

Klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych i zewnętrznych - wymagania formalne i aspekty praktyczne w projektowaniu i wykonawstwie

Ryszard Stępkowski

Ściany zewnętrzne – definicja

W polskich przepisach i normach nie ma definicji „ściany”.
Definicję znajdziemy w normie:

PN-EN 1364-1. Badanie odporności elementów nienośnych. Część 1. Ściany i
PN-EN 1365-1. Badanie odporności elementów nośnych. Część 1.

Pkt. 3.3 ściana zewnętrzna nienośna: Ściana tworząca zewnętrzną obudowę budynku, która może być narażona na działanie ognia od wewnątrz lub z zewnątrz

Ustawa Prawo budowlane używa terminu „przegroda budowlana”

Art. 3 Ustawy „Prawo budowlane” definiuje budynek

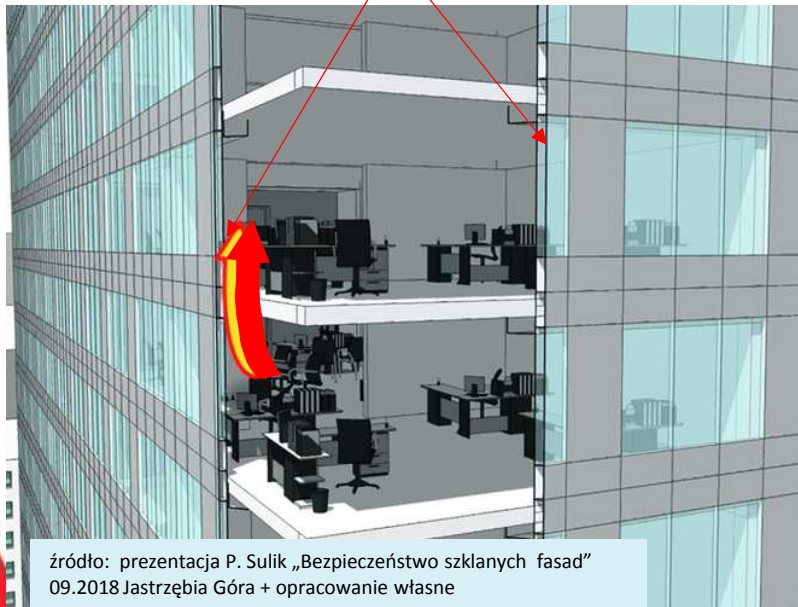
2) budynku – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, **wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych** oraz posiada fundamenty i dach

Z tego wynika że ściana zewnętrzna jest przegrodą budowlaną więc zbudowana jest z wyrobów budowlanych, które wg odrębnego prawa podlegają procedurom dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

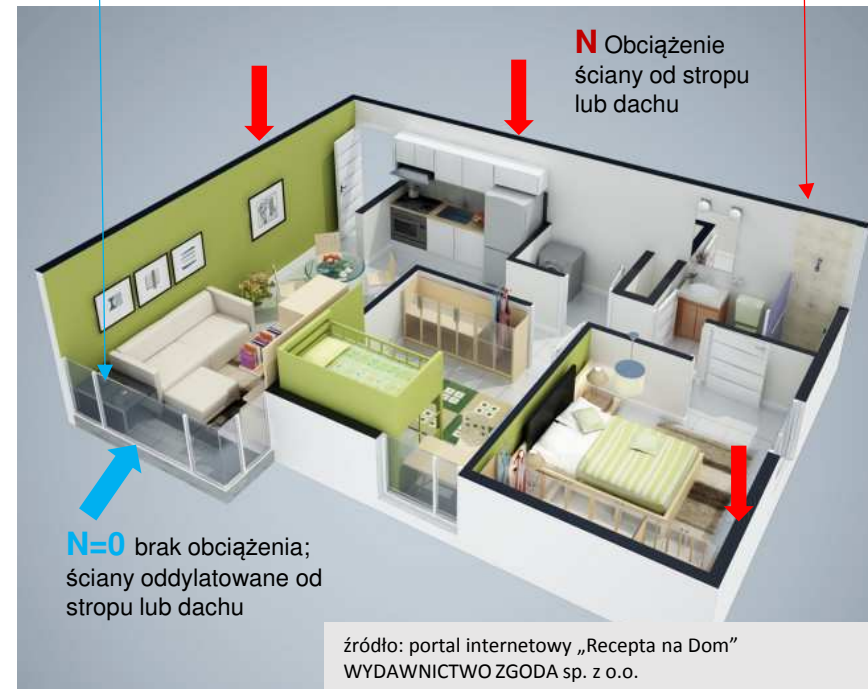
Ściany zewnętrzne – rodzaje

Podział ścian zewnętrznych z uwagi na funkcje:

- Ściany zewnętrzne nośne
- Ściany zewnętrzne nienośne
- Ściany zewnętrzne osłonowe lub fasadowe (mocowanie do czoła stropów); są to ściany nienośne



źródło: prezentacja P. Sulik „Bezpieczeństwo szklanych fasad”
09.2018 Jastrzębia Góra + opracowanie własne



źródło: portal internetowy „Recepta na Dom”
WYDAWNICTWO ZGODA sp. z o.o.

Ściany zewnętrzne – rodzaje

Podział podstawowy ścian zewnętrznych z uwagi na konstrukcję:
murowane



źródło: portal PrzepisNaDom.pl

betonowe/żelbetowe



źródło: portal Stowarzyszenia
Producentów Cementu

drewniane

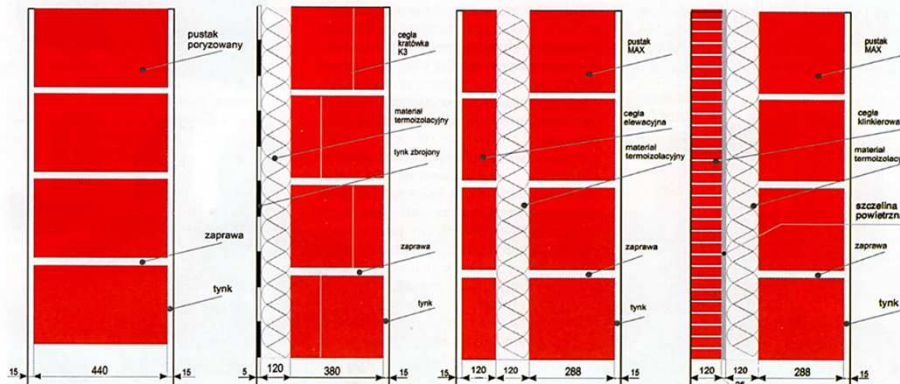


źródło: portal internetowy „Recepta na Dom”
WYDAWNICTWO ZGODA sp. z o.o.

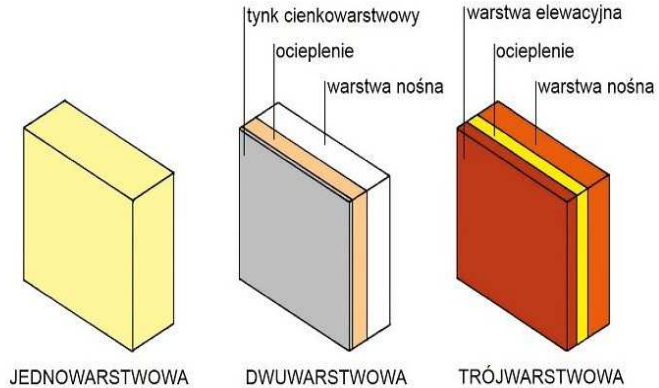


Ściany zewnętrzne – rodzaje

Podział ścian zewnętrznych z uwagi na sposób wykonania:
Ściany zewnętrzne jednowarstwowe, dwuwarstwowe, wielowarstwowe



źródło: artykuł mgr inż. Wł. Babik , Ceramika Budowlana nr 4/2011



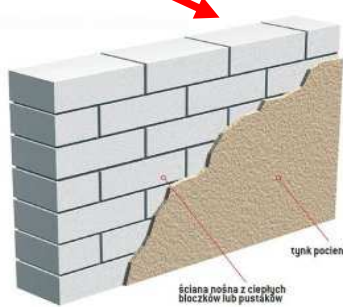
źródło: portal internetowy „Recepta na Dom”
WYDAWNICTWO ZGODA sp. z o.o.

Rysunek 1
Ściana jednowarstwowa

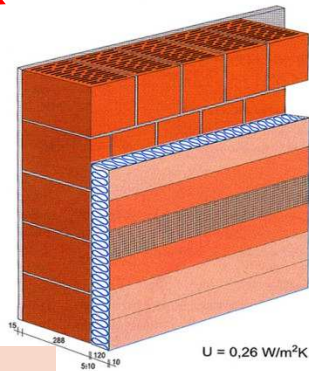
Rysunek 2
Ściana dwuwarstwowa

Rysunek 3
Ściana trójwarstwowa

Rysunek 4
Ściana trójwarstwowa
ze szczeliną powietrzną

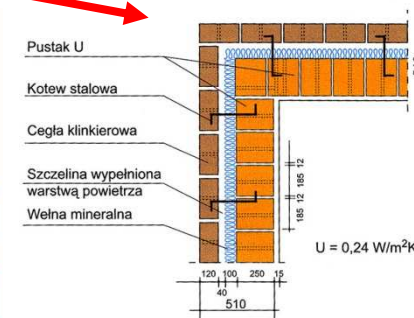
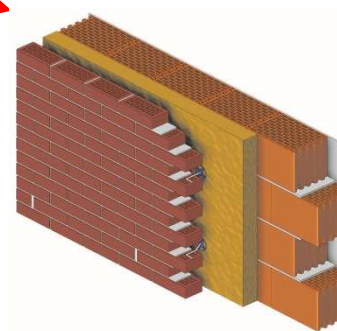


źródło: artykułu mgr inż. Jarosława Trambacza,
Ceramika Budowlana nr 4/2004



$U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

źródło: portal internetowy abc-ściany.pl



źródło: artykuł mgr inż. Jarosława Trambacza,
Ceramika Budowlana nr 4/2004

Ściany zewnętrzne – rodzaje

Podział z uwagi na zastosowany do budowy materiał:

- **Ściany zewnętrzne z materiałów/wyrobów niepalnych (A1, A2) NRO (cegła, bloczki, beton, płyty z wełną mineralną)**
- **Ściany zewnętrzne z materiałów/wyrobów niezapalnych NRO (B) (płyta PIR, bale i kantówki zabezpieczone do niezapalności NRO)**
- **Ściany zewnętrzne z wyrobów trudno-zapalnych (C, D)* np. izolacja w systemie ETICS ściany drewniane zabezpieczone ognioochronnie**
- **Ściany zewnętrzne z wyrobów łatwopalnych (D, E, F)** ściany izolowane polistyrenem ekspandowanym (EPS) bez klasyfikacji NRO, ściany drewniane bez zabezpieczenia ognioochronnego, ściany z izolacją z polistyrenu ekspandowanego w klasie reakcji na ogień E lub F**



źródło: portal PrzepisNaDom.pl

* / **decyduje klasa reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 parametr s i d (dymotwórczość i wydzielanie płonących kropli)

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe

Ściana zewnętrzna jest elementem budowlanym dla którego wymagania ustalono w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r.

- Odporność ogniowa i nierozprzestrzenianie ognia NRO
- Odporność na działanie ognia od zewnątrz i od wewnątrz o ↔ i.

Zgodnie z § 216. ust. 1. WT mamy następujące klasy ścian zewnętrznych:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna 1), 2)	ściana wewnętrzna 1)	przekrycie dachu ³⁾
"A"	R 240	R 30	R E I 120	E I 120 (o-i)	E I 60	R E 30
"B"	R 120	R 30	R E I 60	E I 60 (o-i)	E I 30 ⁴⁾	R E 30
"C"	R 60	R 15	R E I 60	E I 30 (o-i)	E I 15 ⁴⁾	R E 15
"D"	R 30	(-)	R E I 30	E I 30 (o-i)	(-)	(-)
"E"	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

¹⁾ Jeżeli przegroda jest cz. głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

²⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe

Klasa odporności ogniowej ściany zewnętrznej dotyczy wyłącznie pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem

Szerokość tego pasa powinna wynosić:

- 0,8m w strefach pożarowych ZL
- 1,2m nad strefą PM o $Q_d > 1000 \text{ MJ/m}^2$

Pasy m-kondygnacyjne nie są wymagane w ścianach holi i dróg komunikacji ogólnej

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe

§ 208a. Ust.3. WT - W przypadku ścian zewnętrznych, w tym z izolacją i okładziną lub tylko z okładziną zewnętrzną, przez elementy budynku:

nierozprzestrzeniające ognia NRO - elementy budynku nierozprzestrzeniające ognia zarówno przy działaniu ognia wewnątrz i od zewnątrz,

słabo rozprzestrzeniające ogień - elementy budynku, które z jednej strony są słabo rozprzestrzeniające ogień, natomiast przy działaniu ognia z drugiej strony są słabo rozprzestrzeniające ogień lub nierozprzestrzeniające ognia,

silnie rozprzestrzeniające ogień - elementy budynku, które przy działaniu ognia z jednej strony sklasyfikowane są jako silnie rozprzestrzeniające ogień, niezależnie od klasyfikacji uzyskanej przy działaniu ognia z drugiej strony

dla których wymagania przy działaniu ognia wewnątrz budynku określa się zgodnie z załącznikiem nr 3 do rozporządzenia, a przy działaniu ognia od zewnątrz budynku określa się zgodnie z polską normą dotyczącą metody badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany.

Wniosek: wszystkie warstwy ściany na całej powierzchni nie„przykryte” materiałem niepalnym gwarantującym jego nie zapalnie powinny być NRO (nawet poza pasem m-kondygnacyjnym)

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe

§ 216. 2. WT . Elementy budynku, o których mowa w § 216. ust. 1 WT, powinny być nierozprzestrzeniające ognia, przy czym dopuszcza się zastosowanie słabo rozprzestrzeniających ogień:

- 1) elementów budynku (więc również ścian) o jednej kondygnacji nadziemnej ZL IV oraz PM, o max gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 500 MJ/m²;
- 2) ścian wewnętrznych i **zewnętrznych** oraz elementów konstrukcji dachu i jego przekrycia w budynku PM niskim o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 1000 MJ/m²
- 3) ścian zewnętrznych w budynku niskim ZL IV (budynek mieszkalny wielorodzinny bez budynków wymienionych w § 213 WT)

Wniosek:

Wszystkie ściany poza w/w zewnętrzne i wewnętrzne należy projektować i wykonywać tak, aby spełniały kryteria NRO określone w zał. nr 3 pkt. 2.1. WT. Ściany jako elementy budynku mogą być wykonane wyłącznie z wyrobów NRO lub mogą stanowić wyrób budowlany NRO (np. gotowe płyty na ściany)

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe

Skąd czerpać informacje czy konkretna projektowana ściana zewnętrzna w zależności od technologii jej wznoszenia będzie miała wymaganą wg § 216 WT klasę odporności ogniowej?:

- Ściana zewnętrzna murowana – katalogi i informacje techniczne producentów elementów do murowania ścian każdy producent powinien podać klasę ściany w zależności – co najmniej - od jej grubości, wysokości, rodzaju zaprawy i tynku wraz z jego grubością)
- Ściana zewnętrzna betonowa/żelbetowa – na podstawie projektu konstrukcyjnego wraz z niezbędnymi obliczeniami lub katalogu producenta dla ścian z gotowych wyrobów np. bloki betonowe
- Ściana zewnętrzna z drewna – na podstawie projektu konstrukcyjnego wraz z niezbędnymi obliczeniami
- Ściana zewnętrzna osłonowa (fasadowa – na podstawie badań i projektu konstrukcyjnego wraz z niezbędnymi obliczeniami

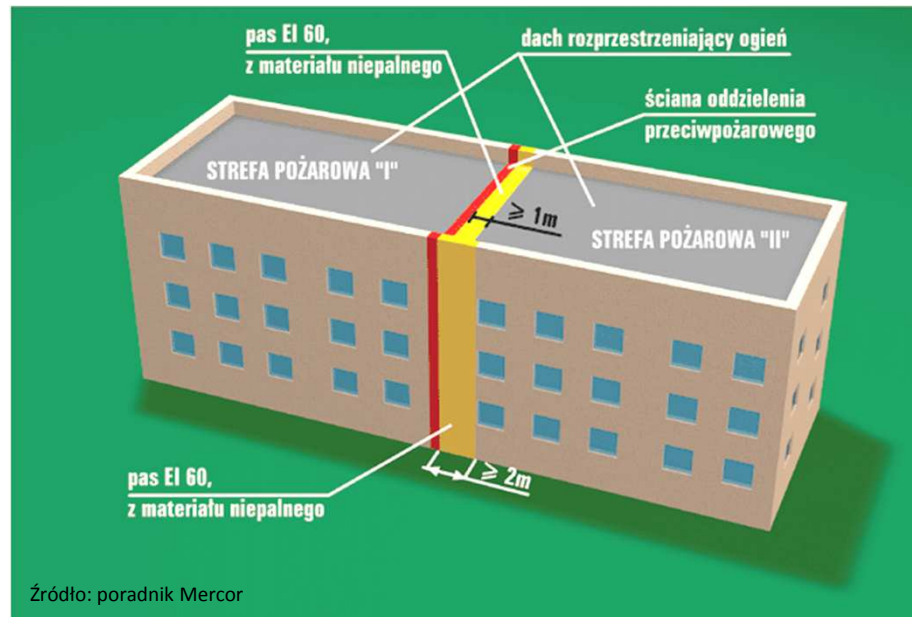
Kto powinien ustalać klasę odporności ogniowej ścian dla założeń projektowych?

**Projektant wspólnie z Rzecznawcą
ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych**



Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe; przypadki szczególne – pas na granicy stref przeciwpożarowych

Pas pionowy (ściana) na granicy stref pożarowych - § 235. ust.1.
wymagana klasa EI60



Pozostałe wymagania

✓ Pas – ściana zewnętrzna wykonana z materiałów niepalnych (A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0)

✓ Szerokość pasa min. 2,0m

Ograniczenia – pas w klasie EI60 można stosować wyłącznie na płaszczyźnie ściany zewnętrznej gdy ściany tworzą kąt >120 do 180st.

Inne przypadki - ściana w klasie REI

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe; przypadki szczególne – ściana przeciwpożarowa

Ściana przeciwpożarowa

§ 235. ust.1. Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wznosić na własnym fundamencie lub na stropie, opartym na konstrukcji nośnej o klasie odporności ogniowej nie niższej od odporności ogniowej tej ściany.

Klasa odporności ogniowej ściany zależy od odporności pożarowej budynku, dla którego mamy wyższe wymagania

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej			Wymagana klasa odporności ogniowej ściany oddzielenia przeciwpożarowego	Klasa odporności ogniowej wypełnienia otworu w ścianie	
	elementów oddzielenia przeciwpożarowego	drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych			będącej obudową drogi ewakuacyjnej	innej
A	REI 240 ścian i stropów, z wyjątkiem stropów w ZL	REI 120	EI 120	REI 240	EI 120	E 120
B i C	REI 120	REI 60	EI 60	REI 120	EI 60	E 60
D i E	REI 60	REI 30	EI 30	REI 60	EI 30	E 30

Izolacja ściany przeciwpożarowej tylko z materiału niepalnego – wełna mineralna



Ściany zewnętrzne (wewnętrzna) – wymagania przeciwpożarowe; przypadki szczególne – ściany oddzielenia przeciwpożarowych

Ściana oddzielenia przeciwpożarowego

Rozwiązania dla ścian w budynku 1-kondygnacyjnym – na podstawie wymagań niemieckich:

Ściany ogniowe nie mogą być połączone z elementami konstrukcji lub urządzeniami technicznymi jak podpory, łączniki, podciąg lub suwnice w taki sposób, iż naraża to stateczność ściany ogniowej w wypadku wybuchu pożaru poprzez rozprężenie lub zawalenie owego elementu.

Rozwiązanie poprawne

ściana przeciwpożarowa jest niezależnym ustrojem opartym na własnym fundamencie; ściany sąsiednie nie mają żadnych wspólnych elementów

Rozwiązanie niepoprawne

ściana przeciwpożarowa na fundamencie, do której dowiązано konstrukcje ściany wewnętrznej w klasie niższej niż ściana ppożarowa; jeden ustrój konstrukcyjny powodujący zniszczenie ściany przeciwpożarowej w wyniku uszkodzenia przez pożar konstrukcji ściany wewnętrznej

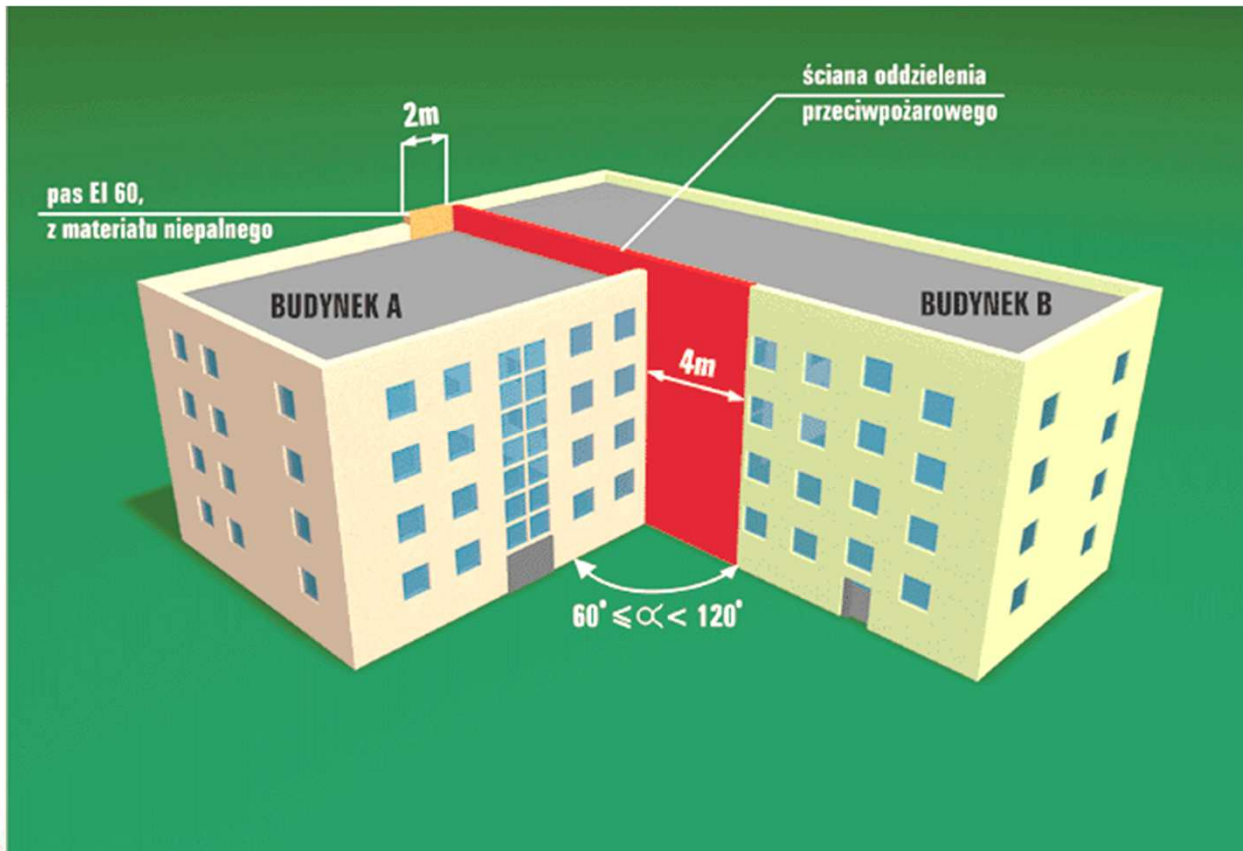
Budynek wielokondygnacyjny

Ściany przeciwpożarowe połączone z innymi elementami budynku – klasa wszystkich elementów jak dla ściany ppożarowej (strop, ściana wewnętrzna lub szyb dźwigu)



Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe; przypadki szczególne – ściany oddzieleń przeciwpożarowych

Ściana usytuowana pod kątem 60-120° na granicy stref pożarowych



W zależności od kategorii budynku ZL/PM

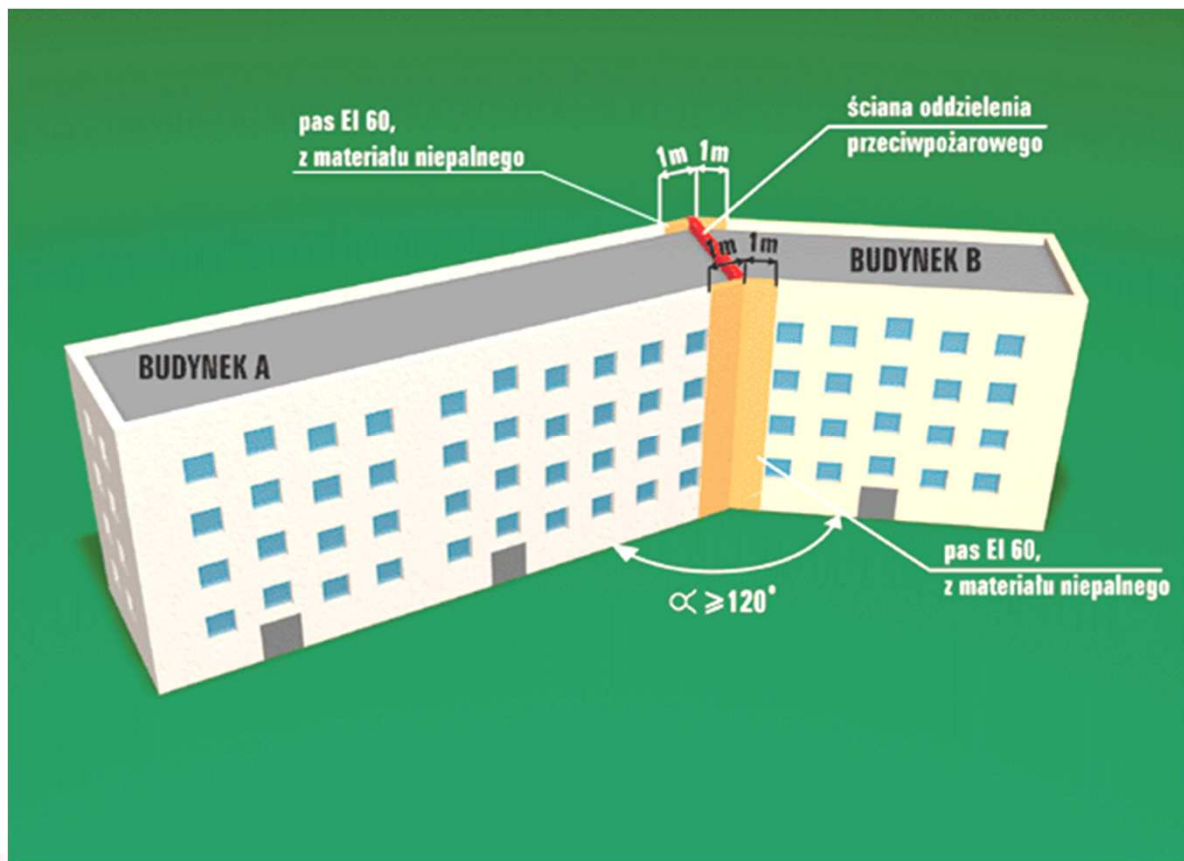
Ściana zewnętrzna w odpowiednio szerokim pasie powinna mieć klasę jak ściana przeciwpożarowa REI.

Szerokość może przybierać następujące wielkości: 4,0m; 7,5m i 10,0m - wg wymagań §271 WT

Ilustracja z Poradnika Mercor

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe; przypadki szczególne – ściany oddzielenia przeciwpożarowych

Ściana usytuowana pod kątem $\geq 120^\circ$ na granicy stref pożarowych



W przypadku gdy ściany zewnętrzne tworzą kąt 120 st. lub większy, to odległości pomiędzy budynkami z uwagi na ochronę przeciwpożarową nie ustala się a sąsiedni budynek może mieć ścianę zewnętrzną nie spełniającą wymagań dla ściany przeciwpożarowej – zgodnie z §271 ust.12 WT

Jednak gdy budynki są odrębnymi strefami przeciwpożarowymi to na granicy stref obowiązuje pas klasy EI60 i szerokości co najmniej 2,0m.

Źródło: Poradnik Mercor

Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe

Klasa odporności ogniowej

Kryteria podlegające badaniu w celu określenia odporności ogniowej ścian

FUNKCJA	SYMBOL
NOŚNA	R
WYDZIELAJĄCA	
SZCZELNOŚĆ	E
IZOLACYJNOŚĆ	I
OGRANICZENIE PROMIENIOWANIA	W (uwzględniamy dla ścian wewnętrznych W=klasy ściany w min)
ODDZIAŁYWANIA MECHANICZNE	M

Kryterium W dot. ograniczenia promieniowania termiczne po drugiej stronie ściany. Jest to ważne dla ścian wydzielających drogi ewakuacyjne – strumień promieniowania nie powinien być większy niż **2,5kW/m²** (zapalenia się materiałów celulozowych występuje przy promieniowaniu cieplnym o natężeniu przekraczającym 3,35 kW/m²)

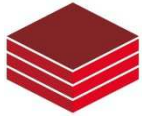
Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej

Współzależność klas odporności ogniowej - zasady:

- ❖ Utrata nośności ogniowej „R” oznacza jednoczesną utratę szczelności ogniowej „E” oraz izolacyjności ogniowej „I”,
- ❖ Utrata szczelności ogniowej „E” oznacza jednoczesną utratę izolacyjności ogniowej „I”,
- ❖ Zachowanie izolacyjności ogniowej „I” oznacza zachowanie kryteriów promieniowania „W”,

Utrata szczelności ogniowej „E” przez ścianę nośną uniemożliwia dalsze klasyfikowanie ściany pod kątem nośności ogniowej „R”.

Ściana ma klasyfikację R taką jak klasa E z badań



Ściany zewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej - oznaczenia

Oznaczenia klas odporności ogniowej ściany zewnętrznej w zależności od funkcji mogą być następujące:

REI – ściana zewnętrzna nośna zapewniająca nośność pożarową szczelność i izolacyjność ogniową

EI – ściana zewnętrzna nienośna zapewniająca szczelność i izolacyjność ogniową

RE – ściana zewnętrzna nośna zapewniająca nośność i szczelność ogniową

E – ściana zewnętrzna nienośna zapewniająca szczelność ogniową

Możliwe kombinacje w oznaczeniu ścian:

REI30- ściana zapewniająca nośność, szczelność i izolacyjność ogniową w czasie 30 minut

RE60 - ściana zapewniająca nośność i szczelność ogniową w czasie 60 min

R120 - ściana zapewniająca tylko nośność w czasie 120 minut

EI30 - ściana zapewniająca szczelność i izolacyjność ogniową w czasie 30 min

EW60- ściana zapewniająca szczelność ogniową i ograniczenie promieniowania po drugiej stronie ściany w czasie 60 minut

E120 - ściana zapewniająca szczelność ogniową w czasie 120 minut

Ściany wewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej

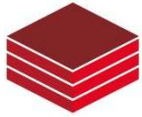
Ściana wewnętrzna jest elementem budowlanym dla którego przepisy techniczno-budowlane Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [WT] stawiają wymagania w zakresie odporności ogniowej. Są to następujące wymagania:

- Odporność ogniowa i nierozprzestrzenianie ognia NRO
- Odporność na działanie ognia od wewnątrz z dwóch stron
- Ograniczenie promieniowania (radiacji) W

Zgodnie z § 216. 1. WT mamy następujące klasy ścian zewnętrznych:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja a nośna	konstrukcja a dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
A	R 240	R 30	REI 120	EI 120 (o-i)	EI 60	RE 30
B	R 120	R 30	REI 60	EI 60 (o-i)	EI 30	RE 30
C	R 60	R 15	REI 60	EI 30 (o-i)	EI 15	RE 15
D	R 30	(-)	REI 30	EI 30 (o-i)	(-)	(-)
E	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

1) Jeżeli przegroda jest cz. główną konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej



Ściany wewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej

Ściana wewnętrzna w budynku może być projektowana wg polskich przepisów techniczno-budowlanych jako:

- ściana oddzielenia przeciwpożarowego
- ściana nośna
- ściana nienośna
- ściana mobilna

Wymagania dodatkowe dla ścian wewnętrznych:

- Ściany obudowy poziomej drogi ewakuacyjnej – minimalna klasa EI15 w budynku klasy „D i E”
- W budynkach ZL IV i ZL V klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych oddzielających mieszkania lub samodzielne pomieszczenia mieszkalne od dróg komunikacji ogólnej oraz od innych mieszkań i samodzielnych pomieszczeń mieszkalnych, z zastrzeżeniem § 216 ust. 1, powinna wynosić co najmniej w budynku:
 - niskim i średniowysokim - EI30,
 - wysokim i wysokościowym - EI60.

W mieszkaniach i samodzielnych pom. mieszkalnych dopuszcza się ściany wewnętrzne jako nierozprzestrzeniających ognia NRO, bez wymaganej klasy odporności ogniowej



Ściany wewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej

Przypadki szczególne ścian wewnętrznych:

1. Ściany pomieszczeń zawierających urządzenia przeciwpożarowe, zbiorniki wody do celów przeciwpożarowych, rozdzielnie elektryczne do celów przeciwpożarowych, stacje transformatorowe – muszą spełniać wymagania jak dla ścian oddzielenia przeciwpożarowego – klasa REI wg §232 ust. 4
2. Ściany wewnętrzne wydzielające kotłownię, składy paliwa stałego, żużlownię, wentylatornię i magazyny oleju opałowego powinny spełniać klasę odporności ogniowej EI wg ustaleń przepisów §220 i §268 ust. 1 pkt. 5)
3. Ściana oddzielająca segmenty jednorodzinne budynku ZLIV: bliźniaki, budynki szeregowe lub budynki atrialne powinna wynosić minimum REI60*)
4. Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie zagrożone wybuchem od innych pomieszczeń muszą być odporne na parcie (ciśnienie) 15kN/m² (15kPa)
5. Ściany wewnętrzne wydzielające pomieszczenia ze wspólną komunikacją (ewakuacja z pomieszczenia do pomieszczenia) bez klasy odporności ogniowej – tylko NRO §237 ust.9

*) w przypadku, gdy segmenty stanowią oddzielne budynki (odrębna własność) i stoją w granicy działek, to ta ściana powinna być ścianą oddzielenia przeciwpożarowego REI60 i powinna być wykonana z materiałów niepalnych.

Ściany wewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej

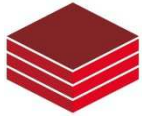
Ściany wewnętrzne w budynku nie mogą być izolowane żadnym materiałem palnym.

Przypadki szczególne cd. :

7. Ściany wewnętrzne klatki schodowej – klasa REI30, REI60 lub REI120
8. Ściany wewnętrzne przedsionka przeciwpożarowego – klasa EI60
9. Ściany wewnętrzne stanowiące obudowę szachtów elektrycznych – wg odrębnych wymagań norm elektrycznych np. SEP 004 i 005.

Ściany wewnętrzne w budynkach zdefiniowanych w §213 mogą być projektowane bez klasy odporności ogniowej i bez klasyfikacji w zakresie rozprzestrzeniania ognia, np.

- budynki jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie;
- *wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych o kubaturze brutto do 1500 m³ przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku,*



Ściany wewnętrzne – wymagania przeciwpożarowe. Klasa odporności ogniowej

Ściany wewnętrzne w projekcie powinny mieć oznaczenie klasy w szczególności: obudowy poziomych dróg ewakuacyjnych, obudowy klatki schodowej, ściany wydzielające pożarowo pomieszczenia lub obszary w budynku, ściany wydzielające pomieszczenia zagrożone wybuchem.

Oznaczenia klas odporności ogniowej ściany wewnętrznej w zależności od funkcji mogą być następujące:

REI – ściana wewnętrzna nośna zapewniająca nośność pożarową szczelność i izolacyjność ogniową

EI – ściana wewnętrzna nienośna zapewniająca szczelność i izolacyjność ogniową

RE – ściana wewnętrzna zapewniająca nośność i szczelność ogniową

E – ściana wewnętrzna nienośna zapewniająca szczelność ogniową

Możliwe kombinacje w oznaczeniu ścian:

REI30- ściana zapewniająca nośność, szczelność i izolacyjność ogniową 30 minut

RE60 - ściana zapewniająca nośność i szczelność ogniową w czasie 60 minut

R120 - ściana zapewniająca tylko nośność w czasie 120 minut

EI30 - ściana zapewniająca szczelność i izolacyjność ogniową w czasie 30 minut

EW60- ściana zapewniająca szczelność ogniową i ograniczenie promieniowania po drugiej stronie (ważne dla obudowy drogi ewakuacyjnej) ściany w czasie 60 minut

EI30/R120 – ściana wewnątrz o funkcji nośnej, stanowiąca element głównej konstrukcji budynku (R120) i funkcji obudowy poziome drogi ewakuacyjne zapewniająca szczelność i izolacyjność ogniową