wyrobu.

2. Zakres i rodzaje

2.1. Zakres

Niniejsze *Wytyczne do europejskich aprobat technicznych* zajmują się nienośnymi systemowymi zestawami szalunków traconych z pustaków, płyt z materiałów izolacyjnych lub z betonu, do wznoszenia ścian zewnętrznych, ścian wewnętrznych ponad lub pod poziomem gruntu oraz ścian działowych w budynkach.

Do celów niniejszych wytycznych, przez zestaw rozumie się komponenty szalunków traconych, które w trakcie wznoszenia ścian wypełniane są świeżym betonem. Zmontowany system jest to zestaw wbudowany jako część ściany wraz z ewentualnie wskazanym wykończeniem. Wymagania dotyczące właściwości użytkowych wewnętrznego rdzenia (ze zbrojonego lub niezbrojonego betonu) nie są przedmiotem niniejszych wytycznych.

Pustaki lub płyty mogą składać się z następujących materiałów: beton, beton z kruszywem polistyrenowym, autoklawizowany beton komórkowy, gips, ceramika, metal, izolacje z tworzyw sztucznych, szkło spienione, włókna organiczne, włókna nieorganiczne, drewno, wełna drzewna ze

spoiwem cementowym, wełna drzewna ze spoiwem mineralnym, wióry drewniane ze spoiwem mineralnym, korek ekspandowany. Po zamontowaniu, bloki lub płyty wypełniane są in situ betonem, który może być zbrojony lub niezbrojony. Gotowa ściana może być nośna (konstrukcyjna) lub nienośna (niekonstrukcyjna).

Stosowane powszechnie wykończenia ścian takie jak wyprawy, okładziny, tynki lub okładanie płytami ściennymi zazwyczaj nie stanowią części zestawu. Niemniej jednak niektóre z powyższych wyrobów (wyprawa, tynk) mogą stanowić część zestawu lub zostać wskazane przez wnioskodawcę europejskiej aprobaty technicznej. W obu przypadkach stanowią przedmiot niniejszej oceny.

Zestawy szalunków traconych wbudowywane są zgodnie z projektem i instrukcją montażu wnioskodawcy ETA. Komponenty produkowane są fabrycznie jako część zestawu przez samego wnioskodawcę lub przez innych producentów na mocy umowy z wnioskodawcą ETA. Przed wypełnieniem betonem zostają zmontowane na placu budowy, a następnie wbudowane jako część obiektu.

Zestawy szalunków na ogół składają się z elementów do montowania ręcznego, z co najmniej dwoma elementami szalunkowymi połączonymi za pomocą przewiązek dystansowych, zapewniających odporność na obciążenie rozciągające wywołane wylewaniem świeżego betonu.

Co najmniej jeden z elementów szalunkowych zaprojektowany jest tak aby zapewnić podstawowa część właściwości izolacyjnych ściany, lecz nie przyczyniają się do jej nośności. Mogą one być wykonane z różnych materiałów, lecz przynajmniej jeden element szalunkowy musi w sobie zawierać materiał izolacyjny. Elementy szalunkowe mogą także zawierać różne profile (metalowe, z tworzyw sztucznych, ...) W kompletnym zestawie niektóre elementy szalunku, np. przeznaczone do ścian wewnętrznych, mogą nie zawierać materiału izolacyjnego.

Przewiązki dystansowe mogą być wykonane z tego samego materiału co elementy szalunkowe lub z innych materiałów.

Główne zagadnienia projektowe to udział procentowy i układ pustych przestrzeni do wypełnienia betonem. W tym względzie można wyróżnić różne rodzaje systemów, od takich, w których występuje prawie ciągłe wypełnienie betonem, do takich, w których występuje jedynie siatka wolnych przestrzeni wypełnionych betonem.

2.2. Rodzaje

Poniższe rodzaje stosowane są do określenia obszaru zastosowania i ustalenia właściwości użytkowych wyrobów jakie należy rozpatrywać. Niezależnie od klasyfikacji, wszystkie zestawy szalunków powinny być poddane tym samym metodom oceny.

Wnioskodawca ETA wybierze, które własności zostaną poddane ocenie i zadeklarowane w ETA. Wybór wnioskodawcy ETA zależeć będzie od zamierzonego zastosowania ściany (rynk



przeznaczenia, uwzględnienia różnic krajowych). Konkretny zestaw może nie obejmować wszystkich poniższych zamierzonych zastosowań.

Rodzaje szalunków, w zależności od zamierzonego zastosowania:

Ściany nośne (konstrukcyjne): ściany, które zapewniają stateczność konstrukcji, przez przeniesienie obciążeń pionowych (na ogół przykładanych ze stropu lub dachu) i/lub obciążeń poziomych przenoszonych na płaszczyznę ściany przez strop lub dach, a także ewentualnych obciążeń bocznych.

Ściany nienośne (niekonstrukcyjne): ściany nie zapewniające stateczności konstrukcji, które przenoszą na konstrukcję swój własny ciężar (ściana samonośna), a także ewentualne obciążenie wiatrem prostopadłe do ich płaszczyzny.

Ściany wewnętrzne: konstrukcyjne lub niekonstrukcyjne ściany przeznaczone do oddzielenia identycznych lub różnych środowisk wewnętrznych; ściany działowe są ścianami wewnętrznymi.

Ściany zewnętrzne: konstrukcyjne lub niekonstrukcyjne ściany przeznaczone do oddzielenia wnętrza od podlegającego zmianom otoczenia zewnętrznego; ściany zewnętrzne, znane także jako „fasady” mają za zadanie ochronę wnętrza przed czynnikami atmosferycznymi.

Rodzaje w zależności od rodzaju konstrukcyjnego schematu wypełnienia betonem:

1. Wypełnienie ciągłe:

Schemat konstrukcyjny rodzaju ciągłego jest to ściana z betonu, która jest tylko punktowo perforowana przez przewiązki dystansowe. Przewiązki dystansowe, na ogół, są rozmieszczone regularnie. Suma przekrojów przewiązek dystansowych stanowi tylko kilka procent powierzchni ściany.

2. Wypełnienie rusztowe :

Schemat konstrukcyjny typu rusztowego składa się z betonowych słupów połączonych poziomymi żebrami betonowymi. Słupy i żebra tworzą się przez wypełnienie betonem pustych przestrzeni w pustakach lub płytach. Słupy pionowe wypełniają całą wysokość ściany, bez przerw ani zmniejszania przekroju.

3. Wypełnienie słupowe

Schemat konstrukcyjny słupowy składa się z równomiernie rozmieszczonych betonowych słupów, ewentualnie z betonowymi belkami, które nie są połączone z nimi konstrukcyjnie. Słupy tworzy się przez wypełnienie betonem pustych pionowych przestrzeni w blokach lub płytach. Wysokość słupów jest równa całej wysokości ściany, bez przerw ani zmniejszania przekroju.

4. Inne rodzaje wypełnienia:

Wszelkie rodzaje, które nie są określone powyżej.

Rodzaje w zależności od podstawowego elementu szalunkowego

Pustaki

Elementy szalunku, których wymiary - bez wprowadzonego materiału izolacyjnego - są bliskie wymiarom betonowych bloczków szalunkowych, wykonane jako elementy monolityczne lub łączone na placu budowy z elementów szalunkowych i przewiązek dystansowych.

Płyty:

Wstępnie zmontowane elementy szalunku, na ogół o wysokości jednej kondygnacji.

2.3. Założenia

Niniejsze wytyczne dotyczą zestawów szalunków przeznaczonych do wznoszenia budynków z betonu zbrojonego lub niezbrojonego.

Dodatkowe wymagania, nie uwzględnione w niniejszych wytycznych mogą być konieczne dla zastosowań specjalnych (chłodnie, zastosowania przemysłowe,...).

W odniesieniu do wykończeń, które nie wchodzi w skład zestawu (wyprawy, okładziny, tynk itp.) w niniejszych wytycznych rozpatruje się jedynie ich możliwy wpływ na ogólne właściwości użytkowe szalunku traconego, a nie właściwości użytkowe samych wykończeń.

Obecny stan rozwoju wiedzy nie pozwala na opracowanie w rozsądnym przedziale czasowym pełnych i szczegółowych metod sprawdzania i odpowiadających im kryteriów akceptacji określonych aspektów pewnych właściwości lub wyrobów. Niniejsze wytyczne zawierają założenia uwzględniające obecny stan rozwoju wiedzy oraz wprowadzają warunki odpowiednich, dodatkowych, indywidualnych metod rozpatrywania wniosków o wydanie europejskich aprobat technicznych w ogólnych ramach *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych* i zgodnie z procedurą uzyskiwania jednomyślności członków EOTA, zawartą w dyrektywie dotyczącej wyrobów budowlanych.

Powyższe podejście pozostaje w mocy dla innych przypadków, które nie różnią się znacząco od wcześniej rozpatrywanych. Ogólne podejście *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych* pozostaje ważne, natomiast warunki muszą być stosowane w każdym przypadku w odpowiedni sposób. Za takie zastosowanie wytycznych odpowiada europejska jednostka aprobująca, która otrzymuje konkretny wniosek i jest ono uwarunkowane uzyskaniem jednomyślności w ramach EOTA. Doświadczenie w tym względzie, po zatwierdzeniu przez Radę Techniczną EOTA, jest gromadzone w dokumencie wykładni EOTA.

3. Terminologia

3.1. Terminologia ogólna i skróty (zob. załącznik a)

3.2. Terminologia specjalistyczna i skróty stosowane w niniejszych wytycznych

Autoklawizowany beton komórkowy (Autoclaved aerated concrete-AAC):

Autoklawizowany beton napowietrzony wykonany jest ze spoiw hydraulicznych takich jak cement i/lub wapno połączonych z drobnym materiałem na bazie krzemianów, materiałem porotwórczym i wodą. Surowce są mieszane razem i wlewane do form, gdzie mieszanka rośnie i zamienia się w twardą masę. Po tej części procesu z masy wycina się żądane wymiary elementów i poddaje obróbce w autoklawach przy wysokim ciśnieniu pary.

Komponent:

Komponent jest to pojedyncza część zestawu szalunkowego lub na potrzeby badań, konfiguracja niektórych części zestawu szalunkowego.

ETICS (External thermal insulation composite systems):

Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (patrz. ETAG 004)

Warunki końcowego zastosowania:

Warunki końcowego zastosowania są to specyficzne konfiguracje do badań, określone przez producenta i zaakceptowane przez jednostkę aprobowaną. Na ogół warunki końcowego zastosowania to wbudowany i wypełniony betonem zestaw szalunkowy, po stwardnieniu betonu. Zawiera gotowe wykończenia. Jeżeli wymaga tego wnioskodawca o europejską aprobatę techniczną, zestaw szalunkowy może być połączony z innymi stosowanymi wykończeniami określonymi za pomocą precyzyjnej specyfikacji lub rodzajem klasyfikacyjnym (okładziny, wyprawy, tynki), które uwzględnia się w warunkach końcowego zastosowania.

Beton z kruszywem ze spienionego polistyrenu:

Beton w którym jako kruszywo występują spienione ziarna polistyrenu. Beton z kruszywem ze spienionego polistyrenu może ponadto zawierać kruszywa drobne, domieszki i inne dodatki. Skład mieszanki powinien umożliwiać całkowite pokrycie powierzchni wszystkich **ziaren** polistyrenu stwardniałym zaczynem cementowym.

Integralne wykończenie :

Wykończenie ściany dostępne na rynku i wmontowane na placu budowy jako eksponowana część zestawu szalunkowego.

IPS (Internal Partition Kit)

Zestawy wyrobów do wykonywania ścian działowych (patrz ETAG 003).

Beton lekki:

Beton o zwartej strukturze i gęstości w stanie suchym nie mniejszej niż 800 kg/m^3 i nie większej niż 2100 kg/m^3 , wykonany całkowicie lub częściowo przy użyciu kruszyw lekkich o strukturze porowatej i gęstości ziaren nie mniejszej niż 2000 kg/m^3 .

Szalunek nienośny:

Szalunek, który nie ma znaczącej nośności lub którego nośność nie jest uwzględniana przy wymiarowaniu ściany ze względu na przenoszone obciążenia.

Beton zwykły:

Beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2100 kg/m^3 , a nie przekraczającej 2600 kg/m^3

Uzyskany schemat konstrukcyjny:

Szalunek wypełniony betonem tworzy formę konstrukcyjną, której geometria definiowana jest jako schemat konstrukcyjny. Forma konstrukcyjna z betonu może być zbrojona lub niezbrojona.

Zestaw szalunkowy:

Nienośny zestaw szalunków traconych oparty na pustakach lub płytach zawierających materiał izolacyjny, wypełniany betonem na miejscu budowy, pozostający na stałe jako część ściany.

Przewiązki dystansowe:

Elementy włączone do szalunku, w fabryce lub na miejscu budowy, w celu połączenia elementów szalunkowych oraz przeciwstawienia się naporowi betonu podczas wypełniania i twardnienia. Przewiązki dystansowe mogą być wykonane z tego samego materiału co elementy szalunkowe lub z innych, ściśle określonych materiałów, jak na przykład metal lub tworzywo sztuczne.

Izolacyjność cieplna zestawu szalunkowego:

Biorąc pod uwagę szeroki wachlarz zastosowań (typy budynków i warunki klimatyczne) limit liczbowy izolacyjności cieplnej wymaganej przy stałym szalunku może być ustalony tylko po określeniu konkretnego zastosowania. Niemniej jednak współczynnik przewodzenia ciepła włączonego materiału izolacyjnego (wartość λ) nie powinien przekroczyć $0,5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

Sekcja druga: WYTYCZNE OCENY PRZYDATNOŚCI DO STOSOWANIA

Uwagi ogólne

a) Stosowanie niniejszych wytycznych

Niniejsze *Wytyczne do europejskich aprobat technicznych* stanowią zasady oceny zestawów szalunków traconych i ich zamierzonych zastosowań. To producent definiuje zestaw szalunkowy, dla którego chce uzyskać europejską aprobatę techniczną, sposób zastosowania tego zestawu w obiektach i w konsekwencji zakres oceny.

Jest zatem możliwe, że w przypadku niektórych, tradycyjnych zestawów szalunkowych, do ustalenia ich przydatności do stosowania wystarczą tylko niektóre badania i odpowiednie kryteria. W innych przypadkach, np. specjalnych lub innowacyjnych zestawów szalunkowych lub materiałów, lub szeregu zastosowań, może być potrzebny cały zestaw badań i kryteriów oceny.

b) Ogólny układ niniejszej części

Ocena przydatności do zamierzonego stosowania zestawów szalunkowych w obiektach budowlanych jest procesem obejmującym 3 główne etapy:

- W rozdziale 4 wyjaśnione są **szczegółowe wymagania dotyczące obiektów**, mające związek z zestawami szalunkowymi i ich zamierzonymi zastosowaniami, przy czym podane są wymagania podstawowe dla obiektów (art. 11, ust. 2 dyrektywy 89/106/EWG), a następnie odpowiadające im właściwości wyrobów.
- W rozdziale 5 rozszerzono listę z rozdziału 4 o bardziej precyzyjne definicje i **dostępne metody sprawdzania** właściwości wyrobu oraz podano sposób przedstawiania wymagań i konkretnych właściwości wyrobu. Uzyskuje się to poprzez metody badań, metody obliczeń i sprawdzeń itd.
- W rozdziale 6 podano wskazówki dotyczące **metod oceny** w celu potwierdzenia przydatności zestawów szalunkowych do zamierzonego zastosowania.
- Podane w rozdziale 7 **założenia i zalecenia** mają znaczenie tylko w zakresie dotyczącym podstaw dokonywania oceny przydatności zestawu szalunków do zamierzonego stosowania.

c) **Poziomy lub klasy lub minimalne wymagania** związane z wymaganiami podstawowymi i właściwościami użytkowymi zestawu szalunkowego (patrz punkt 1.2 ID). Zgodnie z dyrektywą 89/106/EWG „klasy” w niniejszych *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych* odnoszą się tylko do obowiązkowych poziomów lub klas ustalonych w mandacie Komisji Europejskiej.

Niniejsze *Wytyczne do europejskich aprobat technicznych* ustalają jednak obowiązkowy sposób przedstawiania właściwości użytkowych zestawów szalunkowych. Jeśli co najmniej jedno państwo

członkowskie nie ma przepisów dotyczących niektórych zastosowań wyrobu, producent ma zawsze prawo nie stosować jednego lub kilku z nich. W takim przypadku ETA zawierać będzie informację, że danej „właściwości użytkowej nie oznaczono”. Nie dotyczy to jednak tych właściwości szalunków, których określenie jest niezbędne, aby zestaw był objęty zakresem niniejszych wytycznych.

d) Okres użytkowania (trwałość) i przydatność użytkowa

Postanowienia, metody badań i metody oceny zawarte lub powoływane w niniejszych wytycznych oparte są na założeniu przewidywanego okresu użytkowania wyrobu zgodnie z jego przeznaczeniem przez co najmniej 50 lat pod warunkiem, że zestaw szalunkowy jest właściwie użytkowany i konserwowany (patrz rozdz. 7). Postanowienia te oparte są na aktualnym stanie wiedzy i dostępnym doświadczeniu.

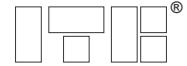
Określenie „przewidywany okres użytkowania” oznacza przypuszczenie, że po ocenie dokonanej zgodnie z postanowieniami wytycznych i po upływie założonego okresu użytkowania, rzeczywisty okres użytkowania w normalnych warunkach może być znacznie dłuższy i że nie nastąpi poważne pogorszenie właściwości mających wpływ na wymagania podstawowe.

Założenia dotyczące okresu użytkowania zestawu szalunkowego nie można interpretować jako gwarancji udzielonej przez producenta lub jednostkę aprobującą. Powinno ono być traktowane wyłącznie jako wskazówka dla inwestora i projektanta, służąca ustaleniu odpowiednich kryteriów wyboru wyrobów w odniesieniu do przewidywanego, ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania konstrukcji (na podstawie ID, punkt 5.2.2).

e) Przydatność do zamierzonego zastosowania

Zgodnie z dyrektywą dot. wyrobów budowlanych należy rozumieć, że według niniejszych wytycznych zestawy szalunkowe powinny wykazywać takie właściwości, żeby obiekty budowlane, w których wyroby te mają zostać wbudowane, zamontowane, zastosowane lub zainstalowane mogły spełniać wymagania podstawowe, jeśli zostaną prawidłowo zaprojektowane i zbudowane (art. 2 ust.1 dyrektywy 89/106/EWG).

Stąd, zestawy szalunkowe muszą nadawać się do zastosowania w obiektach budowlanych, które (w całości i w oddzielnych częściach) nadają się do zamierzonego zastosowania, przy uwzględnieniu ekonomiki i spełnieniu wymagań podstawowych. Wymagania te, pod warunkiem normalnej konserwacji, muszą być spełnione w ciągu ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania. Wymagania te ogólnie dotyczą, oddziaływań, które dadzą się przewidzieć (Załącznika 1 do dyrektywy 89/106/EWG, przedmowa).



4. Wymagania

W niniejszym rozdziale określa się aspekty właściwości użytkowych ocenianych w celu spełnienia stosownych wymagań podstawowych stawianych zestawom szalunkowym w wyniku:

- bardziej szczegółowego wyrażenia, zgodnie z zakresem niniejszych wytycznych, odpowiednich wymagań podstawowych dyrektywy dotyczącej wyrobów budowlanych, zawartych w Dokumentach interpretacyjnych i mandacie w odniesieniu do obiektów lub części obiektów, biorąc pod uwagę trwałość i przydatność użytkową obiektów.
- zastosowania wymagań podstawowych do zakresu niniejszych wytycznych (wyrób/ ewentualnie jego części składowe, komponenty i zamierzone zastosowania) oraz podanie listy odpowiednich cech wyrobu lub innych właściwości mających zastosowanie.

Jeśli cecha wyrobu lub inna właściwość jest charakterystyczna dla jednego wymagania podstawowego, wówczas omówiona jest w odpowiednim miejscu. Jeśli jednak, cecha lub właściwość dotyczy więcej niż jednego wymagania podstawowego, wówczas jest adresowana do najważniejszego z nich, z odsyłaczami do innych. Jest to szczególnie ważne tam gdzie producent deklaruje „właściwość użytkową nie oznaczoną” w przypadku cechy lub właściwości dotyczącej jednego wymagania podstawowego, a jest ona krytyczna do oceny według innego wymagania podstawowego. Podobnie, cechy i właściwości, które mają związek z oceną trwałości mogą być omówione przy wymaganiach podstawowych od 1 do 6 z powołaniem na punkt 4.7. W przypadku gdy cecha odnosi się tylko do trwałości, jest ona omówiona w punkcie 4.7.

Niniejszy rozdział uwzględnia także ewentualne dalsze wymagania (np. wynikające z innych dyrektyw UE) i określa aspekty okresu użytkowania, łącznie z cechami niezbędnymi do identyfikacji wyrobu (por. Format ETA p. II.2)

Każde wymaganie podstawowe jest rozważane po kolei.

W tabelicy 1 podano wymagania podstawowe, stosowane punkty odpowiednich Dokumentów interpretacyjnych (ID), cechy wyrobu podane w mandacie oraz właściwości użytkowe podane w niniejszych wytycznych, z odpowiednimi punktami.

Tablica 1: Związek pomiędzy ustaleniami Dokumentów interpretacyjnych (ID) dotyczącymi obiektów i właściwości użytkowych wyrobu, właściwościami wyrobu ujętymi w mandacie i właściwościami użytkowymi wyrobu w odpowiednich punktach niniejszych wytycznych.

W.p	Odpowiedni punkt ID dotyczący obiektów	Odpowiedni punkt ID dotyczący właściwości użytkowych wyrobu	Właściwości wyrobu. wg załącznika 2 mandatu	Właściwości użytkowe wyrobów w wytycznych	Punkt wytycznych
1	4.2 Postanowienia dotyczące obiektów i ich części	4.3 Postanowienia dotyczące wyrobów	Schemat konstrukcyjny	Schemat konstrukcyjny	4.1.1
			Efektywność wypełnienia (System szalunkowy musi pozwalać na wznoszenie bezpiecznych ścian betonowych, pozbawionych pustek, o dostatecznie niskich stratach wody, bez segregacji)	Efektywność wypełnienia	4.1.2
			Możliwość zbrojenia (szalunki muszą pozwalać na zbrojenie betonu)	Możliwość zbrojenia	4.1.3
2	4.2.2.2.a Nośność ścian z funkcją oddzielenia pożarowego lub bez	4.3.1.3.2 i 3 Element nośne/ wypełnienie betonowe	Reakcja na ogień (w warunkach zastosowania końcowego) (dotyczy systemu/ zestawu szalunków do ścian podlegających przepisom ogniowym)	Reakcja na ogień	4.2.1
	4.2.3.3.2.a Ograniczanie powstawania i rozprzestrzeniania ognia i dymu w miejscu powstawania	4.2.3.1.1 Wyroby podlegające wymaganiom ze względu na reakcje na ogień dla ścian	Odporność ogniowa (w warunkach zastosowania końcowego) (dotyczy systemu/ zestawu szalunków do ścian podlegających przepisom ogniowym)	Odporność ogniowa ścian: E, I, R, M, W	4.2.2
	4.2.3.4.2.a i b Ograniczanie rozprzestrzeniania ognia i dymu w miejscu powstawania: Eksponowane powierzchnie i ściany	4.3.1.3.5.2a i b Fasady/ ściany zewnętrzne- aspekty rozprzestrzeniania ognia			
	Ograniczenie rozprzestrzeniania ognia na sąsiednie obiekty budowlane: oddzielenia pożarowe, ściany zewnętrzne i fasady	4.3.1.1 Wyroby podlegające wymaganiom ze względu na reakcję na ogień dla fasad/ ścian zewnętrznych			



W.p	Odpowiedni punkt ID dotyczący obiektów	Odpowiedni punkt ID dotyczący właściwości użytkowych wyrobu	Właściwości wyrobu. wg załącznika 2 mandatu	Właściwości użytkowe wyrobów w wytycznych	Punkt wytycznych
3	3.3.1 Środowisko wewnętrzne	3.3.1.1.3.2.a	Substancje niebezpieczne	Substancje niebezpieczne	4.3.1
	3.3.1.1 Jakość powietrza	3.3.1.2.3.2.e1 kontrola wilgoci: ściany, materiały ściennie	Przepuszczalność pary wodnej	Przepuszczalność pary wodnej	4.3.2
			Absorpcja wody	Absorpcja wody	4.3.3
	3.3.1.2 Wilgoć	3.3.5.3	Wodoszczelność	Wodoszczelność wykończeń	4.3.4
4	3.3.2.1	3.3.2.3 Nośność i stateczność Definicja geometrii	Przyczepność kompozytów (błoczki i płyty)	Przyczepność i odporność na uderzenie	4. 4.1
	Uderzenia -bezpośrednie: uderzenia od spadających na użytkowników przedmiotów, zamocowanych lub stanowiących część obiektu -uderzenie/ kolizja pomiędzy użytkownikami a częścią obiektu w wyniku wypadku		Wytrzymałość na napór wypełnienia (Wytrzymałość na napór wypełnienia odnosi się do właściwego zachowania elementów szalunku (stateczność, nacisk wewnętrzny,...) gdy oddziałuje na nie wylewany beton)	Wytrzymałość na zginanie, ścinanie powierzchni czołowych szalunku	4.4.2
	3.3.2.2	Geometria: -obecność ostrych lub tnących krawędzi -charakter powierzchni	Wytrzymałość i kotwienie przekładek Stateczność szalunku	4.4.3	
5	4.2.1	4.3.2.1 – 4.3.4.1	Izolacja od dźwięków powietrznych (w warunkach zastosowania końcowego)	Izolacja od dźwięków powietrznych	4.5.1
	Postanowienia dotyczące ścian -izolacja od hałasu zewnętrznego -izolacja od hałasu z innej przestrzeni - hałas uderzeniowy	Akustyczne właściwości wyrobów	Pochłanianie dźwięku	Pochłanianie dźwięku	4.5.2

W.p	Odpowiedni punkt ID dotyczący obiektów	Odpowiedni punkt ID dotyczący właściwości użytkowych wyrobu	Właściwości wyrobu. wg załącznika 2 mandatu	Właściwości użytkowe wyrobów w wytycznych	Punkt wytycznych
6	4.2 Ograniczenie zużycia energii	4.3.2.1 Materiały prod. fabrycznie Tablica 4.1 Właściwości	Opór cieplny	Opór cieplny. Wpływ przemieszczania wilgoci na zdolność izolacyjną ściany.	4.6.1
		4.3.2.2 Komponenty prod. fabrycznie Tablica 4.2 Właściwości komponentów		Bezładność cieplna	4.6.2.
					4.6.3
D	Aspekty trwałości i przydatności użytkowej				
			Istotne czynniki zniszczenia takie jak zamrażanie i rozmrażanie	Odporność na zniszczenie Odporność na uszkodzenie podczas zwykłego użytkowania	4.7.1 4.7.2

4.1. Nośność i stateczność

Wymaganie podstawowe zawarte w dyrektywie 89/106/EWG brzmi następująco:

Obiekty budowlane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie wznoszenia i użytkowania nie prowadziły do:

- *zniszczenia całości lub części obiektu;*
- *znacznych odkształceń o niedopuszczalnej wielkości;*
- *uszkodzenia części obiektów, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych odkształceń nośnych elementów konstrukcji;*
- *uszkodzenia na skutek wypadku w stopniu nieproporcjonalnym do wywołującej go przyczyny.*

Z omawianym wymaganiam podstawowym związane są następujące aspekty właściwości użytkowych zestawów elementów szalunkowych/systemów.

4.1.1. Uzyskany schemat konstrukcyjny

Geometria pustych przestrzeni wewnątrz szalunku powinna być taka, aby umożliwić zaprojektowanie i wykonanie ściany betonowej, która spełni wymagania stosownych części niniejszego wymagania podstawowego, zgodnie z prawem, przepisami i postanowieniami administracyjnymi. Uzyskany

schemat konstrukcyjny ma wpływ na metody projektowania stosowane w miejscu wbudowania wyrobu w obiekty.

Od uzyskanej pionowości wypełnionej ściany betonowej zależy zachowanie elementów konstrukcyjnych i całkowita wytrzymałość konstrukcji. Każdy defekt ma wpływ na ogólną stateczność.

Według określenia w p. 2.2 możliwe jest rozróżnienie 4 rodzajów schematów konstrukcyjnych: ciągły, rusztowy, słupowy i pozostałe.

O rodzaju decyduje kształt i wymiary bloków, elementów, przewiązek dystansowych i płyt, prawidłowo zestawionych na miejscu.

4.1.2. Efektywność wypełnienia

System szalunków traconych powinien pozwalać na wznoszenie bezpiecznych ścian betonowych, pozbawionych pustek, o dostatecznie niskich stratach wody na złączach lub przez powierzchnie czołowe szalunku i bez segregacji.

Z tego względu powinno być możliwe właściwe wypełnienie szalunku i jeśli to konieczne zagęszczenie betonu, zgodnie z metodą wbudowania podaną przez wnioskodawcę ETA. W szczególności szalunek powinien być dostatecznie szczelnie wypełniony, aby uniknąć dyspersji wypełnienia drobnoziarnistego i dostatecznie mocny, aby zapobiec uszkodzeniu przy wypełnianiu betonem.

4.1.3. Możliwość ułożenia zbrojenia

Zaleca się, aby geometria pustych przestrzeni i układ przewiązek dystansowych umożliwiał prawidłowe ułożenie i zapewniały właściwe otulenie zbrojenia.

Zaleca się stosowanie pewnego minimalnego zbrojenia betonu wypełniającego.

4.2. Bezpieczeństwo pożarowe

Wymaganie podstawowe zawarte w dyrektywie 89/106 EWG brzmi następująco:

Obiekty budowlane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby w przypadku pożaru:

- *była zapewniona nośność konstrukcji przez założony okres czasu;*
- *powstawanie i rozprzestrzenianie ognia i dymu w obiektach było ograniczone;*
- *rozprzestrzenianie ognia na obiekty sąsiednie było ograniczone;*
- *mieszkańcy mogli opuścić obiekt lub być uratowani w inny sposób;*
- *uwzględnione było bezpieczeństwo ekip ratowniczych.*

Z omawianym wymaganiami podstawowymi związane są następujące aspekty właściwości użytkowych zestawów elementów szalunkowych/systemów.

4.2.1. Reakcja na ogień

Wymagania dotyczące reakcji na ogień powinny być zgodne z prawem, przepisami i postanowieniami administracyjnymi właściwymi dla końcowego zastosowania ściany. Odpowiednie właściwości użytkowe powinny być określone na podstawie dokumentów klasyfikacyjnych CEN.

4.2.2. Odporność ogniowa

Wymagania dotyczące odporności ogniowej powinny być zgodne z prawem, przepisami i postanowieniami administracyjnymi właściwymi dla końcowego zastosowania ściany. Odpowiednie właściwości użytkowe powinny być określone na podstawie dokumentów klasyfikacyjnych CEN.

4.3. Higiena, zdrowie i środowisko

Wymaganie podstawowe zawarte w dyrektywie 89/106 EWG brzmi następująco:

Obiekty budowlane powinny być zaprojektowane i zbudowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny lub zdrowia mieszkańców lub sąsiadów, w szczególności w wyniku:

- *wydzielania gazów toksycznych;*
- *obecności szkodliwych cząstek lub gazów w powietrzu;*
- *emisji niebezpiecznego promieniowania;*
- *zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby;*
- *nieprawidłowego usuwania ścieków, dymu, odpadów w postaci stałej lub ciekłej;*
- *obecności wilgoci w częściach obiektów lub na powierzchniach wewnętrznych obiektów.*

Z omawianym wymaganiam podstawowym związane są następujące aspekty właściwości użytkowych zestawów elementów szalunkowych/systemów.

4.3.1. Substancje niebezpieczne

Wyrób/zestaw musi być taki, aby po wbudowaniu zgodnie z właściwymi postanowieniami państw członkowskich pozwalał na spełnienie wymagania podstawowego nr 3 dyrektywy 89/106/EWG, wyrażonego w przepisach krajowych państw członkowskich, a w szczególności aby nie powodował szkodliwej emisji toksycznych gazów, niebezpiecznych cząstek lub promieniowania do środowiska wewnętrznego, ani zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego (powietrza, gruntu lub wody).

4.3.2. Przepuszczalność pary wodnej

Zestaw szalunków powinien być zaprojektowany i wbudowany w taki sposób, aby przenoszenie wilgoci przez ścianę nie powodowało kondensacji pary wodnej wewnątrz ściany lub na jej powierzchni w stopniu niekorzystnie wpływającym na właściwości ściany.

4.3.3. Absorpcja wody

Zestaw szalunków powinien być zaprojektowany i wbudowany w taki sposób, aby elementy szalunku nie powodowały odsysania wody ze świeżego betonu, co mogło by niekorzystnie wpływać na jakość stwardniałego betonu. Części zestawu, które są bezpośrednio ekspozowane na działanie wody, powinny charakteryzować się dostatecznie ograniczoną wielkością absorpcji wody, aby nie wpływała ona na właściwości ściany, ani nie wywoływała korozji przewiązek metalowych lub zbrojenia.

Aspekty niniejszego wymagania są związane z punktem 4.1.2 ze względu na kapilarne podciąganie wody odsysanej ze świeżego betonu i z punktem 4.3.4 ze względu na wilgoć z gruntu itp.



4.3.4. Wodoszczelność

Wymagania dotyczące wodoszczelności ścian są istotne tylko tam, gdzie ściany są stosowane w środowisku oddziaływania wody zewnętrznej (np. deszcz, śnieg, wody gruntowe) lub wody wewnętrznej (np. łazienki, toalety) i gdzie istnieje ryzyko szkodliwej akumulacji lub kondensacji. W większości przypadków wymagania związane są z właściwościami użytkowymi wykończeń lub zabezpieczeń wodochronnych. Celem jest ochrona przed przenikaniem deszczu, śniegu, albo wilgoci z gruntu do wnętrza budynku.

4.4. Bezpieczeństwo użytkowania

Wymaganie podstawowe zawarte w dyrektywie 89/106 EWG brzmi następująco:

Obiekty budowlane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby nie stwarzały w trakcie użytkowania niemożliwego do zaakceptowania ryzyka wypadków, takich jak: poślizgnięcia, upadki, zderzenia, oparzenia, porażenia prądem elektrycznym, obrażenia w wyniku eksplozji.

Z omawianym wymaganiem podstawowym związane są następujące aspekty właściwości użytkowych zestawów elementów szalunkowych/systemów.

4.4.1. Przyczepność i odporność na uderzenie

Okładziny szalunków powinny być stabilne pod działaniem ciężaru własnego, parcia wiatru i ssania, jak również pod obciążeniem udarowym w normalnym użytkowaniu i przy normalnym ruchu.

Ciężar wykończeń

Zestaw szalunkowy powinien przenieść ciężar wprowadzonych i zastosowanych wykończeń bez szkodliwych odkształceń.

Wpływ oddziaływania wiatru

Zestaw szalunkowy powinien mieć wystarczającą wytrzymałość mechaniczną na działanie siły parcia, ssania i wibracji wywołanej wiatrem.

Obciążenia udarowe w normalnym użytkowaniu

Zestaw szalunkowy powinien być tak zaprojektowany, aby w warunkach końcowego zastosowania, wpływ obciążenia udarowego spowodowanego normalnym użytkowaniem i normalnym ruchem nie narażał stateczności i szczelności szalunku.

Przyczepność pomiędzy zewnętrzną okładziną zestawu szalunkowego a wewnętrzną konstrukcją betonową powinna pozwalać na oparcie standardowego wyposażenia konserwacyjnego, takiego jak drabina, bez uszkodzenia i odkształcenia.

4.4.2. Odporność na napór wypełnienia

Zestaw szalunkowy powinien przeciwstawić się ciśnieniu świeżego betonu podczas jego wylewania i zagęszczania, w granicach określonych przez wnioskodawcę ETA.

Wytrzymałość na napór wypełnienia odnosi się do wymaganego zachowania elementów szalunku (stateczność, ciśnienie wewnętrzne,...) poddanych działaniu wylewanego betonu.

4.4.3. Bezpieczeństwo osób narażonych na urazy przez kontakt

Zestaw szalunkowy z wykończeniem powinien być zaprojektowany i wbudowany z należytą troską o bezpieczeństwo mieszkańców w normalnych warunkach lub gdy osoba przypadkowo upadnie na ścianę. Właściwości zestawu szalunku wpływające na poziom ryzyka obejmują:

- obecność ostrych lub tnących krawędzi, szczególnie na połączeniach pomiędzy wykończeniem, komponentami i ramami otworów, które mogą być stosowane wraz z zestawem,
- charakter powierzchni (np. ryzyko ścierania na szorstkich powierzchniach) i tekstura.

4.5. Ochrona przed hałasem

Wymaganie podstawowe zawarte w dyrektywie 89/106 EWG brzmi następująco:

Obiekty budowlane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby hałas, na który są narażeni mieszkańcy lub ludzie znajdujący się w pobliżu obiektów nie przekraczał poziomu stanowiącego zagrożenie dla ich zdrowia oraz pozwalał im spać, wypoczywać i pracować w zadawalających warunkach.

Z omawianym wymaganie podstawowym związane są następujące aspekty właściwości użytkowych zestawów elementów szalunkowych/ systemów.

4.5.1. Izolacyjność od dźwięków powietrznych

Przenikanie dźwięków powietrznych przez ścianę z szalunkiem traconym powinno być zmniejszone, zgodnie z prawem, przepisami i postanowieniami administracyjnymi stosowanymi w miejscu wbudowania zestawu w obiekty.

Należy przeanalizować wpływ ścian szczytowych, ścian z zamocowanymi elementami konstrukcyjnymi i ścian o układzie schodkowym na spełnienie określonego wyżej wymagania.

4.5.2. Pochłanianie dźwięku

Pochłanianie dźwięku zazwyczaj nie rozpatruje się w przypadku wyrobów z przewidzianym dodatkowym wykończeniem powierzchni wewnętrznej. Powinna ona być brana pod uwagę w przypadku zestawu szalunków z wykończeniem fabrycznym.

Akustyczne cechy powierzchni szalunku powinny spełniać wszystkie wymagania dotyczące czasu pogłosu.

4.6. Oszczędność energii i ochrona ciepła

Wymaganie podstawowe zawarte w dyrektywie 89/106 EWG brzmi następująco:

Obiekty budowlane i ich instalacje grzewcze, chłodzące i wentylacyjne powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby utrzymać na niskim poziomie ilość energii wymaganej do ich użytkowania, przy uwzględnieniu miejscowych warunków klimatycznych i potrzeb użytkowników.

Z omawianym wymaganiem podstawowym związane są następujące aspekty właściwości użytkowych zestawów elementów szalunkowych / systemów.

W przypadku kiedy elementy szalunkowe są stosowane pomiędzy przestrzeniami o różnych warunkach ciepłno-wilgotnościowych, powinny wykazywać odpowiednią izolacyjność cieplną, aby:

- ograniczyć zużycie energii
- zapobiec dyskomfortowi spowodowanemu promieniowaniem lub konwekcją (przeciąg),
- zapobiec kondensacji pary wodnej wewnątrz ściany lub na jej powierzchni.

4.6.1. Opór cieplny

Współczynnik przenikania ciepła lub opór cieplny elementu szalunkowego powinny być ustalone zgodnie z prawem, przepisami i postanowieniami administracyjnymi stosowanymi w miejscu wbudowania wyrobu w obiekty.

Należy uwzględnić wpływ mostków cieplnych.

4.6.2. Wpływ przenoszenia wilgoci na izolacyjne właściwości ściany

Tracone elementy szalunkowe powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby warunki i stopień kondensacji wilgoci nie miały znacząco ujemnego wpływu na izolacyjne właściwości wykończonej ściany.

4.6.3. Bezwładność cieplna

Wpływ układu zestawu elementów szalunkowych na bezwładność cieplną ścian, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych, powinien być ustalany w przypadkach, gdy cecha ta jest wymagana do określenia zużycia energii w obiektach (na cele ogrzewania lub chłodzenia).

4.7. Aspekty trwałości i przydatności użytkowej

Poniższe wymagania mają ogólny związek z wymaganiami podstawowymi, lecz nie są związane konkretnie z żadnym z nich. Z tego względu niespełnienie tych wymagań może prowadzić do niespełnienia jednego lub kilku wymagań podstawowych.

4.7.1. Odporność na zniszczenie

Wszystkie komponenty zestawu elementów szalunkowych powinny zachować swoje właściwości podczas całego okresu przydatności użytkowej wbudowanego systemu, w warunkach normalnego

użytkowania i konserwacji, tak aby utrzymać jakość wbudowanego systemu. Wymaga to spełnienia następujących warunków:

- wszystkie komponenty powinny wykazywać racjonalnie przewidywaną trwałość fizyko-chemiczną. Wskazane jest, aby tam gdzie mają miejsce reakcje pomiędzy kontaktującymi się materiałami, następowały one powoli,
- wszystkie materiały powinny wykazywać naturalną odporność lub powinny być zabezpieczone przed korozją lub zniszczeniem biologicznym,
- wszystkie materiały powinny być wzajemnie kompatybilne.

Czynniki niszczące obejmują:

4.7.1.1. Czynniki fizyczne

Zewnętrzne elementy szalunkowe i przewiązki dystansowe nie powinny podlegać niekorzystnemu działaniu (np. niszczenie, odkształcanie, korozja) czynników fizycznych (np. zamrażaniu – rozmrażaniu, wilgoci, temperaturze i promieniowaniu słonecznemu, ani ruchom konstrukcji betonowej. Niska temperatura powietrza rzędu -20°C i wysoka temperatura powietrza rzędu $+50^{\circ}\text{C}$ są, na ogół, traktowane jako ekstremalne zmiany temperatur. Jednak, w krajach Europy północnej temperatura powietrza może spaść do -40°C . Promieniowanie słoneczne zwiększa temperaturę na eksponowanej zewnętrznej powierzchni wykończenia. Wzrost zależy od dawki promieniowania i powierzchniowej absorpcji energii (kolor). Ogólnie przyjmuje się, że maksymalna temperatura na powierzchni dowolnego wykończenia wynosi $+80^{\circ}\text{C}$.

Zarówno niskie jak i wysokie temperatury zewnętrznego wykończenia nie powinny spowodować niszczącego ani nieodwracalnego odkształcenia szalunku.

Zmiany temperatury na powierzchni nie powinny spowodować żadnych uszkodzeń (np. zmiana średniej zewnętrznej temperatury pomiędzy latem i zimą, nagła zmiana na skutek długiej ekspozycji słonecznej, a następnie intensywnego deszczu lub zmiana temperatury pomiędzy powierzchnią nasłonecznioną i zacienioną).

Wewnętrzne elementy szalunku nie powinny podlegać niekorzystnemu oddziaływaniu miejscowemu ciepła od blisko zamocowanych płyt grzejnych lub kaloryferów.

Wytrzymałość zaprawy spoin zestawu szalunkowego nie powinna być obniżona w wyniku naprężeń wywołanych przez normalne ruchy konstrukcji betonowej: skurcz i pęcznienie betonu oraz ruchy na skutek zmienności naprężeń, jakim podlega konstrukcja.

4.7.1.2. Czynniki chemiczne

Woda, dwutlenek węgla, tlen (możliwość korozji) i inne czynniki zwykłego chemicznego ryzyka, mogące znaleźć się w kontakcie z szalunkiem w wyniku np. użycia materiałów czyszczących do elementów wykończenia, nie powinny wywoływać niekorzystnych skutków.

4.7.1.3. Czynniki biologiczne

Zestawy elementów szalunkowych nie powinny podlegać działaniu grzybów, bakterii, alg ani owadów. Zestawy elementów szalunkowych powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby uniknąć ataku owadów i szkodników.

4.7.2. Odporność na uszkodzenia podczas normalnego użytkowania

W przypadku kiedy wykończenia i elementy podparcia wykończenia nie są wykonane z tradycyjnych materiałów (lecz np. z materiałów kruchych), to istnieje ryzyko uszkodzenia zestawu szalunkowego w trakcie użytkowania podczas mocowania przedmiotów lub wprowadzania do nich przewodów, albo podczas zwykłego uderzenia. Należy zatem dokonać oceny zapisów w tym zakresie w instrukcji montażu (patrz punkty 7.2.6 i 7.2.7).

5. Metody sprawdzania właściwości użytkowych

W niniejszym rozdziale omawia się metody sprawdzania zastosowane do określania różnych aspektów właściwości użytkowych wyrobów związanych z wymaganiami stawianymi obiektom (obliczenia, badania, wiedza inżynierska, doświadczenia praktyczne itd.). Jest możliwość wykorzystania istniejących danych zgodnie z Dokumentem EOTA nr 004 „Wykorzystanie istniejących danych do oceny w procedurze ETA”.

Tam gdzie w niniejszych wytycznych cytowane są metody sprawdzania pewnych cech wyrobu podane w Eurokodach, to ich zastosowanie w niniejszych wytycznych, jak również w kolejnych wydaniach europejskich aprobat technicznych wydanych zgodnie z wytycznymi, powinno być zgodne z zasadami ustanowionymi w Dokumencie informacyjnym Komisji Europejskiej w sprawie stosowania Eurokodów w zharmonizowanych europejskich specyfikacjach technicznych.

W tabelicy 2 podano stosowne wymagania podstawowe, związane z nimi wymagania dotyczące właściwości użytkowych wyrobów (podane w rozdziale 4), odpowiadające im właściwości wyrobów podlegające ocenie oraz odpowiednie metody sprawdzeń.

Tablica 2. Związek pomiędzy zapisami wytycznych dotyczącymi właściwości użytkowych wyrobu, cechami wyrobu i punktami wytycznych dotyczącymi metod sprawdzania

Wymaganie podstawowe	Punkt wytycznych dotyczący właściwości użytkowych	Właściwości wyrobu	Punkt wytycznych dotyczący metod sprawdzania
1	§ 4.1.1. Schemat konstrukcyjny	Geometria pustych przestrzeni szalunku	§ 5.1.1 . Schemat konstrukcyjny Dokumenty i konstrukcja próbna

Wymaganie podstawowe	Punkt wytycznych dotyczący właściwości użytkowych	Właściwości wyrobu	Punkt wytycznych dotyczący metod sprawdzania
	§ 4.1.2 Efektywność wypełnienia	Zdolność do dobrego wypełnienia betonem Kapilarne podciąganie wody Szczelność szalunku	§ 5.1.2 Efektywność wypełnienia Konstrukcja próbna
	§ 4.1.3 Możliwość ułożenia zbrojenia	Kompatybilność szalunku z prawidłowym zbrojeniem	§ 5.1.3 Możliwość ułożenia zbrojenia Rysunki –testy praktyczne
2	§ 4.2.1 Reakcja na ogień	Zapalność Szybkość wydzielania ciepła Szybkość rozprzestrzeniania płomieni Szybkość wytwarzania dymu Płonące krople/ cząstki	§ 5.2.1 Badanie reakcji na ogień
	§ 4.2.2 Odporność ogniowa	Nośność Szczelność Izolacyjność Działania mechaniczne Promieniowanie	§ 5.2.2 Badanie odporności ogniowej
3	§ 4.3.1 Wydzielanie się substancji niebezpiecznych	Zawartość Szybkość wydzielania się substancji niebezpiecznych	§ 5.3.1 Sprawdzenie deklaracji
	§ 4.3.2 Przepuszczalność pary wodnej § 4.3.3 Absorpcja wody	Przepuszczalność pary wodnej Kapilarność szalunku	§ 5.3.2 Badanie i ocena przepuszczalności pary wodnej § 5.3.3 Ocena absorpcji wody
4	§ 4.4.1 Przyczepność i wytrzymałość na uderzenie	Przyczepność i wytrzymałość na uderzenie	§ 5.4.1 Badanie, obliczenia i ocena
	§ 4.4.2 Badanie na napór wypełnienia	Mechaniczne właściwości szalunku	§ 5.4.2 Badanie i/ lub obliczenia
	§ 4.4.3 Bezpieczeństwo osób narażonych na urazy	Bezpieczeństwo osób narażonych na urazy przy kontakcie -brak ostrych lub tnących krawędzi -charakter powierzchni	§ 5.4.3 Badanie ogólne
5	§ 4.5.1. Izolacyjność od dźwięków powietrznych	Izolacyjność od dźwięków powietrznych	§ 5.5.1 Badanie izolacyjności od dźwięków powietrznych
	§ 4.5.2 Dźwiękochłonność	Współczynnik pochłaniania dźwięku	§ 5.5.2 Badanie współczynnika pochłaniania dźwięku
6	§ 4.6.1 Opór cieplny	Opór cieplny	§ 5.6.1 Obliczenie lub badanie przewodzenia ciepła

Wymaganie podstawowe	Punkt wytycznych dotyczący właściwości użytkowych	Właściwości wyrobu	Punkt wytycznych dotyczący metod sprawdzania
	§ 4.6.2 Bezładność cieplna	Bezładność cieplna	§ 5.6.2 Informacja lub odpowiednie dane
Aspekty trwałości i przydatności użytkowej	§ 4.7.1 Odporność na czynniki niszczące Odporność na zniszczenie w normalnym użytkowaniu	Odporność na czynniki niszczące Odporność na zniszczenie w normalnym użytkowaniu	§ 5.7.1 Obliczenie odporności na zniszczenie przez: -czynniki fizyczne -czynniki chemiczne -czynniki biologiczne § 5.7.2 Obliczenie odporności na uszkodzenie w normalnym użytkowaniu przez: -uderzenia w normalnym użytkowaniu -wprowadzanie przewodów -mocowanie przedmiotów

5.1. Nośność i stateczność

5.1.1. Uzyskany schemat konstrukcyjny

Rodzaj i wymiary pustych przestrzeni określające schemat konstrukcyjny do wypełnienia betonem powinny być określone na podstawie rysunków bloków lub płyt i tolerancji określonych przez wnioskodawcę ETA. Należy określić wymiary i kształty bloków lub elementów.

Należy sprawdzić kompatybilność różnych rodzajów bloków (np. elementy połówkowe, narożniki), aby upewnić się, że pozwalają na zachowanie schematu konstrukcyjnego.

Uzyskaną pionowość ściany należy sprawdzić w badaniu wypełnienia (patrz poniżej).

Wbudowanie powinno być zgodne z instrukcją wnioskodawcy ETA, zawierającą metodę betonowania i maksymalną wysokością wylewania.

5.1.2. Efektywność wypełnienia

W celach kontrolnych, efektywność wypełnienia powinna być określona na konstrukcji próbnej, wzniesionej zgodnie z instrukcją wnioskodawcy ETA, najlepiej na miejscu budowy.

Jeżeli jest to właściwe dla zestawu, konstrukcja próbna powinna zawierać tyle typowych detali ile jest możliwe, np.:

- otwory okienne i/ lub drzwiowe,
- naroża,
- połączenia ze ścianami wewnętrznymi,
- nadproża, jak przewidziano dla zestawów,

- połączenia stropu i dachu (np. drewno, beton prefabrykowany lub wylewany na miejscu, jak przewidziano dla zestawów),
- wprowadzenie poziomego i pionowego zbrojenia do maksymalnej zawartości procentowej przewidzianej dla zestawów,
- wykonane na miejscu cięcia i łączenia bloków lub płyt,
- instalacje przechodzące przez ścianę.

Konstrukcja próbna powinna być sprawdzana pod względem:

- szczelności: połączenia i detale powinny być sprawdzone w celu określenia jakiegokolwiek straty frakcji drobnoziarnistych,
- całkowitego wypełnienia:
wykazanie całkowitego wypełnienia można uzyskać stwierdzając obecność mleczka cementowego w złączach.

Należy usunąć elementy szalunku, aby stwierdzić prawidłową jakość stwardniałego betonu i ewentualne niekorzystne reakcje spowodowane kapilarnością powierzchni szalunku. Miejsca do sprawdzenia obejmują:

- powierzchnie nośne nadproży,
- naroża, ponieważ schemat geometryczny może być różny,
- miejsca wokół otworów,
- powierzchnie nośne stropów i dachów,
- zbrojenie,
- przewiązki dystansowe.

Beton powinien być sprawdzony z uwagi na właściwe zagęszczenie, puste przestrzenie lub segregację. W celu zbadania prawidłowości zagęszczenia mogą także być pobrane rdzenie, co jest niezbędne tam gdzie usunięty szalunek pozostawia niedostatecznie dobrą powierzchnię oraz w przewiązkach dystansowych. Wytrzymałość na ściskanie betonu w takich miejscach można oznaczyć zgodnie z prEN 206-1² i porównać z wytrzymałością betonu gładkich, prawidłowo zagęszczonych powierzchni ściany, aby określić ewentualny wpływ zmiany właściwości.

- prawidłowe wiązanie i twardnienie

Beton należy sprawdzić z uwagi na prawidłowe wiązanie i twardnienie, które może np. podlegać wpływom kapilarności szalunku.

² W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 206-1:2003

Wybierając próbki szalunku do powyższych badań należy uwzględnić tolerancje produkcyjne. Aby zapewnić kompatybilność, wyroby z różnych partii i linii produkcyjnych należy wymieszać.

Należy wziąć pod uwagę doświadczenie wnioskodawcy ETA.

5.1.3. Możliwość ułożenia zbrojenia

Możliwość ułożenia zaprojektowanego stalowego zbrojenia w przypadku ścian z betonu zbrojonego i co najmniej minimalnego wymaganego zbrojenia w przypadku ścian z betonu nie zbrojonego należy ocenić przez analizę rysunków, lub tam gdzie to konieczne, na podstawie testów praktycznych, wykonanych najlepiej na miejscu budowy. Minimalne zbrojenie do zbadania to:

- wieniec w pobliżu stropów lub sufitów,
- zbrojenie nadproży, o ile zestawy obejmują taką możliwość,
- zbrojenie pasm podokiennych,
- wzajemne połączenia ścian

Należy sprawdzić również otulinę zbrojenia.

Dodatkowe zbrojenie, wymagane szczególnie na terenach sejsmicznych (pośrednie połączenia pionowe i poziome) powinno być oceniane zgodnie z zamierzonym stosowaniem podanym przez wnioskodawcę ETA. Jeżeli zestaw szalunkowy zapewnia otulinę przewiązek dystansowych, należy ocenić czy zestaw efektywnie utrzymuje zbrojenie na miejscu i zapewnia mu trwałą otulinę.

Należy wziąć pod uwagę doświadczenie wnioskodawcy ETA.

5.2. Bezpieczeństwo pożarowe

We wszystkich przypadkach właściwości ogniowe można określić na podstawie badań zgodnych z wymienionymi niżej normami.

5.2.1. Reakcja na ogień

Badania reakcji na ogień zestawów z wykończeniem lub bez obejmujące zapalność, szybkość wydzielenia ciepła, szybkość rozprzestrzeniania płomieni, szybkość powstawania dymu oraz badanie płonących kropli/ cząstek są wykonywane na podstawie normy klasyfikacyjnej EN 13501-1³ (metody badań dla Euroklas A1-E). Gdy właściwość jest nie określana wyroby zalicza się do klasy F bez badań.

Zestawy szalunkowe, które składają się z materiałów objętych Decyzją Komisji 2000/605/WE można uważać za należące do klasy A1, bez badań.

W celu ustalenia klasyfikacji należy badać we wszystkich przypadkach warstwy mogące brać udział w pożarze.

5.2.2. Odporność ogniowa

Badanie jest wykonywane na podstawie normy klasyfikacyjnej EN 13501-2⁴. W niektórych przypadkach schematów rusztowych i słupowych z wykończeniem mocowanym mechanicznie, notyfikowane laboratorium ogniowe może dokonać oceny bez badań. Taka ocena na ogół nie jest możliwa w przypadku wykończeń związanych adhezyjnie z szalunkiem. W takim przypadku można dokonać doświadczalnej weryfikacji stabilności wykończeń w warunkach pożarowych, stosując próbki (co najmniej 1m²) o reprezentatywnym schemacie konstrukcyjnym.

5.2.2.1. Ściany nośne

Ekspozycja/ oddziaływanie:

- a) normowa krzywa temperatura/ czas
- b) uderzenie, przedstawiające uszkodzenie innych elementów w warunkach pożaru

Kryteria oceny właściwości użytkowych

- | | |
|---|-------|
| a) nośność | R |
| b) nośność i szczelność | RE |
| c) nośność, szczelność i izolacyjność | REI |
| d) nośność, szczelność, izolacyjność i oddziaływanie mechaniczne | REI-M |
| e) dla części z niedostateczną izolacyjnością, nośność, szczelność i promieniowanie | REW |

Badanie ścian nośnych wykonuje się zgodnie z normami:

EN 1363-1 :1999⁵ *Badanie odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne*

EN 1363-2 :1999⁶ *Badanie odporności ogniowej. Część 2: Procedury alternatywne i dodatkowe*

EN 1365-1 :1999⁷ *Badanie odporności ogniowej elementów nośnych. Część1: Ściany.*

5.2.2.2. Ściany nienośne

Ekspozycja/ oddziaływanie:

- a) normowa krzywa temperatura/ czas
- b) uderzenie, imitujące uszkodzenie innych elementów w warunkach pożaru

Kryteria oceny właściwości użytkowych

- | | |
|------------------------------|----|
| a) szczelność | E |
| b) szczelność i izolacyjność | EI |

³ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 13501-1:2004

⁴ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 13501-2:2004(U)

⁵ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 1363-1:2001

⁶ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 1363-2:2001



- c) szczelność, izolacyjność i reakcja mechaniczna EI-M
- d) szczelność i promieniowanie (dla elementów z niedostateczną I) EW

Badanie ścian nienośnych wykonuje się zgodnie z normami:

EN 1363-1:1999⁵ *Badanie odporności ogniowej – część 1: Wymagania ogólne*

EN 1363-2:1999⁶ *Badanie odporności ogniowej – Część 2: Procedury alternatywne i dodatkowe*

EN 1364-1:1999⁸ *Badanie odporności ogniowej elementów nienośnych – Część 1: Ściany*

5.2.2.3. Ściany elewacyjne (fasady) i ściany zewnętrzne

Ekspozycja/ oddziaływanie:

- a) normowa krzywa temperatura/ czas (od środka)
- b) krzywa ekspozycji na ogień zewnętrzny

Kryteria oceny właściwości użytkowych

- a) szczelność E
- b) szczelność i izolacyjność EI
- c) stateczność mechaniczna

Ewentualna wymagana stateczność mechaniczna oznacza, że nie ma spadających części mogących spowodować zranienie ludzi w czasie wynikającym z klasyfikacji E lub EI.

Badanie ścian zewnętrznych wykonuje się zgodnie z normą klasyfikacyjną PrEN 13501-2⁹.

5.3. Higiena, zdrowie i środowisko

5.3.1. Substancje niebezpieczne

5.3.1.1. Obecność substancji niebezpiecznych w wyrobie

Wnioskodawca powinien przedłożyć pisemną deklarację stwierdzającą czy wyrób/ zestaw zawiera substancje niebezpieczne według przepisów europejskich i krajowych, właściwych dla państwa członkowskiego w miejscu przeznaczenia i powinien wymienić te substancje.

5.3.1.2. Zgodność ze stosownymi przepisami

Jeżeli wyrób/ zestaw zawiera niebezpieczne substancje jak zadeklarowano powyżej, wówczas europejska aprobatą techniczną określi metodę stosowaną do wykazania zgodności z mającymi zastosowanie przepisami państwa członkowskiego w miejscu przeznaczenia, zgodnie z datowaną bazą danych UE (odpowiednia metoda oceny zawartości lub emisji).

⁷ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 1365-1:2001

⁸ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 1364-1:2001

⁹ patrz przypis nr 4

5.3.1.3. Stosowanie zasady ostrożności

Członek EOTA ma możliwość dostarczenia innym członkom, poprzez Generalny Sekretariat, ostrzeżenia o substancjach niebezpiecznych, które zgodnie z władzami resortu zdrowia danego kraju, na podstawie solidnych dowodów naukowych są traktowane jako niebezpieczne, ale nie podlegają jeszcze kontroli. Dostarczone będą powołania na te dowody.

Informacja taka po uzgodnieniu będzie przechowywana w bazie danych EOTA i będzie przekazana służbom Komisji.

Informacja w bazie danych EOTA będzie także przekazywana każdemu wnioskodawcy ETA. Na podstawie takiej informacji protokół oceny wyrobu w odniesieniu do tej substancji może być opracowany na życzenie producenta z udziałem jednostki aprobującej, która podniosła ten problem.

5.3.2. Przepuszczalność pary wodnej

Charakterystyka i właściwości użytkowe wyrobu powinny być analizowane ze względu na oddziaływanie wilgoci i oceniane na podstawie znanych właściwości materiałów (EN 12524 : 2000¹⁰), szczegółów projektu oraz zamierzonego stosowania. W sytuacjach gdzie takie właściwości jak przepuszczalność pary wodnej nie są znane, powinny one zostać określone w badaniach.

Badanie przepuszczalności pary wodnej materiałów wykonuje się zgodnie z EN 12086:1997¹¹ *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie właściwości przy przenikaniu pary wodnej*

Alternatywną metodą może być opisana w prEN ISO 12572¹² *Cieplno wilgotnościowe właściwości wyrobów budowlanych. Określanie właściwości związanych z transportem pary wodnej.*

5.3.3. Absorpcja wody

Aspekty tego sprawdzenia są podane w punkcie 5.1.2, w odniesieniu do kapilarności powierzchni szalunku i w punkcie 5.3.4 w odniesieniu do zabezpieczeń przeciwwilgociowych. Przydatność zestawu szalunkowego pod tym względem będzie oceniana na podstawie metod powołanych we właściwych punktach.

5.3.4. Wodoszczelność

Osiągnięcie przez ścianę właściwej wodoszczelności (w przypadku integralnego wykończenia) powinno być oceniane na podstawie cech technicznych wykończenia i jego stosowania (np. sposób osiągnięcia wodoszczelności złączy pomiędzy komponentami wykończenia zgodnie z instrukcją montażu). Gdy konieczna jest specjalna ochrona środowiska wewnętrznego (np. pomieszczenie z rozpryskującą się wodą i/ lub wysoką wilgotnością) należy ocenić, czy można zastosować wykończenia zapewniające właściwą wodoszczelność.

Jeżeli instrukcja wbudowania podaje możliwość stosowania w ścianach podziemnych, należy ocenić czy integralne wykończenie i jego połączenia mogą same zapewnić właściwą wodoszczelność, lub czy

¹⁰ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 12524:2003

¹¹ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 12086:2001

¹² W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 12572:2004

umożliwia zastosowanie zwykłych środków zabezpieczających przed wilgocią, jeżeli wodoszczelność jest wymagana.

Tam gdzie to istotne, należy ocenić wbudowany system pod kątem praktycznego wprowadzenia tradycyjnych sposobów zabezpieczenia przed wilgocią.

5.4. Bezpieczeństwo użytkowania

5.4.1. Przyczepność i odporność na uderzenie

Należy ocenić stateczność okładziny szalunku pod obciążeniem ciężarem własnym, parciem wiatru, ssaniem oraz obciążeniem udarowym.

Stateczność okładziny szalunku może zależeć od:

- przyczepności pomiędzy wykończeniem a jego bezpośrednią podporą,
- przyczepności pomiędzy warstwami w elemencie wielowarstwowym i wytrzymałością na zginanie prostopadle do powierzchni czołowej warstw materiałów.

Zakłada się, że ciśnienie spowodowane wypełnieniem szalunku przez beton, wylewany z maksymalnej wysokości zalecanej w instrukcji wnioskodawcy ETA jest wyższe niż możliwe podciśnienie spowodowane przez ssanie wiatru. Zatem nie jest, na ogół, potrzebna przyczepność pomiędzy elementami szalunku i betonem. Niemniej jednak, w szczególnych przypadkach falistych okładzin izolacyjnych, wnioskodawca ETA może żądać określenia przyczepności pomiędzy elementem szalunku a stwardniałym betonem.

Odpowiednie metody badań podano poniżej.

Ocena i/ lub badanie związane z przyczepnością powinno w miarę możliwości uwzględniać rodzaj wykończenia. Wyróżnia się cztery rodzaje wewnętrznego i zewnętrznego wykończenia, przy czym 3 pierwsze nie są zazwyczaj częścią zestawu:

- stosowane na miejscu budowy np. wyprawa, tynk
- samonośne mocowane mechanicznie np. mur,
- mocowane mechanicznie np. okładzina,
- stanowiące integralną część zestawu szalunkowego.

5.4.1.1. Przyczepność pomiędzy wykończeniem a bezpośrednim podłożem

Niniejsza część stosuje się do zestawów szalunków z integralnym wykończeniem.

(a) Gotowe wykończenie typu wyprawa na elemencie izolacyjnym:

W celu określenia przyczepności pomiędzy wykończeniem a materiałem izolacyjnym należy zastosować właściwe metody badań podane w ETAG 004 ETICS (złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi) przystosowane do specyficznych potrzeb.

(b) Wykończenie typu zaprawa na podłożu murowym:

W przypadku wykończenia z zaprawy na podłożu ceramicznym, betonowym, z betonu lekkiego lub z autoklawizowanego betonu napowietrzonego, właściwą metodą badań jest metoda według EN 1015 – 12: 2000¹³ *Metody badań zapraw do murów. Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania*

(c) Inne rodzaje gotowego wykończenia

W zależności od charakteru wykończenia i sposobu jego mocowania (klejenie lub mocowanie mechaniczne) jego przyczepność do podłoża należy określić na podstawie odpowiedniej metody badania opisanej w ETAG 004 ETICS lub, o ile to niezbędne, inną właściwą metodą badań.

5.4.1.2. Przyczepność pomiędzy warstwami elementu szalunkowego

Niniejsza część stosuje się do wielowarstwowych zestawów szalunkowych związanych lub połączonych mechanicznie, przy czym zewnętrzne warstwy służą jako podłoże pod wykończenie.

Należy ocenić przyczepność pomiędzy warstwami w elemencie wielowarstwowym i wytrzymałość na zginanie prostopadle do powierzchni czołowych komponentów elementu:

- poprzez badanie z użyciem odpowiedniej aparatury (patrz badania powołane poniżej), na pojedynczych elementach (pustaki) lub na próbkach wyciętych z płyt w przypadku czystej przyczepności,
- na podstawie obliczeń w przypadku łączenia poprzez czysto mechaniczne mocowanie dobrze znanych materiałów, przyjmując na podstawie certyfikacji ich wytrzymałość na rozciąganie. Zaleca się, aby przynajmniej sposób zniszczenia został zweryfikowany przez badanie.

Powołania w zakresie badania wytrzymałości na rozciąganie : EN 1607:1996/AC: 1997¹⁴ *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych* i PrEN 13168¹⁵ *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.*

5.4.1.3. Przyczepność pomiędzy elementem szalunkowym a betonem

Niniejsza część stosuje się do zestawów szalunkowych, dla których w dokumentacji posiadanej przez jednostkę aprobowaną deklarowana jest wartość przyczepności pomiędzy elementem szalunkowym a stwardniałym betonem

W takim przypadku wartość przyczepności należy ocenić:

¹³ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 1015-12:2002



- w przypadku zwykłej przyczepności w badaniu z wykorzystaniem właściwej aparatury (patrz p.5.4.1.2) na próbkach wyciętych z konstrukcji próbnej (patrz p.5.1.2)
- w przypadku wiązania poprzez mocowanie mechaniczne, przez obliczenie na podstawie geometrii łączonych części i wytrzymałości materiału rdzenia betonowego (ta ostatnia wzięta z ENV 1992-1-1001). Zaleca się, aby przynajmniej sposób zniszczenia został zweryfikowany w badaniu.

5.4.1.4. Odporność na uderzenie

Bezpieczna odporność na uderzenie ściany zależy głównie od zaprojektowanego wypełnienia betonem (przekroje betonu, wytrzymałość betonu, zbrojenie, odległość pomiędzy elementami rusztu lub słupów). Zakłada się, że prawidłowo zaprojektowane wypełnienie betonem zapewnia bezpieczną odporność wypełnionej ściany na obciążenia od uderzenia. Jedynym zagrożeniem jest odłączanie się i odpadanie fragmentów szalunku pod wpływem uderzenia ciałem twardym i miękkim. Odporność na ten rodzaj obciążenia jest oceniana tylko w przypadku integralnych, gotowych wykończeń.

Badanie systemów szalunkowych w warunkach końcowego stosowania z uwagi na uderzenia małymi, twardymi i małymi miękkimi ciałami wykonuje się zgodnie z opisem podanym w MOAT 43: 1987 UEAtc, *Directives for Impact Testing Opaque Vertical Building Components*.

Możliwa jest ocena bez badań, wówczas gdy gotowe wykończenie lub jego podłoże w zestawie są wykonane z nie kruchych materiałów o dobrze znanych, pozytywnych właściwościach (np. metalowe wykończenie betonowego szalunku).

5.4.2. Wytrzymałość na napór wypełniania

Uszkodzenie szalunku może mieć miejsce na skutek:

- niewłaściwej wytrzymałości na rozciąganie przewiązek dystansowych,
- niewłaściwej wytrzymałości na zginanie elementu szalunku,
- defektu połączenia przewiązki z szalunkiem
 - wytrzymałość na przeciąganie/ wrywanie przewiązki przy połączeniu z elementem
 - wytrzymałość na ścinanie zakotwienia przewiązki (gdy zakotwienie jest w pozycji wspornika)

Ponieważ na rynku istnieje duża różnorodność zestawów szalunkowych, nie jest możliwe podanie ogólnych metod badania. Właściwa forma zniszczenia szalunku powinna być określona przy zastosowaniu odpowiednich metod.

Można zastosować trzy metody:

- badanie kompletnego szalunku,
- obliczenia oparte na wytrzymałości

¹⁴ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 1607:1999

¹⁵ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 13168:2003

materiałów,

- obliczenia (np. wytrzymałości metalowych przewiązek) i częściowe badanie (np. zakotwienia metalowych przewiązek w elementach szalunkowych).

5.4.3. Zabezpieczenie przed odniesieniem obrażeń

Zestawy szalunkowe z gotowymi wykończeniami powinny być oceniane następująco:

- Obecność ostrych lub tnących krawędzi:

Do oceny obecności ostrych lub tnących krawędzi nie są konieczne żadne badania. Należy sprawdzić wyrób, jego specyfikację i próbne wbudowanie w celu potwierdzenia, że np. w narożnikach, wypukłościach, połączeniach lub opaskach nie występują ostre i tnące krawędzie.

- Rodzaj powierzchni:

Do oceny rodzaju powierzchni nie są konieczne żadne badania do oceny rodzaju powierzchni. Należy sprawdzić wyrób i jego specyfikację, w celu określenia tekstury powierzchni i jakiegokolwiek ryzyka otarcia lub skaleczenia ludzi.

5.5. Ochrona przed hałasem

5.5.1. Izolacyjność od dźwięków powietrznych

Badanie izolacyjności od dźwięków powietrznych wykonuje się w warunkach zastosowania końcowego zgodnie z EN-ISO 140-3:1995¹⁶ *Akustyka. Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych.*

Alternatywnie można wykonać obliczenia zgodnie z EN 12354:2000¹⁷ *Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami, Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami, Część 3: Izolacyjność od dźwięków powietrznych przenikających z zewnątrz.*

5.5.2. Pochłanianie dźwięku

Badanie współczynnika pochłaniania dźwięku materiałów wykonuje się w warunkach końcowego zastosowania zgodnie z normami:

EN ISO 354:1993¹⁸ *Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej* oraz EN ISO 354/A1:1997¹⁹ *Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej. Sposoby montażu próbek do pomiaru pochłaniania dźwięku (Zmiana A1).*

¹⁶ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 20140-3:1999

¹⁷ W zbiorze Polskich Norm znajdują się PN-EN 12354-1:2002, PN-EN 12354-2:2002, PN-EN 12354-3:2002,

¹⁸ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 20354:2000

¹⁹ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 20354:2000/A1:2000

5.6. Oszczędność energii i ochrona ciepła

5.6.1. Opór cieplny

Współczynniki przewodzenia ciepła należy określić przez obliczenie lub badanie.

Badanie jest konieczne w przypadkach gdy zakłada się, że na przewodzenie ciepła materiału wpływa świeży beton (np. ściśnięcie elementu izolacyjnego lub przeniknięcie betonu do pustych przestrzeni izolacyjnych).

Obliczenie cech związanych z izolacyjnością cieplną wykonuje się zgodnie z następującymi normami:

EN 12524:2000²⁰ *Materiały i wyroby budowlane. Właściwości cieplno-wilgotnościowe. Tabelaaryczne wartości obliczeniowe*

EN ISO 6946:1996²¹ *Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania (ISO 6946 : 1996)*

Badanie i określanie właściwości cieplnych wykonuje się zgodnie z następującymi normami:

EN ISO 8990:1996²² *Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Metoda kalibrowanej i osłoniętej skrzynki grzejnej (ISO 8990 : 1994).*

ISO 8301:1991²³ *Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z czujnikami gęstości strumienia cieplnego.*

ISO 8302:1991²⁴ *Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejną*

EN ISO 10456:1999²⁵ *Materiały i wyroby budowlane. Procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.*

5.6.2. Wpływ przenoszenia wilgoci na izolacyjne właściwości ściany

Możliwy wpływ przenoszenia wilgoci na izolacyjne właściwości ściany na skutek kondensacji powierzchniowej i wewnętrznej należy obliczyć zgodnie z prEN ISO 13788²⁶ *Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.*

5.6.3. Bezwładność cieplna

Do obliczenia bezwładności cieplnej ściany wymagane są następujące informacje:

²⁰ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 12524:2003

²¹ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 6946:1999

²² w zbiorze polskich norm znajduje się PN-EN ISO 8990:1998

²³ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-ISO 8301:1998

²⁴ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-ISO 8302:1999

²⁵ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 10456:2004

²⁶ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 13788:2003

- całkowita masa na jednostkę powierzchni (w kg/m^2) wewnętrznej części ściany, w stosunku do warstwy izolacyjnej
- gęstość użytych materiałów (w kg/m^3)
- pojemność cieplna użytych materiałów (w J/kg K)
- przenikanie ciepła użytych materiałów (w $\text{W/m}^2 \text{K}$).

5.7. Aspekty trwałości i przydatności użytkowej

5.7.1. Odporność na zniszczenie

Ocena odporności na zniszczenie ma zastosowanie głównie do zestawów szalunkowych zawierających elementy wykończeniowe.

5.7.1.1. Czynniki fizyczne

Właściwie zaprojektowane wypełnienie betonem zapewnia właściwą odporność na czynniki fizyczne. Przy tym założeniu można uważać, że w warunkach końcowego zastosowania, ryzyko zniszczenia lub odkształcenia szalunku przez określone czynniki fizyczne zależy tylko od wrażliwości materiałowych komponentów zestawu (np. kruchość w warunkach bardzo niskich temperatur).

Ocena zachowania komponentów szalunku powinna być przeprowadzona przy użyciu odpowiednich zależności właściwości komponentów materiałowych od odpowiednich czynników (głównie temperatury), przy uwzględnieniu wartości ekstremalnych zadeklarowanych przez wnioskodawcę ETA.

Oceny można dokonać bez badań w przypadku komponentów wykonanych z materiałów o znanym składzie i znanym pozytywnym zachowaniu podczas długotrwałego użytkowania, w warunkach ekspozycji zadeklarowanych przez wnioskodawcę ETA.

W przypadku materiałów szalunku, które mogą być narażone na wzrost temperatury spowodowany miejscowym oddziaływaniem płyt grzejnych, próbka ściany doświadczalnej powinna być poddana na jednej powierzchni zlokalizowanemu promieniowaniu, umożliwiającemu osiągnięcie temperatury około 50°C przez 6 godzin.

Po badaniu należy zmierzyć odkształcenie szalunku.

5.7.1.2. Czynniki chemiczne

- Korozja

Należy przeanalizować cechy techniczne wyrobu, zarówno w odniesieniu do elementów szalunkowych jak przewiązek dystansowych, w aspekcie właściwego zabezpieczenia antykorozyjnego w zależności od zamierzonego stosowania.

- Środki czyszczące

Należy przeanalizować cechy techniczne wyrobu dotyczące charakteru powierzchni. W przypadku zastosowania materiałów o znanym składzie i właściwościach, oceny można dokonać bez badań.

W przypadku zastosowania materiałów o nie znanym składzie i właściwościach lub gdy producent deklaruje szczególne właściwości albo tam gdzie łatwość czyszczenia stanowi istotne wymaganie, ze względu na miejsce zastosowania wykończenia szalunku, należy wykonać badanie zgodnie z EN 423:1993²⁷ *Elastyczne pokrycia podłogowe. Wyznaczanie odporności na zabrudzenie*, w celu sprawdzenia reakcji wykończenia na spotykane w praktyce substancje.

5.7.1.3. Czynniki biologiczne

Należy przeanalizować specyfikacje wyrobu, a stosowane materiały ocenić pod kątem odpowiedniej do zamierzonego stosowania ochrony przeciw grzybom, bakteriom i owadom oraz ze względu na ewentualną możliwość, że będą one stanowiły pokarm lub zawierały puste przestrzenie do zamieszkiwania przez szkodniki. Jest to szczególnie ważne gdy zamierzone stosowanie dotyczy pomieszczeń związanych z przygotowaniem żywności.

5.7.2. Odporność na uszkodzenia podczas normalnego użytkowania

Odporność na uszkodzenia podczas normalnego użytkowania należy oceniać w przypadku wykończeń na podstawie opinii inżynierskiej lub badań.

5.7.2.1. Uderzenia podczas normalnego użytkowania

Ocena bez badań jest możliwa wtedy, gdy zastosowane wykończenie i/ lub jego podłoże w zestawie nie są wykonane z materiałów kruchych, lecz o znanym pozytywnym zachowaniu (np. ściana z bloczków betonowych).

Badanie systemu szalunkowego w warunkach końcowego zastosowania wykonuje się zgodnie z tymi samymi dokumentami odniesienia jak w punkcie 5.4.1.4, uzupełnionymi wartościami energii podanymi w punkcie 6.4.1.4.

5.7.2.2. Wprowadzanie kanałów do prowadzenia przewodów

Jeżeli instrukcja montażu ustala, że części komponentów zestawu są fabrycznie przystosowane lub mogą być przystosowane na budowie do wykonania kanałów instalacyjnych, wówczas należy ocenić czy geometria pustych przestrzeni nie naruszy żadnego komponentu zestawu, w takim stopniu, aby w sposób istotny pogorszyć jego parametry izolacyjne albo zmniejszyć jego przydatność jako wykończenie lub podłoże pod wykończenie.

²⁷ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 423:2002 (U)

5.7.2.3. Mocowanie przedmiotów

Na podstawie danych z instrukcji montażu (patrz punkt 7.2.7) należy ocenić, czy zakres obciążeń i powszechne rodzaje łączników zadeklarowane w instrukcji jako możliwe do zastosowania w zestawie szalunkowym nie spowodują uszkodzenia żadnego komponentu zestawu w takim stopniu, aby w sposób istotny pogorszyć jego parametry izolacyjne albo zmniejszyć jego przydatność jako wykończenie lub podłoże pod wykończenie.

6. Ocena i stwierdzenie przydatności wyrobu do zamierzonego stosowania

Niniejszy rozdział uszczegóławia wymagania dotyczące właściwości użytkowych (rozdział 4) związanych z samym wyrobem i jego zamierzonym stosowaniem, które powinien spełniać system szalunkowy. Właściwości użytkowe określone są precyzyjnie i ilościowo (w miarę możliwości i proporcjonalnie do stopnia ryzyka) lub jakościowo, przy zastosowaniu określonych metod badań (rozdział 5).

Możliwe sposoby przedstawienia wyników oceny obowiązkowych wymagań dotyczących właściwości użytkowych podano w poniższej tabeli:

Tablica 3. Związek pomiędzy właściwościami użytkowymi wyrobu podlegającymi ocenie a sposobem przedstawienia klasyfikacji, kategorii i deklaracji

Wymaganie podstawowe	Punkt wytycznych dotyczący ocenianej właściwości użytkowej	Klasa Kategoria użytkowa Wartość liczbowa
1	§ 6.1.1. Uzyskany schemat konstrukcyjny wypełnienia betonem	rodzaj schematu konstrukcyjnego
	§ 6.1.2 Efektywność wypełnienia	Zadawalająca
	§ 6.1.3 Możliwość stalowego zbrojenia	Zadawalająca
2	§ 6.2.1 Reakcja na ogień	Euroklasy A ₁ do F
	§ 6.2.2 Odporność ogniowa	R 15-240 RE 20-120 REI 15-240 REIM 30-120 REW 20-240 E 20-120 EIM 30-120 EI 15-240 EW 20-120 Właściwość użytkowa nie oznaczona
3	§ 6.3.1 Wydzielanie się substancji niebezpiecznych	Klasa wydzielania formaldehydu (płyty drewnopochodne) Informacja o zawartości azbestu Informacja o zawartości innych niebezpiecznych materiałów "Brak niebezpiecznych materiałów"
	§ 6.3.2 Przepuszczalność pary wodnej	Odporność materiałów na parę wodną Właściwość użytkowa nie oznaczona
4	§ 6.3.3 Absorpcja wody	Zadawalająca
	§ 6.3.4 Wodoszczelność	Zadawalająca Właściwość użytkowa nie oznaczona
	§ 6.4.1 Przyczepność i wytrzymałość na uderzenie	Zadawalająca Właściwość użytkowa nie oznaczona



Wymaganie podstawowe	Punkt wytycznych dotyczący ocenianej właściwości użytkowej	Klasa Kategoria użytkowa Wartość liczbowa
	§ 6.4.2 Odporność na napór wypełnienia	Zadawalająca
	§ 6.4.3 Zabezpieczenie przed możliwością odniesienia obrażeń	Opis Właściwość użytkowa nie oznaczona
5	§ 6.5.1. Izolacja od dźwięków powietrznych	Wskaźnik jednoliczbowy Właściwość użytkowa nie oznaczona
	§ 6.5.2 Dźwiękochłonność	Wskaźnik jednoliczbowy Właściwość użytkowa nie oznaczona
6	§ 6.6.1 Opór cieplny	Wartość R Właściwość użytkowa nie oznaczona
	§ 6.6.2 Bezładność cieplna	Informacja na temat stosownych danych Właściwość użytkowa nie oznaczona
Aspekty trwałości i przydatności użytkowej	§ 6.7.1 Odporność na czynniki niszczące powodowane przez: - czynniki fizyczne - czynniki chemiczne - czynniki biologiczne	Zadawalająca Zadawalająca Zadawalająca
	§ 6.7.2 Odporność na zniszczenie w normalnym użytkowaniu: - uderzenia w normalnym użytkowaniu - wprowadzanie przewodów - mocowanie przedmiotów	Zadawalająca Zadawalająca Zadawalająca

6.1. Nośność i stateczność

6.1.1. Uzyskany schemat konstrukcyjny

Wyniki oceny cech technicznych powinny posłużyć do zdefiniowania rodzaju schematu konstrukcyjnego np. ciągły, rusztowy, słupowy itp. oraz do określenia właściwości i wszelkich ograniczeń dotyczących pustych przestrzeni, które należy podać w europejskiej aprobacie technicznej, aby umożliwić projektantowi budynku zaprojektowanie betonu zgodnie z prEN 206-1, a budynku wg ENV1992-1-1:1991 Eurokod 2 lub na podstawie wyników badań.

6.1.2. Efektywność wypełnienia

Dokumentację producenta należy oceniać ze względu na właściwości betonu (minimalna wytrzymałość, konsystencja, rozmiar kruszywa, ...) i metody jego wylewania (wysokość zalewania, maksymalna wysokość wypełnienia, metoda wypełniania,...) oraz ich adekwatności do określonej geometrii pustych przestrzeni, przeznaczonych do wypełnienia (minimalna grubość ściany przy schemacie ciągłym lub minimalne przekroje w schematach rusztowym i słupowym).

Należy dokonać oceny konstrukcji próbnej, aby potwierdzić, że szalunek został skutecznie wypełniony betonem, bez pęknięć, pustych przestrzeni, odkrytego zbrojenia lub odkształceń elementów betonowych.

6.1.3. Możliwość ułożenia zbrojenia stalowego

Należy ocenić możliwe układy zbrojenia. Zaleca się, aby ocena objęła przynajmniej minimalne wymagane zbrojenie.

Minimalne zbrojenie które podlega ocenie to:

- wieniec na każdym stropie,
- zbrojenie nadproży, jeśli występuje,
- zbrojenie pasm podokiennych,
- połączenie wzajemne ścian.

Należy ocenić możliwość rozmieszczenia zbrojenia z dostateczną otuliną i utrzymanie go we właściwym miejscu w czasie wylewania betonu.

Jeżeli rozmieszczenie wymaganego minimalnego zbrojenia jest trudne, należy dostarczyć informacji pomocniczych w tym względzie.

6.2. Bezpieczeństwo pożarowe

Europejska aprobatą techniczną podaje klasyfikację ścian na podstawie badań.

6.2.1. Reakcja na ogień

Klasyfikację ścian z uwagi na reakcję na ogień podaje się zgodnie z:

EN 13501-1²⁸ *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków.
Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień*

Stosuje się następujący zakres Euroklas: A₁ do F

6.2.2. Odporność ogniowa

Klasyfikację ścian z uwagi na odporność ogniową podaje się zgodnie z:

EN 13501-2²⁹ *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków.
Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności wyłączając instalację użytkową*

Kryteria właściwości użytkowych należy czerpać z listy podanej poniżej.

W przypadku braku danych z badań odporności ogniowej, klasyfikację ścian opartą na geometrii wypełnienia betonem można zaczerpnąć z ENV 1992-1-2: 1995. Z tego względu, że transpozycja

²⁸ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 13501-1:2004

²⁹ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 13501-2:2004(U)



tablic podanych w tym dokumencie odniesienia wymaga pewnej interpretacji, do wiadomości jednostek aprobujących zaproponowano w Załączniku C wspólne podejście.

6.2.2.1. Klasyfikacja ścian nośnych

a) z funkcją oddzielającą:

RE		20	30		60	90	120		
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
REI-M			30		60	90	120		
REW		20	30		60	90	120	180	240

gdzie

RE	Klasyfikacja z uwagi na nośność i szczelność
REI	Klasyfikacja z uwagi na nośność, szczelność i izolacyjność
REI-M	Klasyfikacja z uwagi na nośność, szczelność i izolacyjność przy rozpatrywaniu poszczególnych oddziaływań mechanicznych (np. obciążeń dynamicznych)
REW	Klasyfikacja z uwagi na nośność, szczelność i maksymalny poziom promieniowania

b) bez funkcji oddzielającej:

R	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
---	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

gdzie:

R	Klasyfikacja z uwagi na nośność
---	---------------------------------

6.2.2.2. Klasyfikacja ścian nienośnych:

E		20	30		60	90	120		
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI-M			30		60	90	120		
EW		20	30		60	90	120		

gdzie:

E	Klasyfikacja z uwagi na szczelność
EI	Klasyfikacja z uwagi na szczelność i izolacyjność
EI-M	Klasyfikacja z uwagi na szczelność i izolacyjność i oddziaływanie mechaniczne
EW	Klasyfikacja z uwagi na szczelność i maksymalny poziom promieniowania

6.2.2.3. Klasyfikacja fasad i ścian zewnętrznych:

E	15	30	60	90	120
EI	15	30	60	90	120
EW	20	30	60		

gdzie

E	Klasyfikacja z uwagi na szczelność
EI	Klasyfikacja z uwagi na szczelność i izolacyjność
EW	Klasyfikacja z uwagi na szczelność i maksymalny poziom promieniowania

Badanie i klasyfikacja mogą również być przeprowadzone tylko z jednej strony. W zależności od rodzaju przeprowadzanych badań lub określonej klasyfikacji, klasy identyfikuje się następującymi indeksami:

„i → o” gdy badanie przeprowadzono od wewnątrz do zewnątrz

„o → i” gdy badanie przeprowadzono od zewnątrz do wewnątrz

„o ↔ i” gdy badanie przeprowadzono od wewnątrz do zewnątrz i od zewnątrz do wewnątrz.

6.3. Higiena, zdrowie i środowisko**6.3.1. Substancje niebezpieczne**

Wyrób/zestaw powinien być zgodny z wszystkimi europejskimi i krajowymi postanowieniami dotyczącymi zastosowań, dla których umieszcza się go na rynku. Należy zwrócić uwagę wnioskodawcy na fakt, że w przypadku innych zastosowań lub innych krajów członkowskich mogą istnieć inne wymagania, których należy przestrzegać. W przypadku niebezpiecznych substancji zawartych w wyrobie, a nie objętych przez europejską aprobatę techniczną stosuje się opcję NPD (właściwość użytkowa nie oznaczona).

6.3.2. Przepuszczalność pary wodnej

Należy przeanalizować dokumentację wyrobu i ocenić właściwości użytkowe przy ekspozycji na wilgoć, na podstawie znanych właściwości materiałów, szczegółów projektowych i zamierzonego zastosowania. Tam gdzie właściwości takie jak przepuszczalność pary wodnej nie są znane, należy je określić w badaniach.

Należy ustalić, czy w wyniku dyfuzji nie będzie występować kondensacja pary wodnej w ścianie lub czy wystąpi tylko w zakresie nie powodującym uszkodzeń w okresie kondensacji i pozwalającym na ponowne osuszenie ściany w okresie odparowania.

6.3.3. Absorpcja wody

Należy sprawdzić dokumentację wyrobu oraz, na podstawie znanych własności materiałów, szczegółów projektowych i zamierzonego zastosowania ocenić właściwości użytkowe pod względem ekspozycji na wilgoć.

Należy ustalić, czy nie nastąpi absorpcja wody przez szalunek w kontakcie ze świeżym betonem lub z innych źródeł wewnętrznych lub zewnętrznych lub, że wystąpi ona jedynie w takim miejscu i takim stopniu, że nie spowoduje zniszczenia i, że szalunek ponownie wyschnie w okresie odparowania.

6.3.4. Wodoszczelność

Niniejsze kryterium jest szczególnie istotne w przypadku szalunków z gotowymi wykończeniami. Należy przeanalizować dokumentację wyrobu i ocenić właściwości użytkowe w zakresie wodoszczelności w warunkach końcowego zastosowania, na podstawie znanych własności materiałów, szczegółów projektowych (zwłaszcza układu ściany warstwowej w odniesieniu do kategorii schematu konstrukcyjnego, sposobów osiągnięcia wodoszczelności w złączach pomiędzy komponentami wykończenia, możliwości zapewnienia właściwego podłoża dla powszechnie stosowanych zabezpieczeń wodochronnych) i zamierzonych zastosowań, tak jak ustalono w instrukcji wbudowania, przy odpowiednich ekspozycjach na śnieg, deszcz oraz wody gruntowe, w przypadku ścian podziemnych lub piwnicznych.

6.4. Bezpieczeństwo użytkowania

6.4.1. Przyczepność i odporność na uderzenie

6.4.1.1. Przyczepność pomiędzy wykończeniem i jego bezpośrednim podłożem:

- (a) W przypadku wykończeń typu wypraw tynkarskich na elementach izolacyjnych, przyczepność powinna być zgodna z wytycznymi dotyczącymi ETICS. W szczególności wytrzymałość na rozciąganie tej części zestawu, która pełni rolę podłoża zbrojonej warstwy ETICS powinna być zgodna z wymaganiami wytycznych EOTA dotyczących ETICS.
- (b) Inne rodzaje gotowych wykończeń.

Należy udowodnić, że przyczepność spełnia wymaganie określone w p. 6.4.1.2

6.4.1.2. Przyczepność pomiędzy warstwami elementu szalunkowego

Wymagana minimalna wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowej szalunku, którą powinny osiągać połączenia pomiędzy komponentami zestawu wynosi $0,02 \text{ N/mm}^2$.

Powyższą wartość należy udowodnić wynikami badania lub obliczeniami zgodnymi z p. 5.4.1.2.

6.4.1.3. Przyczepność pomiędzy elementem szalunku i betonem.

Tam gdzie to jest wymagane, wartość należy określić w ETA.

6.4.1.4. Odporność na uderzenie związana z bezpieczeństwem

W przypadku, gdy oceny odporności na uderzenia dokonuje się w badaniu zgodnym z p. 5.4.1.4, energia, którą należy przyłożyć wynosi 60 Nm w przypadku małego ciała miękkiego i 10 Nm w przypadku ciała twardego. Kryteria akceptacji są w obu przypadkach takie same: nie powinno nastąpić odpadanie ani występowania szkodliwych odłamków.

6.4.2. Odporność na napór wypełniania

Szalunek powinien zapewnić odpowiednią odporność przy najbardziej ekstremalnych warunkach wypełniania określonych przez producenta (na przykład maksymalna szybkość wypełniania, maksymalna wysokość wylewania, itp.,...). W związku z tym należy spełnić następujące kryteria:

- brak pęknięć lub zniszczenia w określonym położeniu oraz na złączach,
- brak znaczących nieodwracalnych ugięć (bezwzględna wartość ugięcia nie przekraczająca 5 mm).

6.4.3. Zabezpieczenie przed możliwością odniesienia obrażeń

Charakter powierzchni należy określić w kategoriach jakościowych, pod względem potencjalnego zagrożenia zranieniem (np. otarcia, ostre lub tnące krawędzie).

6.5. Ochrona przed hałasem

6.5.1. Izolacyjność od dźwięków powietrznych

Zmierzona wartość izolacyjności od dźwięków powietrznych wyrażana jest za pomocą wskaźnika jednoliczbowego, R_w , zgodnie z EN ISO 717-1:1996³⁰, *Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych (ISO 717-1:1996)*.

6.5.2. Pochłanianie dźwięku

Pochłanianie dźwięku rozpatruje się wyłącznie w przypadku ścian z wykończeniem wykonanym fabrycznie.

Zmierzona wartość pochłaniania dźwięku wyrażana jest za pomocą jednoliczbowej wartości, zgodnie z EN ISO 11654:1997³¹, *Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskaźnik pochłaniania dźwięku*.

³⁰ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 717-1:1999

³¹ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 11654:1999

6.6. Oszczędność energii i ochrona ciepła

6.6.1. Opór cieplny

W ETA powinna być podana zmierzona lub obliczona wartość oporu cieplnego szalunku (wartość R) w $m^2 \cdot K/W$. Wpływ jakichkolwiek powierzchni z mostkami cieplnymi powinien zostać uwzględniony jako ważona powierzchnia wypadkowa dla całego systemu w odniesieniu do jego wartości R.

6.6.2. Wpływ przenoszenia wilgoci na właściwości izolacyjne ściany

Analiza konstrukcji ściany wraz z możliwymi wykończeniami, przeprowadzona zgodnie z metodami podanymi w części 5, powinna wykazać, że w skrajnych zimowych warunkach klimatycznych, akumulacja wilgoci w ścianie wewnętrznej nie będzie w znaczącym stopniu pogarszać właściwości izolacyjnych ściany.

Jeżeli jakaś część ściany znajduje się poniżej średniego zimowego punktu rosy to musi zostać oceniona pod kątem trwałości i przydatności, na podstawie stopnia akumulacji wilgoci ustalonego metodami podanymi w części 5.

Szczególną uwagę należy poświęcić złączom i umiejscowieniu mostków.

6.6.3. Bezładność cieplna

W europejskiej aprobacie technicznej należy podać informacje wymagane do obliczenia bezładności cieplnej gotowej ściany: – położenie warstw izolacyjnych o określonej masie, które należy uwzględnić, wartość tych mas na jednostkę powierzchni oraz pojemność cieplną materiałów specjalnych.

6.7. Aspekty trwałości i przydatności użytkowej

6.7.1. Odporność na zniszczenie

Zagrożenie przedwczesnym starzeniem elementów związane z okresem przydatności i użytkowania zestawu szalunkowego (zob. sekcja 2, uwaga ogólna d) należy oceniać głównie na podstawie opinii inżynierskiej, opartej na udokumentowanych właściwościach materiałów w ekstremalnych warunkach otoczenia, zadeklarowanych przez wnioskodawcę europejskiej aprobaty technicznej w dokumentacji służącej wydaniu europejskiej aprobaty technicznej.

W dokumentacji pomocniczej należy podać dowody, które mogą odnosić się do znacznego doświadczenia w stosowaniu materiałów lub elementów w danych warunkach środowiskowych.

Tam gdzie to istotne, należy się odnieść do kompatybilności materiałów.

6.7.1.1. Czynniki fizyczne

Na dowód zadowalającego zachowania części zestawów poddanych działaniu czynników fizycznych powinny zasadniczo składać się wyniki badań właściwości użytkowych materiałów lub elementów w warunkach skrajnych (temperatura, cykle zamrażania/odmrażania,...)

W badaniu zgodnym z p. 5.7.1.1, odnoszącym się do wpływu promieniowania, należy sprawdzić czy właściwości gotowego wykończenia nie pogorszyły się przez utratę przyczepności, spękanie lub deformację. Bezwzględna wartość ugięć nie powinna przekraczać 5 mm.

6.7.1.2. Czynniki chemiczne

- Korozja metalowych wykończeń i przewiązek dystansowych

Ocena powinna potwierdzić adekwatność wymagań dotyczących ochrony przed korozją w/w elementów do zamierzonego zastosowania zestawu szalunkowego. Niniejsze wymaganie dotyczy zewnętrznych części przewiązek dystansowych, co do których istnieje prawdopodobieństwo zniszczenia na skutek warunków środowiskowych (np. części przewiązek dystansowych nie pokryte wypełnieniem z betonu i nie w pełni chronione przez wykończenie zewnętrzne przed penetracją deszczu). W tym przypadku należy się odwołać do klas ekspozycji związanych z warunkami środowiskowymi wg prEN 206-1:2000 punkt 4.1.

- Środki czyszczące

Oceny powierzchni o znanym składzie i właściwościach użytkowych należy dokonywać w kategoriach jakościowych.

6.7.1.3. Czynniki biologiczne

Analizuje się wynik oceny i określa środki zapobiegawcze oraz ograniczenia stosowania. Należy określić podatność na masowy atak owadów i szkodników.

- Warunki ataku biologicznego na zestaw szalunkowy zawierający drewno lub komponenty drewnopochodne, przy zamierzonym zastosowaniu do ścian wewnętrznych, można traktować jako zagrożenie w klasie 1, jak określono w EN 335-1:1992³² *Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Definicja klas zagrożenia ataku biologicznego. Postanowienia ogólne*. Dlatego nie jest konieczna ich obróbka. Przy zamierzonym zastosowaniu jako wewnętrzna część ściany zewnętrznej lub zewnętrznie w takim rodzaju ściany, warunki ekspozycji mieszczą się w klasie zagrożenia 2 i dlatego zaleca się poddać je stosownej obróbce.

6.7.2. Odporność na uszkodzenia w trakcie normalnego użytkowania

Ocena ryzyka niewystarczającej odporności komponentów zestawu na zniszczenia w normalnym użytkowaniu powinna być dokonana na podstawie opinii inżynierskiej, opartej na udokumentowanych właściwościach materiałów. W przypadku wykończeń lub podłoży kruchych może być konieczne przeprowadzenie badań.

6.7.2.1. Uderzenia w trakcie normalnego użytkowania

Odporność na uderzenia przy zachowaniu właściwości użytkowych powinna być oceniana w takich samych przypadkach jak przy ocenie bezpiecznej odporności na uderzenie (patrz p. 5.4.1.4). Oprócz

³² W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 335-1:1996

ciał i wartości energii podanych w p. 6.4.1.4, energia, jaką należy tutaj zastosować wynosi 400 Nm przy ciele dużym miękkim, a kryteria akceptacji są takie jak podano w M.O.A.T. nr 43:1987.

6.7.2.2. Prowadzenie kanałów na przewody

Ocena „zadawalająca”, odpowiadająca kategorii „brak niedopuszczalnych uszkodzeń” przy prowadzeniu kanałów w komponentach zestawu „na budowie”, powinna być wykonana na podstawie instrukcji wbudowania dostarczonej przez wnioskodawcę europejskiej aprobaty technicznej. Maksymalne wymiary kanałów wykonywanych na budowie powinny być podane w europejskiej aprobacie technicznej.

6.7.2.3. Mocowanie przedmiotów

Ocena „zadawalającej” zdolności zestawu do przeniesienia określonego zakresu obciążeń, bez uszkodzenia i bez potrzeby kotwienia w betonie, przy zastosowaniu powszechnych rodzajów mocowania (gwoździe, śruby, kotwy...) powinna być dokonana na podstawie rodzaju i wytrzymałości charakterystycznej komponentów wykończenia oraz przyczepności ocenianej w p. 6.4.1.

6.8. Identyfikacja wyrobu

Wszystkie komponenty zestawu szalunkowego powinny być wyraźnie zidentyfikowane. Tam gdzie to możliwe, należy powołać się na zharmonizowane normy europejskie.

Tam, gdzie komponenty nie są objęte zharmonizowaną normą europejską, ich materiały powinny być opisane za pomocą jednoznacznego składu chemicznego i zidentyfikowane przez standardowe badania (badania ustalające wzorzec odniesienia, tzw. „linie papilarne” wyrobu) Wszystkie komponenty/ilości powinny być określone przez masę, objętość lub udział procentowy, z odpowiednimi tolerancjami. Powinny być one określone precyzyjnie przez powołanie się na właściwości fizyczne, takie jak geometria, gęstość, wytrzymałość mechaniczna itp.

Określenie właściwości wyrobu powinno być oparte na badaniach zgodnych z odpowiednimi metodami badań określonymi przez CEN lub EOTA, jeśli takie istnieją.

7. Założenia i zalecenia zgodnie, z którymi ocenia się przydatność wyrobów do zamierzonego stosowania

7.1. Postanowienia ogólne

Niniejszy rozdział podaje warunki wstępne do projektowania, wykonywania, konserwacji i napraw, które stanowią założenia przy ocenie przydatności zgodnie z niniejszymi wytycznymi (dotyczy to tylko warunków koniecznych, w zakresie mającym znaczenie dla procesu oceny lub dla samego wyrobu).

7.2. Projektowanie obiektów

7.2.1. Postanowienia ogólne

Należy zastosować warunki projektowania i wbudowywania zestawów szalunków traconych w obiekty wzięte z instrukcji producenta i ocenić adekwatność tej instrukcji.

Poniżej podano główne punkty oceny:

- Zmniejszenie ryzyka kondensacji powierzchniowej i kondensacji międzywarstwowej w obiektach:
 - Ten rodzaj ryzyka zależy głównie od klasycznego stosowania urządzeń grzewczych i wentylacyjnych (na ogół nie stanowiących części zestawu) oraz od ewentualnej potrzebnej warstwy paroszczelnej (może być ona częścią zestawu).
- Wodoszczelność:
 - Szczegóły rozwiązań projektowych, ustalające sposoby osiągnięcia wodoszczelności połączeń pomiędzy komponentami wykończenia, tam gdzie to zasadne, w związku z zamierzoną ekspozycją na deszcz, śnieg lub na wody gruntowe, w przypadku stosowania do ścian podziemnych lub suteryn.
- Opór cieplny
 - mostki cieplne
- Izolacyjność akustyczna
 - ścieżki powietrzne przez szczeliny, pęknięcia i otwory,
 - przenoszenie boczne dźwięku,
 - rodzaj zamocowań.
- Atak szkodników
 - uszczelnienie pustych przestrzeni,
 - zamknięcie małych otworów.

Instrukcje wbudowywania stanowią dokumenty pomocnicze do europejskiej aprobaty technicznej i dlatego powinny zawsze towarzyszyć dostarczonemu zestawowi.

Zestaw szalunków traconych sam w sobie nie wyznacza wszystkich właściwości ściany w warunkach końcowego zastosowania. W szczególności dotyczy to wykończenia, które nie zawsze jest częścią zestawu, ponieważ wnioskodawca europejskiej aprobaty technicznej ma dwie możliwości:

- 1) dokumenty pomocnicze do europejskiej aprobaty technicznej wymieniają dokładne dane dotyczące wykończeń zespolonych z zestawem. W tym przypadku wykończenie jest częścią zestawu.



- 2) dokumenty pomocnicze do europejskiej aprobaty technicznej określają jedynie rodzaje wykończeń jakie mogą być stosowane z zestawem (patrz p. 5.4.1). W tym przypadku wykończenia nie są częścią zestawu, ale wnioskodawca europejskiej aprobaty technicznej powinien udowodnić, że jego zestaw stanowi odpowiednie podłoże pod takie rodzaje wykończeń i że wbudowany system ma wystarczającą odporność na uderzenie. W każdej z tych możliwości, dokumenty pomocnicze powinny określić wymagane niezbędne przygotowanie powierzchni zapewniające, że szalunek będzie odpowiednim podłożem (np. obróbka powierzchni przed wyprawą lub tynkowaniem lub metoda mocowania zakotwień samonośnych murów lub okładzin).

W przypadku kiedy wykończenie zestawu stanowi warstwa zewnętrzna ocieplenia ETICS (Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi), sposób jej zastosowania powinien być zgodny z odpowiednią europejską aprobatą techniczną i wytycznymi ETAG 004 oraz wynikać z porozumienia z właściwym wnioskodawcą europejskiej aprobaty technicznej.

7.2.2. Aspekty mechaniczne

Podstawowym założeniem jest, aby zestaw szalunkowy był kompatybilny z betonowym schematem konstrukcyjnym (schemat ciągły, rusztowy i słupowy) projektowanym zgodnie z ENV 1992-1-1: 1991 i ENV 1992-1-6;1994 lub krajowymi normami projektowania w miejscu stosowania. W innym przypadku zaleca się, aby schemat konstrukcyjny został oceniony w badaniach, których wyniki powinny być przedstawione przez wnioskodawcę europejskiej aprobaty technicznej.

W obu przypadkach projektant bierze odpowiedzialność za sprawdzenie prawidłowości przyjętych założeń.

Zakłada się, że przy schemacie rusztowym minimalne wymiary części wypełnianej betonem i jego odpowiednie właściwości powinny być zgodne z następującą tablicą:

Minimalne wymiary części wypełnianej betonem	Właściwości betonu
< 12 cm	Beton zgodny z EN 206 Maksymalny wymiar kruszywa 8 mm, klasa konsystencji \geq F5
12 cm \leq < 14 cm	Beton zgodny z EN 206 Maksymalny wymiar kruszywa 16 mm, klasa konsystencji \geq F3
\geq 14 cm	Beton zgodny z EN 206 Maksymalny wymiar kruszywa 32 mm, klasa konsystencji \geq F2

Zakłada się, że dla wszystkich rodzajów schematów maksymalny wymiar kruszywa wynosi 8 mm.

W przypadku ścian betonowych rodzaju rusztowego norma ENV 1992 (Części 1-1 i 1-6) nie dostarcza metod projektowania sił ścinających w płaszczyźnie. Z tego powodu, załącznik B podaje propozycje, które można zastosować przy braku metod krajowych lub zharmonizowanych.

7.2.3. Aspekty ciepłno-wilgotnościowe

Należy ustalić poprzez obliczenia, że kondensacja pary wodnej w ścianie w wyniku dyfuzji nie będzie występować wcale lub wystąpi tylko w takim zakresie, że nie spowoduje uszkodzenia podczas okresu kondensacji a ściana wyschnie ponownie w okresie odparowywania.

Obliczenie właściwości ciepłno-wilgotnościowych ściany przeprowadza się jak opisano w normach: prEN ISO 13788³³ *Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania (ISO/DIS 13788 : 1997)* lub za pomocą ogólniejszych metod.

EN ISO 10211-1:1995³⁴ *Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania (ISO 10211-1:1995)*

EN ISO 10211-2:1995³⁵ *Mostki cieplne w budynkach. Obliczanie strumieni cieplnych i temperatury powierzchni. Część 2: Liniowe mostki cieplne.*

7.2.4. Izolacyjność akustyczna

Właściwości akustyczne dowolnej ściany wewnętrznej lub zewnętrznej albo fasady są zasadniczo narzucone przez element o najniższej izolacyjności akustycznej, praktycznie bez względu na jego udział w całkowitej powierzchni. Fasady i ściany, zawierają na ogół takie elementy jak okna i drzwi, dlatego z założenia można się spodziewać, że izolacyjność akustyczna dowolnego elementu ściennego będzie miała mniejsze znaczenie w spełnieniu wymagania podstawowego, o ile w projekcie nie zostaną podjęte specjalne środki ostrożności.

7.2.5. Oszczędność energii i ochrona cieplna

Na właściwości cieplne wielu materiałów izolacyjnych i betonu niekorzystny wpływ ma obecność małych ilości wilgoci, dlatego należy założyć, że podstawowa konstrukcja ścienna powinna być wykończona i zabezpieczona przed wilgocią z gruntu, z atmosfery oraz powstającą wewnątrz. Należy także założyć, że jakakolwiek wilgoć, która wnika w ścianę jest tylko tymczasowa, a to oznacza jej obecność w formie największego rozproszenia.

³³ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 13788:2003

³⁴ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 10211-1:1998

³⁵ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN ISO 10211-2:2002



7.2.6. Postanowienia dotyczące instalacji

Instalacje wprowadzone w ściany nie są rozpatrywane, a postanowienia dotyczące wbudowania instalacji rozważa się tylko z punktu widzenia ich ewentualnego negatywnego wpływu na właściwości i zachowanie ściany. Tak więc, instrukcja wbudowania powinna ustalać czy zestaw szalunkowy pozwala na prowadzenie instalacji, i jeżeli tak, część komponentów zestawu, które mogą służyć za przejścia kanałów.

7.2.7. Mocowanie przedmiotów

Instrukcja wbudowania powinna ustalać zakres obciążeń, jaki zestaw szalunkowy jest w stanie wytrzymać bez uszkodzenia i bez potrzeby kotwienia w betonie, przy zastosowaniu powszechnych rodzajów mocowania (gwoździe, śruby, kotwy...).

7.3. Pakowanie, transport i magazynowanie

Z materiałami należy obchodzić się i magazynować ostrożnie, chroniąc przed przypadkowym zniszczeniem.

Dostawca materiałów jest odpowiedzialny za podanie specjalnych postanowień do jakich mają stosować się zainteresowani.

7.4. Wykonanie prac

Prace powinny być przeprowadzane przez wykwalifikowanych wykonawców.

Europejska aprobatą techniczną i dokumenty pomocnicze powinny zawierać szczegółowy opis montażu systemu, określając wymagane procedury (np. przygotowanie fundamentu, montowanie elementów zestawu, wprowadzanie zbrojenia, betonowanie, montaż wykończeń, gdy nie są fragmentem elementów szalunku) kolejność i czas trwania operacji (np. dopuszczalny czas pomiędzy kolejnymi betonowaniami), metody betonowania (proces pompowania odpowiedni do wymiaru ziaren kruszywa), zużycie materiałów oraz granice temperatur w czasie montażu.

Za określenie maksymalnego wymiaru kruszywa w betonie, konsystencji betonu (które są ściśle związane z geometrią pustych przestrzeni w zestawie szalunkowym) i maksymalną wysokość wylewania (od której zależy maksymalny nacisk betonu na elementy szalunku) odpowiedzialny jest wnioskodawca europejskiej aprobaty technicznej. Dane te powinny być podane w dokumentach pomocniczych i w europejskiej aprobacie technicznej.

Zaleca się, aby dla uniknięcia niedopuszczalnych odkształceń spowodowanych ruchem wilgoci w wyrobach i przedłużonym okresem wysychania, zawartość wilgoci w bloczkach lub płytach szalunku, przed zastosowaniem wykończenia, nie przekraczała znacznie stanu równowagi.

7.5. Konserwacja i naprawy

Ocena przydatności do stosowania zestawu szalunkowego jest oparta na założeniu, że wykończenia są konserwowane. W szczególności zadrapania i niewielkie uszkodzenia od uderzeń są nieuniknione i powinny być łatwe do naprawy bez powodowania negatywnych skutków.

Konserwacja obejmuje:

- naprawy spowodowanych przypadkowo miejscowych uszkodzeń,
- stosowanie różnych wyrobów i farb do stosowania po zmyciu powierzchni lub do bezpośredniego stosowania.

Zaleca się, aby potrzebne naprawy były dokonywane szybko.

Jest ważne, aby konserwacja odbywała się, w miarę możliwości przy użyciu łatwo dostępnych wyrobów i przyrządów, bez szkody dla wyglądu. Zaleca się ostrożność i nie stosowanie wyrobów, które nie są kompatybilne z zestawem szalunkowym.

Sekcja trzecia : ATESTACJA I OCENA ZGODNOŚCI³⁶

8. Atestacja i ocena zgodności

W zależności od specyficznych okoliczności za producenta uważa się właściciela ETA lub producenta komponentu lub producenta zestawu.

8.1. Decyzja Komisji Europejskiej

Systemy atestacji zgodności wskazane przez Komisję Europejską w decyzji 98/279/WE z 5/12/1997 (Dziennik Urzędowy 127 z 24/4/1998) ze zmianami określonymi w mandacie CONSTRUCT 97/209 wersja 1- są następujące:

System 1 w przypadku systemów szalunkowych, dla których:

- zamierzone zastosowanie w budynkach obejmuje wykonywanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych podlegających przepisom ogniowym,
- wyroby/ materiały charakteryzują się klasą reakcji na ogień A₁, A₂ B lub C, w przypadku kiedy jednoznacznie zidentyfikowany etap procesu produkcyjnego prowadzi do poprawy klasyfikacji w zakresie reakcji na ogień (np. dodanie środków uniepalniających lub ograniczenie materiałów organicznych).

System 2+ w przypadku systemów szalunkowych, dla których;

- zamierzone zastosowanie w budynkach obejmuje wykonywanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych podlegających przepisom ogniowym,
- wyroby/ materiały charakteryzują się klasą reakcji na ogień A₁, A₂ B lub C, w przypadku kiedy proces produkcyjny nie spełnia wyżej podanego kryterium,
- wyroby/ materiały charakteryzują się klasą reakcji na ogień A₁ do E, kiedy nie wymaga się badania reakcji na ogień. (np. wyroby/ materiały klas A₁, zgodnie z Decyzją 2000/605/WE),
- klas reakcji na ogień D, E, F

oraz do wykonywania ścian zewnętrznych i wewnętrznych nie podlegających przepisom ogniowym.

Systemy wskazane w p. 2 (i) załącznika III do dyrektywy Rady nr 89/106/EWG są uszczegółowione w następujący sposób:

System 1

(a) Zadania producenta

- zakładowa kontrola produkcji

³⁶ patrz przypis nr 1

- dalsze badanie pobranych przez producenta w zakładzie próbek prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań
- (b) Zadania upoważnionej jednostki wykonującej wstępne badanie typu wyrobu (patrz p. 8.2.2.1)
- wstępny audit zakładu i zakładowej kontroli produkcji
 - ciągły nadzór i ocena zakładowej kontroli produkcji
 - (badania sondażowe próbek nie są wymagane)

System 2+

- (a) Zadania producenta
- zakładowa kontrola produkcji
 - wstępne badanie typu wyrobu³⁷ (patrz p. 8.2.2.1)
 - badanie pobranych w zakładzie próbek prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań
- (b) Zadania upoważnionej jednostki
- wstępny audit zakładu i zakładowej kontroli produkcji
 - ciągły nadzór i ocena zakładowej kontroli produkcji.

8.2. Podział odpowiedzialności

8.2.1. Zadania producenta

8.2.1.1. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien prowadzić stałą zakładową kontrolę produkcji. Wszystkie przyjęte przez producenta elementy, wymagania i postanowienia powinny być udokumentowane w sposób systematyczny w postaci procedur postępowania oraz polityki jakości. Taki system kontroli powinien zapewniać zgodność wyrobu z europejską aprobatą techniczną.

Uważa się, że producenci posiadający system zakładowej kontroli produkcji, zgodny z serią norm EN ISO – 9000, który odnosi się do wymagań europejskiej aprobaty technicznej, spełniają wymagania dyrektywy w tym zakresie.

8.2.1.2. Badania próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym

Ze względu na to, że niniejsze wyroby produkują duże i małe firmy, istnieje szerokie zróżnicowanie stosowanych materiałów. Plan badań można dokładnie określić jedynie indywidualnie dla danego zakładu.

³⁷ w praktyce stosuje się termin „badanie typu”

Na ogół, nie jest konieczne przeprowadzanie badań na kompletnych systemach szalunków traconych. Wystarczające są zazwyczaj pośrednie metody np. kontrola materiałów, procesu produkcyjnego i właściwości komponentów.

8.2.1.3. Deklaracja zgodności

Gdy wszystkie kryteria atestacji zgodności są spełnione, producent powinien sporządzić deklarację zgodności.

8.2.2. Zadania producenta lub upoważnionej jednostki

8.2.2.1. Wstępne badanie typu

Badania aprobacyjne zostaną przeprowadzone przez jednostkę aprobującą lub pod jej nadzorem zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych wytycznych (mogą one obejmować część badań prowadzonych w upoważnionym laboratorium a część przez producenta). W ramach procedury udzielania europejskiej aprobaty technicznej jednostka aprobująca dokona oceny wyników tych badań zgodnie z rozdziałem 6 niniejszych wytycznych.

Badania te powinny być wykorzystane w celu wstępnego badania typu. W związku z tym jednostki aprobujące powinny mieć ustalenia z odpowiednimi jednostkami upoważnionymi, pozwalające na uniknięcie powielania zadań, przy wzajemnym respektowaniu zakresu odpowiedzialności tych jednostek.

System 1:

Zadanie dla upoważnionej jednostki będzie ograniczone do następujących cech:

Euroklasy dotyczące reakcji na ogień wskazane w decyzji Komisji 2000/147/WE (gdzie to właściwe).

Zaleca się, aby praca wykonana przez jednostkę aprobującą w związku z wydaniem europejskiej aprobaty technicznej została zwalidowana przez jednostkę upoważnioną dla celów certyfikatu zgodności.

System 2+:

Zaleca się, aby praca wykonana przez jednostkę aprobującą w związku z wydaniem europejskiej aprobaty technicznej została wykorzystana przez producenta w celach deklaracji zgodności.

8.2.3. Zadania upoważnionej jednostki

8.2.3.1. Ocena systemu zakładowej kontroli produkcji – wstępny audit

System 1 i 2+:

Za dokonanie oceny zakładowej kontroli produkcji odpowiedzialna jest upoważniona jednostka.

W celu wykazania zgodności zakładowej kontroli produkcji z europejską aprobatą techniczną i dodatkowymi wymaganiami, ocenę należy przeprowadzić w każdym zakładzie produkcyjnym. Podstawą tej oceny powinien być audit wstępny zakładu.

8.2.3.2. Ocena systemu zakładowej kontroli produkcji - ciągły nadzór nad zakładową kontrolą produkcji.

System 1 i 2+:

Za ciągły nadzór i ocenę zakładowego systemu kontroli produkcji odpowiedzialna jest jednostka upoważniona.

Zgodnie z mandatem, przedmiotem zainteresowania jednostki upoważnionej powinny być parametry związane z następującymi cechami:

- Euroklasy dotyczące reakcji na ogień wskazane w decyzji Komisji 2000/147/WE (gdzie to właściwe),
- Odporność ogniowa (w warunkach końcowego zastosowania) (dotyczy systemu/ zestawu szalunków traconych z pustaków).
- Odporność na napór wypełnienia

Zaleca się, aby w ramach nadzoru audit prowadzony był nie rzadziej niż dwa razy w roku. Powinien on być przeprowadzony przynajmniej raz w roku.

8.2.3.3. Certyfikacja zgodności i certyfikacja zakładowej kontroli produkcji

Jednostka upoważniona powinna wydać:

Certyfikat zgodności wyrobu (przy systemie 1)

Certyfikat zakładowej kontroli produkcji (przy systemie 2+).

8.3. Dokumentacja

Jednostka aprobująca, wydająca europejską aprobatę techniczną powinna przekazać wymienione niżej informacje upoważnionej jednostce przeprowadzającej ocenę zgodności. Informacje te, wraz z wymaganiami podanymi w Dokumencie informacyjnym B będą w przypadku systemu 1 i 2+ stanowić podstawę oceny zakładowej kontroli produkcji przeprowadzonej przez upoważnioną jednostkę.

Informacje te powinny być przygotowane lub zebrane przez jednostkę aprobującą i powinny być uzgodnione z producentem. Poniżej podano rodzaj wymaganych informacji:

(1) Europejska aprobata techniczna.

Patrz rozdział 9 niniejszych wytycznych. W europejskiej aprobacie technicznej powinien być zadeklarowany rodzaj informacji dodatkowych (poufnych).

(2) Podstawowy proces produkcyjny.

Podstawowy proces produkcyjny powinien być opisany na tyle szczegółowo, aby stanowił podstawę określenia sposobu prowadzenia zakładowej kontroli produkcji.

Komponenty systemów nienośnych traconych elementów szalunkowych zazwyczaj są produkowane przy zastosowaniu technik tradycyjnych. Należy zwrócić uwagę na każdy proces lub obróbkę, które mają wpływ na właściwości użytkowe.

(3) Opis techniczny wyrobu i materiałów

Opisy techniczne mogą mieć postać:

- szczegółowych rysunków (łącznie z tolerancjami produkcyjnymi),
- specyfikacji technicznej surowców i dotyczących ich deklaracji,
- powołania norm krajowych, europejskich i/ lub międzynarodowych lub właściwych specyfikacji,
- danych producenta.

(4) Plan badań

Producent oraz jednostka aprobująca wydająca europejską aprobatę techniczną powinni uzgodnić plan badań w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Uzgodniony plan badań jest konieczny, ponieważ obecne normy odnoszące się do systemów zarządzania jakością (seria EN ISO 9000³⁸, itp.) nie mogą zapewnić niezmienności specyfikacji wyrobu i nie mogą zajmować się techniczną walidacją rodzajów i częstotliwości sprawdzeń/ badań.

Rodzaj i częstotliwość sprawdzeń oraz badań przeprowadzonych w trakcie produkcji oraz badań wyrobu finalnego należy dobierać odpowiednio do procesu produkcji. Obejmują one prowadzone w trakcie produkcji sprawdzenia tych właściwości, które nie mogą być skontrolowane na późniejszym etapie oraz sprawdzenie wyrobu finalnego. Dotyczy to zazwyczaj:

- składu,
- wymiarów,
- właściwości fizycznych,
- właściwości mechanicznych.

Jeżeli materiały lub komponenty nie są produkowane i badane przez dostawcę zgodnie z uzgodnionymi metodami badań, to, tam gdzie to właściwe, przed odbiorem powinny one być poddane przez producenta sprawdzeniom lub badaniom odbiorczym.

8.4. Oznakowanie CE i informacje

Europejska aprobata techniczna powinna wskazać informacje towarzyszące oznakowaniu CE i sposób umieszczenia oznakowania CE i informacji towarzyszącej (zestaw/ komponent, dołączona etykieta, opakowanie lub towarzyszące dokumenty handlowe). Zgodnie z Dokumentem informacyjnym dotyczącym oznakowania CE niezbędnymi informacjami towarzyszącymi symbolowi „CE” są:

³⁸ Systemów zarządzania jakością dotyczy norma EN ISO 9001:2000, która znajduje się w zbiorze Polskich Norm jako PN-EN ISO 9001:2001

- numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej,
- nazwa lub znak identyfikacyjny producenta,
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym dokonano oznakowania,
- numer certyfikatu zgodności WE,
- numer europejskiej aprobaty technicznej (jako wskazanie do identyfikacji cech systemów nienośnych szalunków traconych oraz cech w przypadku, gdy stosowana jest opcja „właściwość użytkowa na oznaczona”).

Sekcja czwarta: ZAWARTOŚĆ EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ

9. Zawartość europejskiej aprobaty technicznej

9.1. Zawartość europejskiej aprobaty technicznej

9.1.1. Układ europejskiej aprobaty technicznej

Układ treści europejskiej aprobaty technicznej powinien się opierać na decyzji Komisji Europejskiej 97/571/WE z dnia 22 lipca 1997 roku opublikowanej w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich L.236 z dnia 27 sierpnia 1997 roku.

9.1.2. Lista sprawdzeń dla jednostki aprobowanej

Część techniczna europejskiej aprobaty technicznej powinna zawierać informacje dotyczące niżej wymienionych pozycji, w kolejności i w odniesieniu do 6 wymagań podstawowych. W przypadku każdej z wymienionych niżej pozycji, europejska aprobata techniczna powinna podawać wskazanie, klasyfikację, opinię lub opis albo stwierdzenie, że sprawdzenia lub oceny danej pozycji nie wykonano. Pozycje podane poniżej odnoszą się do odpowiedniego punktu niniejszych wytycznych:

- Wskazanie założonego okresu przydatności (rozdział drugi, uwagi ogólne)
- Wskazanie rodzaju schematu konstrukcyjnego, skuteczności wypełnienia, możliwości zbrojenia (punkty 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3)
- Klasyfikacja ścian ze względu na reakcję na ogień, łącznie z zastosowaną metodą badań, tam gdzie to istotne (punkt 6.2.1)
- Klasyfikacja ścian ze względu na odporność ogniową, łącznie z zastosowaną metodą badań, tam gdzie to istotne; właściwości materiału w odniesieniu do zastosowania Załącznika C, tam gdzie to istotne (punkt 6.2.2)
- Stwierdzenie obecności i stężenia/ emisji /itp. formaldehydu, azbestu i innych niebezpiecznych substancji lub oświadczenie potwierdzające brak obecności niebezpiecznych materiałów (punkt 6.3.1).

W p. 2 rozdziału II „Właściwości wyrobów i metody sprawdzania” europejska aprobata techniczna powinna zawierać następującą uwagę:

„W uzupełnieniu określonych punktów odnoszących się do substancji niebezpiecznych, zawartych w niniejszej europejskiej aprobacie technicznej, mogą istnieć również inne wymagania mające zastosowanie do wyrobów objętych jej zakresem (np. wprowadzone przez prawodawstwo europejskie

i prawa krajowe, przepisy i postanowienia administracyjne). W celu spełnienia postanowień dyrektywy UE dot. wyrobów budowlanych, wymagania te należy także spełnić, tam gdzie mają zastosowanie”

- Wskazanie przepuszczalności pary wodnej materiałów (punkt 6.3.2)
- Stwierdzenie, że kondensacja pary wodnej w ścianie w wyniku dyfuzji nie będzie występować lub wystąpi tylko w takim zakresie, że nie spowoduje to uszkodzenia w okresie kondensacji i że ściana osuszy się ponownie (punkt 6.3.3)
- Opis charakteru wprowadzonych wykończeń z podaniem dokładnych specyfikacji lub ustaleniem kompatybilnych rodzajów (punkt 6.7).
- Wskazanie zmierzonej izolacyjności od dźwięków powietrznych, łącznie z zastosowaną metodą badań, tam gdzie to istotne (punkt 6.5.1).
- Wskazanie zmierzonego współczynnika pochłaniania dźwięku, łącznie z zastosowaną metodą badań, tam gdzie to istotne (punkt 6.5.2).
- Wskazanie obliczonego lub zmierzonego oporu cieplnego, łącznie z obliczeniami lub zastosowaną metodą badań (punkt 6.6.1)
- Wskazanie, że ewentualna akumulacja wilgoci w ścianie nie jest szkodliwa (punkt 6.6.2)
- Wskazanie właściwych danych do obliczenia udziału w bezwładności cieplnej obiektów (punkt 6.6.3)
- Wskazanie odporności na zniszczenie (punkt 6.7.1) łącznie z metodą badań, jeśli ją zastosowano, pod działaniem czynników fizycznych ze wskazaniem zakresu temperatury, w której zestaw był oceniany (punkt 6.7.1.1), pod działaniem czynników chemicznych (korozja, środki czystości, punkt 6.7.1.2) i czynników biologicznych (punkt 6.7.1.3) oraz odporności na uszkodzenia podczas zwykłego użytkowania (punkt 6.7.2).

9.2. Informacje dodatkowe

W europejskiej aprobacie technicznej należy stwierdzić, że instrukcja wbudowania producenta stanowi dokument pomocniczy do europejskiej aprobaty technicznej, patrz punkt 7.2. niniejszych wytycznych.

W europejskiej aprobacie technicznej należy również ustalić czy jednostce upoważnionej powinny być dostarczone dodatkowe informacje (ewentualnie poufne) w celu oceny zgodności, patrz punkt 8.3 niniejszych wytycznych.

Załącznik A: TERMINOLOGIA OGÓLNA I SKRÓTY

A.1 OBIEKTY I WYROBY

A.1.1 Obiekty budowlane (oraz ich części) (często nazywane po prostu „obiektami”) (Dokument interpretacyjny, p. 1.3.1)

Wszystko co jest budowane lub jest wynikiem działalności budowlanej i jest posadowione na gruncie. (Określenie to obejmuje zarówno budynki jak i budowle inżynierskie oraz zarówno elementy konstrukcyjne jak i niekonstrukcyjne).

A.1.2 Wyroby budowlane (często nazywane po prostu „wyrobami”) (ID p. 1.3.2)

Wyroby wytwarzane w celu wbudowania w obiekty na stałe i jako takie wprowadzane na rynek. (Termin ten obejmuje materiały, elementy budowlane i komponenty systemów prefabrykowanych lub instalacji).

A.1.3 Wbudowanie (wyrobu w obiekt) (ID, p. 1.3.2)

Wbudowanie wyrobu w obiekt na stałe oznacza, że jego usunięcie obniża potencjalne właściwości użytkowe obiektu, oraz demontaż lub wymiana wyrobu są czynnościami z zakresu robót budowlanych.

A.1.4 Zamierzone stosowanie (ID, p. 1.3.4)

Funkcja, jaką wyrób ma pełnić przy spełnianiu wymagań podstawowych.

A.1.5 Wykonanie (Format ETAG)

Termin używany w niniejszym dokumencie, odnoszący się do wszystkich technik wbudowania, takich jak instalacja, montaż, wbudowanie itd.

A.1.6 System (Informacja EOTA/TB)

Części obiektów powstałe w wyniku szczególnej kombinacji zestawu określonych wyrobów i szczególnych metod projektowania dla systemu i/lub szczególnych procedur wykonawczych.

A.2 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE

A.2.1 Przydatność wyrobów do zamierzonego stosowania (CPD, art.2, ust.1)

Wyroby posiadają takie cechy, że obiekty w których mają być wbudowane, wmontowane, stosowane lub instalowane mogą, o ile obiekty te są prawidłowo zaprojektowane i wykonane, spełniać wymagania podstawowe.

A.2.2 Przydatność (obiektu) do użytkowania

Możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, w szczególności zdolność obiektu do spełniania wymagań podstawowych, mających zastosowanie dla tego przeznaczenia.

Wyroby budowlane powinny pozwalać na wznoszenie obiektów, które w ekonomicznie uzasadnionym okresie są odpowiednie do zamierzonego użytkowania (jako całość oraz w podziale na części), pod warunkiem normalnej konserwacji. Wymagania dotyczą z reguły oddziaływań dających się przewidzieć. (Dyrektywa 89/106/EWG, Załącznik I, preambuła).

A.2.3 Wymagania podstawowe (dla obiektów)

Wymagania odnoszące się do obiektów i mogące wpływać na charakterystykę techniczną wyrobu zestawione są w postaci celów w Załączniku I do dyrektywy 89/106/EWG. (dyrektywa 89/106/EWG, art. 3.1).

A.2.4 Właściwości użytkowe (obiektów, części obiektów lub wyrobów) (ID, p. 1.3.7)

Wyrażają w sposób ilościowy (wartość, stopień, klasa lub poziom) zachowanie się całego obiektu, jego części lub wyrobu na skutek oddziaływania, któremu on podlega, lub które wywołuje w warunkach przewidywanego użytkowania (w przypadku obiektów lub części obiektów) lub w warunkach zamierzonego stosowania (w przypadku wyrobów).

A.2.5 Oddziaływania (na obiekty lub ich części) (ID, p. 1.3.6)

Warunki eksploatacji obiektu, które mogą mieć wpływ na spełnienie przez obiekty wymagań podstawowych dyrektywy, wywoływane przez czynniki działające na obiekty budowlane lub ich części. Należą do nich czynniki mechaniczne, chemiczne, biologiczne, termiczne i elektromagnetyczne.

A.2.6 Klasy lub poziomy (wymagań podstawowych i związanych z nimi właściwości użytkowych wyrobu) (ID, p. 1.2.1)

Klasyfikacja właściwości użytkowych wyrobów wyrażona jako zakres poziomów wymagań dotyczących obiektu, określona w Dokumentach interpretacyjnych albo zgodnie z procedurą podaną w art. 20 ust. 2a dyrektywy 89/106/EWG.

A.3 FORMAT WYTYCZNYCH

A.3.1 Wymagania (stawiane obiektom) (Format ETAG, p. 4)

Wyrażenie i zastosowanie, bardziej szczegółowo i w wartościach odpowiednich do zakresu wytycznych, odpowiednich wymagań dyrektywy dotyczących obiektów lub ich części przy uwzględnieniu trwałości i przydatności obiektów do użytkowania. Konkretną formę wymaganiom nadają Dokumenty interpretacyjne, które uszczegółowione są w mandacie.

A.3.2 Metody sprawdzania (dla wyrobów) (Format ETAG, p. 5)

Metody sprawdzania używane do określania właściwości użytkowych wyrobów, związanych z wymaganiami stawianymi obiektom (obliczenia, badania, wiedza techniczna, ocena dotychczasowych zastosowań na budowie itd.).

A.3.3 Wymagania techniczne (dla wyrobów) (Format ETAG, p. 6)

Wymagania odnoszące się do wyrobów i ich zamierzonego stosowania (tak dalece jak jest to możliwe oraz proporcjonalnie do stopnia ryzyka) przedstawione w kategoriach precyzyjnych i wymiernych lub w kategoriach jakościowych.

A.4 OKRES UŻYTKOWANIA

A.4.1 Okres użytkowania (obiektów lub ich części) (ID, p. 1.3.5 (1))

Okres, podczas którego właściwości użytkowe obiektu są utrzymywane – w ramach odpowiednich warunków użytkowania – na poziomie odpowiadającym warunkom jego zamierzonego stosowania.

A.4.2 Okres użytkowania (wyrobów)

Okres, podczas którego właściwości użytkowe wyrobu są utrzymywane – w ramach odpowiednich warunków użytkowania – na poziomie odpowiadającym warunkom jego zamierzonego stosowania.

A.4.3 Ekonomicznie uzasadniony okres użytkowania (ID, p.1.3.5 (2))

Ekonomicznie uzasadniony okres użytkowania ustala się z uwzględnieniem wszystkich istotnych czynników, takich jak: koszty projektowania, budowy i użytkowania, koszty wynikające z niemożności użytkowania, ryzyko i konsekwencje zniszczenia obiektu w okresie jego użytkowania i koszty ubezpieczenia związane z tym ryzykiem, planowane renowacje częściowe, koszty przeglądów technicznych, konserwacji i napraw obiektu, koszty obsługi i administracji, rozbiórka, względy środowiskowe.

A.4.4 Konserwacja (obiektu) (ID, p. 1.3.3 (1))

Zespół środków zapobiegawczych i innych czynności podejmowanych po to, aby umożliwić spełnianie przez obiekt budowlany wszystkich jego funkcji przez cały okres użytkowania. Do działań tych należy czyszczenie, drobne naprawy, roboty malarskie, reperacje a także wymiana, w razie potrzeby, niektórych części obiektu.

A.4.5 Normalna konserwacja (obiektu) (ID, p. 1.3.3 (2))

Normalna konserwacja jest na ogół wynikiem przeglądów technicznych i ma miejsce wtedy, gdy koszty niezbędnych prac, z uwzględnieniem kosztów pośrednich (np. eksploatacja) nie są nadmiernie duże w porównaniu do wartości części obiektu, której prace te dotyczą.

A.4.6 Trwałość (wyrobów)

Zdolność wyrobu do wniesienia wkładu w okres użytkowania obiektu przez zachowanie swoich właściwości użytkowych w istniejących warunkach eksploatacyjnych, na poziomie pozwalającym na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty³⁹.

A.5 ZGODNOŚĆ

A.5.1 Atestacja zgodności (wyrobów)

Postanowienia i procedury zawarte w dyrektywie 89/106/EWG oraz ustalone zgodnie z nią, zmierzające do zapewnienia uzyskania zadeklarowanych właściwości użytkowych wyrobu w ciągłej produkcji przy założeniu prawdopodobieństwa, które jest do przyjęcia.

A.5.2 Identyfikacja (wyrobu)

Właściwości wyrobów i metody ich sprawdzania pozwalające porównywać dany wyrób z wyrobem opisanym w specyfikacji technicznej.

A.6 JEDNOSTKI APROBUJĄCE I JEDNOSTKI UPOWAŻNIONE

A.6.1 Jednostka aprobująca

Jednostka upoważniona zgodnie z art. 10 dyrektywy 89/106/EWG przez państwo członkowskie UE lub przez państwo EFTA (strona umowy EEA) do wydawania europejskich aprobat technicznych w określonych dziedzinach wyrobów budowlanych. Wszystkie takie jednostki muszą być członkami Europejskiej Organizacji ds. Aprobat Technicznych, ustanowionej zgodnie z p. 2 Załącznika II do dyrektywy 89/106/EWG.

A.6.2 Jednostka upoważniona(*)

Jednostka desygnowana zgodnie z art. 18 dyrektywy 89/106/EWG przez państwo członkowskie UE lub przez państwo EFTA (strona umowy EEA) do wykonywania określonych zadań w ramach decyzji o atestacji zgodności dla określonych wyrobów budowlanych (certyfikacja, kontrole lub badania). Wszystkie takie jednostki są automatycznie członkami Grupy Jednostek Notyfikowanych.

() zwana także jednostką notyfikowaną*

A.7 SKRÓTY

A.7.1 Skróty występujące w dyrektywie 89/106/EWG:

AC: Atestacja zgodności

CEC: Komisja Wspólnot Europejskich

³⁹ Zdolność wyrobu do utrzymania wymaganych właściwości użytkowych w czasie, pod wpływem możliwych do przewidzenia oddziaływań. Przy normalnej konserwacji wyrób powinien umożliwić prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom spełnienie wymagań podstawowych w ekonomicznie uzasadnionym przedziale czasu (okresie użytkowania wyrobu), wg Dokumentu informacyjnego F

CEN: Europejski Komitet Normalizacji

CPD: Dyrektywa dot. wyrobów budowlanych (89/106/EWG)

EC: Komisja Europejska

EFTA: Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu

EN: Normy europejskie

FPC: Zakładowa kontrola produkcji

ID: Dokumenty interpretacyjne do dyrektywy 89/106/EWG

ISO: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna

SCC: Stały Komitet Budownictwa

A.7.2 Skróty dotyczące aprobat:

EOTA: Europejska Organizacja ds. Aprobat Technicznych

ETA: Europejska Aprobata Techniczna

ETAG: Wytyczne do europejskich aprobat technicznych

TB: Rada Techniczna EOTA

UEAtc: Europejska Unia ds. Akceptacji Technicznej w budownictwie

A.7.3 Skróty ogólne:

WG: Grupa robocza.

Załącznik B: METODY PROJEKTOWANIA DLA ŚCINANYCH ŚCIAN RUSZTOWYCH

UWAGA:

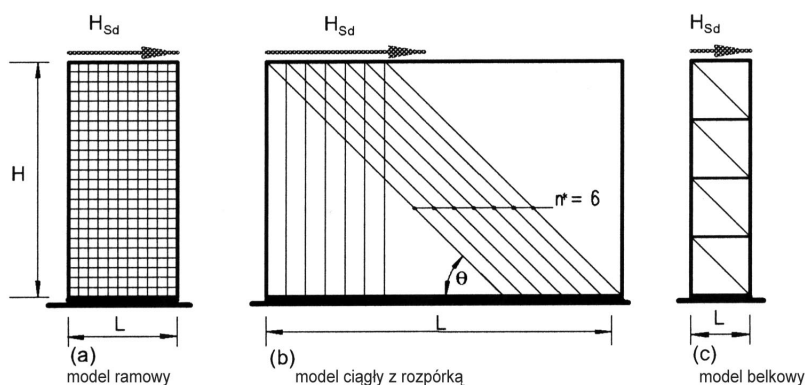
Przypomina się, że ocena zestawu/systemu szalunkowego nie obejmuje oceny konstrukcji betonowej, co należy do projektanta. Podstawowym założeniem przy udzielaniu ETA jest kompatybilność zestawu/systemu z projektem schematu konstrukcyjnego wypełniania betonem zgodnym z ENV-1992-1-1 : 1991 i ENV 1992 –1-1 : 1994 (zob. 7.2.2)

Ponieważ w przypadku ścian betonowych rodzaju rusztowego norma ENV 1992 (Części 1-1 i 1-6) nie dostarcza metod projektowania sił ścinających w płaszczyźnie, załącznik B podaje propozycję, zaczerpniętą z zasad ENV, z wyłączeniem zalecanego współczynnika bezpieczeństwa.

Z drugiej strony należy podkreślić, że metoda projektowa zawarta w punkcie A nie może być wykorzystana przy zastosowaniach w strefach sejsmicznych, gdzie postanowienia krajowe nie zezwalają brać pod uwagę wytrzymałości betonu na rozciąganie. Przy takich zastosowaniach, elementy rozciągane powinny być oceniane zgodnie z ENV 1998 (konstrukcje odporne na trzęsienia ziemi) lub zgodnie z aktualnym zbiorem krajowych zasad projektowania.

Można zastosować trzy modele nośne, zgodnie z rys. 1:

- model ramowy (beton zwykły)
- model z ciągłymi zastrzałami (beton zwykły)
- model belkowy (beton zbrojony)



Rys 1. Modele nośne dla poziomych sił ścinających H_{Sd}

Wytrzymałość obliczeniową proponowanych modeli projektowych można określić zgodnie z następującym podejściem:

A. Model ramowy

Wytrzymałość obliczeniowa $H_{Rd,1}$ modelu ramowego zależy od wytrzymałości na rozciąganie belek łączących (łączników). Zakładając, zgodnie z teorią belek, paraboliczny rozkład naprężeń na długości ściany L i przyjmując zerowy punkt momentu w połowie rozpiętości łączników, nośność belki łączącej zostaje osiągnięta, gdy naprężenie rozciągające spowodowane przez maksymalny moment zginający na przekroju łącznika/słupa przekroczy wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu. Maksymalna wartość naprężenia ścinającego H'_{Sd} jest podana w równaniu (1):

$$\text{maks. } H'_{Sd} = \frac{3 H_{Sd}}{2 L} \quad (1)$$

prowadząc do maksymalnego naprężenia ścinającego $V_{Sd,r}$ w łączniku

$$\max V_{Sd,r} = H'_{Sd} h_s \frac{3 H_{Sd}}{2 L} h_s \quad (2)$$

Przyległy maksymalny moment zginający maks. $M_{Sd,r}$ w łączniku wynosi:

$$\text{maks. } M_{Sd,r} = \text{maks } V_{Sd,r} \frac{l_r}{2} = \frac{3 H_{Sd}}{4 L} h_s l_r \quad (3)$$

Przy danym module przekroju Z_r łącznika i danej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu $f_{ctk,fl}$, wytrzymałość obliczeniowa ściany osiąga:

$$H_{Rd,1} = \frac{4 L Z_r f_{ctk,fl}}{3 h_s l_r \gamma_{ct}} \quad (4)$$

Do równania (4) stosują się następujące oznaczenia (porównaj z rys.2):

$H_{Rd,1}$ obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie zgodnie z modelem ramowym

L długość ściany

h_s odległość pomiędzy osiami łączników

l_r szerokość łącznika

Z_r moduł przekroju łącznika

$$f_{ctk,fl} = 0.42 f_{ck}^{2/3} [\text{MN/m}^2]$$

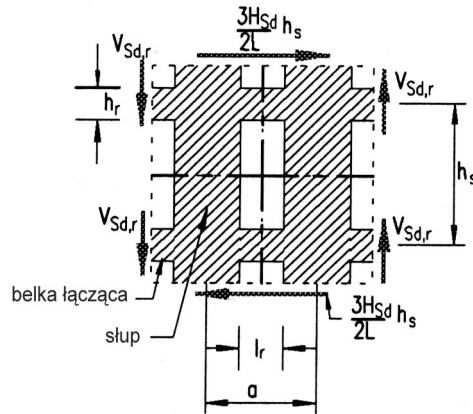
$f_{ctk,fl}$ charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu betonu

f_{ck} charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie (na próbkach walcowych)

γ_{ct} współczynnik bezpieczeństwa wytrzymałości na rozciąganie betonu.

Zaleca się zastosowanie

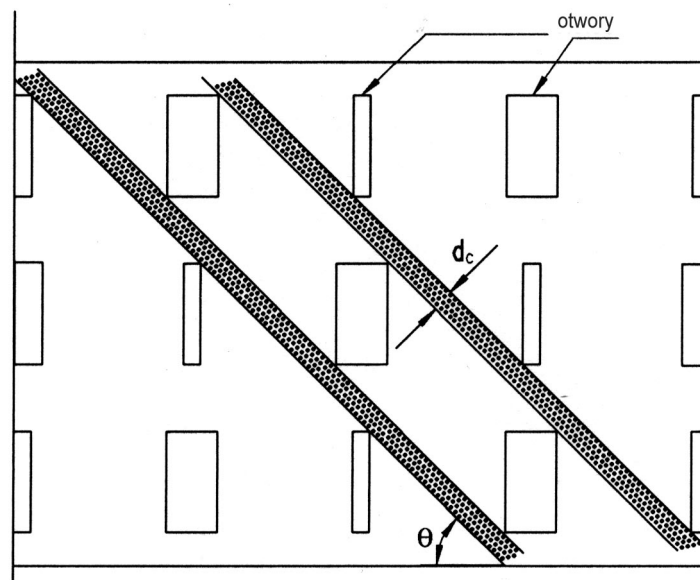
$$\gamma_{ct} = 3.00$$



Rys. 2. Oznaczenia.

B. Model z ciągłymi zastrzałami

Wytrzymałość obliczeniowa $H_{Rd,2}$ modelu z ciągłymi zastrzałami zależy od wytrzymałości n zastrzałów (rozpórek) przebiegających w sposób ciągły przez ścianę od jednej kondygnacji do następnej (porównaj rys. 1 i 3)



Rys 2. Głębokość d_c ciągłych zastrzałów.

Obliczeniową wytrzymałość zastrzałów określa się zgodnie z ENV 1992-1-1:1991, punkt 4.3.2, gdzie należy wziąć pod uwagę współczynnik redukcji v . Kąt nachylenia zastrzałów θ wynika z rys. 3

Obliczeniowa wytrzymałość $H_{Rd,2}$ jest podana w równaniu (6):



$$H_{Rd,2} = n^* v_{cd} b_c d_c \cos\theta \quad (6)$$

$H_{Rd,2}$ = obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie zgodnie z modelem ciągłym

n^* = ilość zastrzałów (rozpórek) w ścianie

f_{cd} = obliczeniowa wytrzymałość betonu na ściskanie

v = $0.70 - f_{ck}[\text{MN/m}^2]/200 \geq 0.50$ (równanie 4.2.1 w ENV 1992-1-1:1991)

b_c = szerokość zastrzału

d_c = wysokość zastrzału (min. 7 cm)

θ = kąt nachylenia zastrzału $30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$.

C. Model belkowy

Obliczeniową wytrzymałość $H_{Rd,3}$ według modelu belkowego można określić za pomocą reguł projektowania obowiązujących dla zbrojonych belek betonowych; połączenia stanowią poziome pręty przechodzące wzdłuż łączników. Odpowiednie długości zakotwienia prętów poziomych, np. przez zbrojenie odginane należy sprawdzać zgodnie z ENV 1992-1-1:1991, punkt 5.2.

Obliczeniowa wytrzymałość $H_{Rd,3}$ jest podana w równaniu (7):

$$H_{Rd,3} = A_{sh,r} f_{yd} \quad (7)$$

$H_{Rd,3}$ = obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie według modelu belkowego

$A_{sh,r}$ = przekrój prętów zbrojeniowych (połączeń)

f_{yd} = obliczeniowa wytrzymałość stali

Stateczność pod wpływem poprzecznych sił ścinających jest podana gdy:

$$H_{Sd} \leq H_{Rd} \quad (8)$$

Pod działaniem poprzecznych i pionowych obciążeń słupy muszą pozostać w fazie I, tj. nie powinno wystąpić naprężenie rozciągające. W innym wypadku projektant musi zastosować w słupach pionowe pręty zbrojeniowe.

Załącznik C: ODPORNOŚĆ OGNIOWA

Niniejszy załącznik został zaczerpnięty z normy ENV 1992-1-2:1995 *Eurokod 2: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożaru.*

Jest to propozycja do rozważenia przez jednostki aprobowane, w przypadku braku danych z badania odporności ogniowej, które można zamieścić w europejskiej aprobacie technicznej, służąca wspólnemu podejściu do wstępnej klasyfikacji ścian, których schemat spełnia pewne szczególne wymagania i jest oparty na geometrii konstrukcji wypełnionej betonem.

Odporność ogniowa ściany, minimalne wymiary wypełnienia betonem odpowiadające kryteriom trwałej odporności ogniowej, podano w tablicach 1 i 2 w odniesieniu do ogólnego przypadku ściany eksponowanej z jednej strony.

Muszą być spełnione następujące warunki wstępne:

- **Projekt**

W projekcie budynku muszą być uwzględnione wtórne skutki pożaru. Zwłaszcza ograniczenia wywołane przez odkształcenie termiczne powinny być dostatecznie małe należy przewidzieć właściwe złącza. Mają zastosowanie przepisy lokalne obowiązujące w miejscu stosowania.

Wymagania konstrukcyjne dla obiektu obowiązujące w normalnych warunkach w miejscu stosowania mogą wymagać większych wymiarów. Należy przestrzegać wymagań dotyczących betonowej otuliny zbrojenia, zgodnie z zasadami obowiązującymi w miejscu zastosowania.

- **Beton**

Należy stosować beton zwykły, zgodny z prEN 206-1-2000⁴⁰ *Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność* lub ENV 1992-1-1:1991 *Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji betonowych – Część 1: Ogólne reguły i reguły dla budynków*. Tak długo jak normy europejskie EN 206 lub EN 1992-1-1 nie są obowiązkowe, dopuszczalny jest równorzędny beton, zgodny z normami krajowymi, obowiązującymi w miejscu zastosowania.

- **Wytrzymałość betonu**

Wytrzymałość betonu powinna wynosić pomiędzy C16/20 i C50/60, zgodnie z prEN-206. Wobec braku dostępności normy europejskiej EN 206, za właściwy uważa się alternatywnie beton zgodny z normami krajowymi, obowiązującymi w miejscu zastosowania, o wytrzymałości na ściskanie mieszczącej się w przedziale podanym wyżej.

⁴⁰ patrz przypis nr 2

- Ruszt i słup

Pustaki powinny być po obu stronach wyprawiane/tynkowane lub przynajmniej połączenia po obu stronach powinny być uszczelnione zaprawą do wyprawiania/tynkowania. Zaprawa do wyprawiania/tynkowania lub uszczelniania powinna być oparta na kruszywach nieorganicznych, gipsie, cemencie lub wapnie, bądź na odpowiedniej kombinacji tych trzech spoiw.

- Specyfikacja materiałów szalunku dla ściany rusztowej i słupowej warunkująca zastosowanie tablicy 1

Założenie, że ściana jest ekspozowana na ogień z jednej strony ma zastosowanie jedynie w przypadku, gdy jest spełniony jeden z następujących warunków:

- przewiązki dystansowe są wykonane z materiału o reakcji na ogień klasy A bez badania, (patrz decyzja Komisji 965/603/WE) bądź klasy A1 lub A2 i nie ulegają stopieniu w temperaturze mniejszej niż 1000°C.
- przewiązki dystansowe wykonane są z materiałów klasy B i C, a betonowy ruszt pokryty jest w warunkach końcowego użytkowania materiałami klasy A1, A2, B lub C, a ponadto o materiałach przewiązek i pokrycia wiadomo, że zachowują się właściwie w warunkach pożarowych, co oznacza, że materiały te nie topią się w temperaturze mniejszej niż 1000°C i nie mają wysokiego stopnia zwęglania (więcej niż 0,7 mm na minutę). Ponadto, jeżeli przewodność cieplna przewiązek jest większa niż przewodność cieplna betonu zwykłego, zaleca się obliczenie przenikania ciepła w celu oceny temperatury na stronie przeciwległej do pożaru.

Tablica 1: Minimalna grubość wypełnienia betonem w przypadku ściany ekspozowanej po jednej stronie

	Ściana nośna typu ciągłego	Ściana nienośna typu ciągłego	Ściana nośna typu rusztowego i słupowego
Kryteria	REI	EI	REI
Czas trwania (minuty)	Minimalna grubość wypełnienia betonem (mm)		Minimalne wymiary słupów betonowych (mm)
30	100	90	100
60	110	90	120
90	120	100	150
120	150	120	170

- **Specyfikacja materiałów szalunku dla ściany rusztowej i słupowej warunkująca zastosowanie tablicy 2**

W przypadku, gdy nie są spełnione warunki do zastosowania tablicy 1 (topliwy lub łatwopalny materiał szalunku) uważa się, że słupy są ekspozowane z więcej niż jednej strony. Minimalny wymiar słupa podano w tablicy 2.

Tablica 2: Ściany nośne rodzaju rusztowego lub słupowego, minimalny wymiar słupów pionowych

Kryteria	R
Czas trwania (minuty)	Minimalny wymiar słupów betonowych (mm)
30	150
60	200
90	240
120	280

Ograniczenia

a) ściana nienośna

Stosunek wysokości w świetle ściany l_w do grubości betonu t nie powinien przekroczyć:

- 40 w przypadku ściany nienośnej i przy kryterium czasu trwania EI mniejszym lub równym 60 minut i,
- 25 w przypadku kryterium czasu trwania dłuższego lub równego 90 minut.

b) ściana nośna

Wartość μ_{fi} , zgodnie z ENV 1992-1-1 : 1991-, nie może przekroczyć 0,7.

Smukłość wypełnienia betonowego nie może przekroczyć 50.

Załącznik D: LISTA DOKUMENTÓW ZWIĄZANYCH

ETAG 003:1999	Zestawy wyrobów do wykonywania ścian działowych
ETAG 004:Marzec 2000	Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi
prEN 206-1:2000 (PN-EN 206-1:2003)	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
ENV 1992-1-1:1991	Eurokod 2 : Projektowanie konstrukcji betonowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
ENV 1992-1-6:1994	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji betonowych. Część 1-6: Reguły ogólne. Konstrukcje z betonu zwykłego
ENV 1995-1-2:1995	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji betonowych Część 1-2: Reguły ogólne i projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożaru
EN 1363-1:1999 (PN-EN 1363-1: 2001)	Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne
EN 1363-2:1999 (PN-EN 1363-2: 2001)	Badania odporności ogniowej. Część 2 : Procedury alternatywne i dodatkowe
EN 1365-1:1999 (PN-EN 1365-1: 2001)	Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 1: Ściany
EN 1364-1:1999 (PN-EN 1364-1:2001)	Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 1: Ściany
prEN 1364-3:1999	Fire resistance tests for non-loadbearing elements Part 3: Curtain walling, full configuration
EN 12086:1997 (PN-EN 12086: 2001)	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie właściwości przy przenikaniu pary wodnej
prEN ISO 12572 (PN-EN ISO 12572: 2004)	Cieplno- wilgotnościowe właściwości wyrobów budowlanych. Określanie właściwości związanych z transportem pary wodnej
EN 1015-12:2000 (PN-EN 1015-12:2002)	Metody badań zapraw do murów. Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania
EN 1607:1996/AC:1997 (PN-EN 1607:1999)	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych
prEN 13168 (PN-EN 13168:2003)	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
M.O.A.T 43:1987	UEAtc Directives for Impact Testing Opaque Vertical Building Components

EN ISO 140-3:1995 (PN-EN 20140-3:1999)	Akustyka. Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych
EN 12354:2000 (cz. 1-3) (PN-EN 12354-1:2002) (PN-EN 12354-2:2002) (PN-EN 12354-3:2003)	Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami. Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami Część 3: Izolacyjność od dźwięków powietrznych przenikających z zewnątrz
EN ISO 354:1993 (PN-EN 20354:2000)	Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej
EN ISO 354/A1:1997 (PN-EN 20354:2000 /A1:2000)	Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej. Sposoby montażu próbek do pomiaru pochłaniania dźwięku (Zmiana A1)
EN 12524:2000 (PN-EN 12524:2003)	Materiały i wyroby budowlane. Właściwości cieplno-wilgotnościowe. Tabelaryczne wartości obliczeniowe
EN ISO 6946:1996 (PN-EN ISO 6946:1999)	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
EN ISO 8990:1996 (PN-EN ISO 8990:1998)	Izolacja cieplna. Określanie właściwości związanych z przenikaniem ciepła w stanie ustalonym. Metoda kalibrowanej i osłoniętej skrzynki grzejnej
ISO 8301:1991 (PN-ISO 8301:1998)	Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalony. Aparat płytowy z czujnikami gęstości strumienia cieplnego
ISO 8302:1991 (PN-ISO 8302:1999)	Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejną
EN ISO 10456:1999 (PN-EN ISO 10456:2004)	Materiały i wyroby budowlane. Procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych
prEN ISO 13788 (PN-EN ISO 13788:2003)	Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania
EN 423:1993 (PN-EN 423: 2002 (U))	Elastyczne pokrycia podłogowe. Wyznaczanie odporności na zabrudzenie
EN 13501-1 (PN-EN 13501-1:2004)	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień
EN 13501-2 (PN-EN 13501-2:2004(U))	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności wyłączając instalację użytkową

EN ISO 717-1:1996 (PN-EN ISO 717-1:1999)	Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych
EN ISO 11654: 1997 (PN-EN ISO 11654:1999)	Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskaźnik pochłaniania dźwięku
EN 335-1:1992 (PN-EN 335-1:1996)	Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Definicja klas zagrożenia ataku biologicznego. Postanowienia ogólne
EN ISO 10211-1:1995 (PN-EN ISO 10211-1:1998)	Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania
EN ISO 10211-2:1995 (PN-EN ISO 10211-2:2002)	Mostki cieplne w budynkach. Obliczanie strumieni ciepłych i temperatury powierzchni. Część 2: Liniowe mostki cieplne.