



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

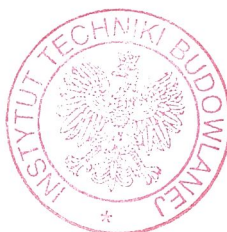
Lafarge Cement S.A.
ul. Warszawska 110, 28-366 Małogoszcz

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

23 sierpnia 2027 r.



DYREKTOR
z up.
Zastępca Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej


mgr inż. Anna Pańek

Warszawa, 23 sierpnia 2022 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete, produkowane przez Lafarge Cement S.A., ul. Warszawska 110, 28-366 Małogoszcz, w zakładach produkcyjnych w Polsce.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3.

Przewody oddymiające (szachty) i wentylacyjne FIRE Concrete są wykonywane w miejscu wbudowania (in-situ). Do wykonywania przewodów jest stosowany beton FIRE Concrete, klasy wytrzymałości na ściskanie nie niższej niż C30/37 według normy PN-EN 206+A2:2021. W skład mieszanki betonowej FIRE Concrete wchodzi:

- cement CEM II/B-V 42,5 według normy PN-EN 197-1:2012,
- kruszywo drobne (piasek) i grube, według normy PN-EN 12620+A1:2010,
- włókna polipropylenowe, według normy PN-EN 14889-2:2007,
- plastyfikator i superplastyfikator, według normy PN-EN 934-2+A1:2012,
- pigment czerwony lub neutralny, według normy PN-EN 12878:2014.

Gotowa mieszanka betonowa FIRE Concrete charakteryzuje się współczynnikiem $w/c > 0,35$, określonym według normy PN-EN 206+A2:2021 oraz klasą konsystencji $\geq S4$, określoną według normy PN-EN 12350-2:2019.

Do zbrojenia żelbetowych przewodów oddymiających i wentylacyjnych FIRE Concrete stosowana jest zbrojona stal zbrojeniowa, klasy ciągliwości C według normy PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2). Średnica prętów zbrojeniowych, ich liczba, rozmieszczenie, długości zakładów i długości zakotwienia oraz promienie gięcia zbrojenia powinny być określone w projekcie technicznym. Zbrojenie wykonywane jest zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2) i PN-EN 1992-1-2:2008 (Eurokod 2). Minimalna grubość otuliny zbrojenia betonem wynosi 35 mm – w przypadku przewodów do kondygnacji podziemnych oraz 25 mm – w przypadku przewodów do kondygnacji nadziemnych.

Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete są wykonywane jako przewody pionowe. Do wykonywania przewodów FIRE Concrete stosuje się ramowe deskowania ścienne. Miejsca po ściągach (otwory w ścianach przewodów) są uszczelniane korkami z betonu lub włóknobetonu, o wytrzymałości na ściskanie nie niższej niż wytrzymałość betonu, z którego wykonane są przewody. Korki powinny być montowane przy użyciu klejów lub zapraw odpornych na temperaturę nie mniejszą niż 600°C.

Mieszanka betonowa FIRE Concrete jest podawana do szalunku przy użyciu pompy do betonu. Mieszanka jest układana warstwami po ok. 50 cm. Wysokość zrzucania mieszanki nie przekracza 70 cm. Każda warstwa oraz granica między poszczególnymi warstwami są zawibrowane przy użyciu wibratorów wgnębnych.

Minimalna grubość ścian przewodów FIRE Concrete wynosi 180 mm. Kształt i wymiary przewodów FIRE Concrete podano w Załączniku A.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Żelbetowe przewody FIRE Concrete są przeznaczone do stosowania jako pionowe przewody wentylacyjne (szachty) do wielostrefowych systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu (przewody wentylacji oddymiającej), według normy PN-EN 13501-4:2016. Przewody FIRE Concrete są stosowane do odprowadzania dymów i gorących gazów pożarowych ze stref dymowych znajdujących się w różnych strefach pożarowych, przy jednoczesnym zachowaniu kryteriów szczelności ogniowej i/lub izolacyjności ogniowej i/lub dymoszczelności, określonych w warunkach oddziaływania standardowej krzywej nagrzewania. W przypadku zastosowania w systemach nawiewnych przewody służą do doprowadzania powietrza kompensacyjnego w miejsce usuwanych gazów pożarowych.

Żelbetowe przewody oddymiające (szachty) FIRE Concrete zostały sklasyfikowane według kryteriów normy PN-EN 13501-4:2016 w klasie EI 120 (v_e) S1500multi odporności ogniowej.

Żelbetowe przewody FIRE Concrete mogą być również stosowane jako ognioodporne pionowe przewody wentylacji ogólnej (bytowej). Przewody stosowane do wentylacji pomieszczeń (doprowadzania powietrza świeżego oraz odprowadzania powietrza zużytego), przy przechodzeniu przez strefy pożarowe, których nie obsługują, zachowują kryteria szczelności ogniowej i/lub izolacyjności ogniowej i/lub dymoszczelności.

Żelbetowe przewody wentylacji ogólnej (bytowej) FIRE Concrete zostały sklasyfikowane według kryteriów normy PN-EN 13501-3+A1:2010 w klasie EI 120 (v_e i \leftrightarrow o) S odporności ogniowej.

Przewody FIRE Concrete zachowują kryteria powyższych klas odporności ogniowej bez konieczności montażu klap odcinających w miejscu przejścia przewodów przez stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

Żelbetowe przewody FIRE Concrete mogą być stosowane w instalacjach:

- odprowadzających dym i gorące gazy o ciśnieniu roboczym od -1500 do +500 Pa,
- dostarczających powietrza kompensacyjnego o ciśnieniu roboczym od -1500 do +500 Pa,
- nawiewnych / wywiewnych instalacji wentylacji ogólnej (bytowej) o ciśnieniu roboczym od -500 do +500 Pa.

Żelbetowe przewody FIRE Concrete mogą być stosowane we wszystkich warunkach środowiska opisanych klasami ekspozycji według normy PN-EN 206+A2:2021, pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących składu i właściwości betonu oraz minimalnego otulenia zbrojenia, zapewniających trwałość przewodów w trakcie pracy w określonym środowisku.

Żelbetowe przewody FIRE Concrete zostały sklasyfikowane, bez badań, według Decyzji Komisji Europejskiej 96/603/WE (z późniejszymi zmianami), w klasie A1 reakcji na ogień według normy PN-EN 13501-1:2019 oraz jako niepalne według rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225).

Przewody FIRE Concrete powinny być wykonywane przez producenta lub firmy przeszkolone przez producenta w zakresie warunków i technologii ich wykonania, zgodnie z instrukcją techniczną opracowaną przez producenta.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, a w szczególności norm PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2) i PN-EN 1992-1-2:2008 (Eurokod 2) i rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB,
- zaleceń zawartych w instrukcji opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe żelbetowych przewodów oddymiających i wentylacyjnych FIRE Concrete oraz metody zastosowane do ich oceny podano w tablicy 1.

Tablica 1

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Grubość ścianki przewodu, mm	≥ 180	pomiar odpowiednimi przyrządami z wymaganą dokładnością
2	Grubość otuliny, mm: - w przypadku zastosowania w kondygnacjach nadziemnych - w przypadku zastosowania w kondygnacjach podziemnych	≥ 25 ≥ 35	
3	Wytrzymałość betonu na ściskanie, MPa	≥ 37	PN-EN 12390-3:2019
4	Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień, klasa	A1	Decyzja Komisji Europejskiej 96/603/WE (z późniejszymi zmianami)
5	Odporność ogniowa przewodów oddymiających (szachtów), klasa	EI 120 (v _e) S1500multi	PN-EN 13501-4:2016
6	Odporność ogniowa przewodów wentylacyjnych, klasa	EI 120 (ve i↔o) S	PN-EN 13501-3+A1:2010

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Surowce i wyroby do wykonywania przewodów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być transportowane i przechowywane w sposób zapewniający niezmienną ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,

- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 1 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe ocenione w p. 3 stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do

technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne obejmują sprawdzenie:

- konsystencji mieszanki betonowej,
- wytrzymałości na ściskanie betonu,
- grubości ścianki przewodu,
- grubości otuliny.

5.5. Częstotliwość badań

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów – w przypadku badań kontrolnych prowadzonych przez producenta i nie rzadziej niż raz na 3 lata – w przypadku badań kontrolnych próbek pobranych przez jednostkę certyfikującą.

Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

6. POUCZENIE

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk żelbetonowych przewodów oddymiających i wentylacyjnych FIRE Concrete, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyroby będą zastosowane.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/2301 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.5. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

6.7. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

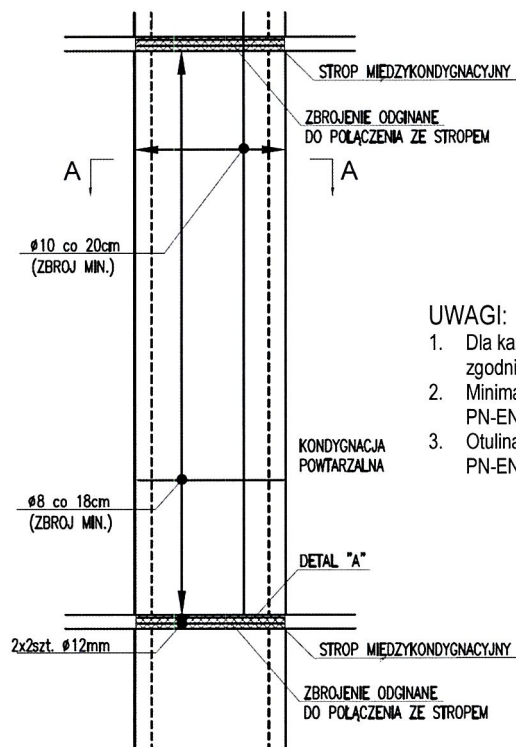
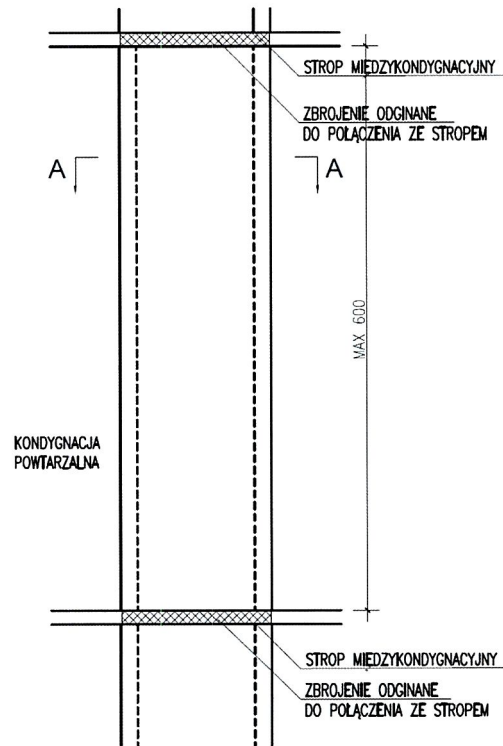
7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny i klasyfikacje

- 1) 530/22/Z00NKP. Ocena klasyfikacyjna w zakresie odporności ogniowej żelbetowych szachtów wentylacyjnych wykonanych z mieszanki betonowej FIRE Concrete. Zakład Badań Ogniowych ITB. Warszawa 2022 r.
- 2) 544/1/21/Z00NKP. Raport klasyfikacyjny. Zakład Badań Ogniowych ITB. Warszawa 2021 r.
- 3) 2022/06/20/01. Sprawozdanie z badania wytrzymałości betonu ściszenie. Laboratorium Lafarge, 2022 r.
- 4) 1274/21/Z00NKP. Ocena klasyfikacyjna w zakresie odporności ogniowej żelbetowych szachtów oddymiających wykonanych z mieszanki betonowej FIRE Concrete. Zakład Badań Ogniowych ITB. Warszawa 2021 r.
- 5) 544/2/21/Z00NKP. Raport klasyfikacyjny. Zakład Badań Ogniowych ITB. Warszawa 2021 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 197-1:2012	<i>Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku</i>
PN-EN 12620+A1:2010	<i>Kruszywa do betonu</i>
PN-EN 14889-2:2007	<i>Włókna do betonu. Część 2: Włókna polimerowe. Definicje, wymagania i zgodność</i>
PN-EN 934-2+A1:2012	<i>Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie</i>
PN-EN 12878:2014	<i>Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie. Wymagania i metody badań</i>
PN-EN 12350-2:2019	<i>Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka</i>

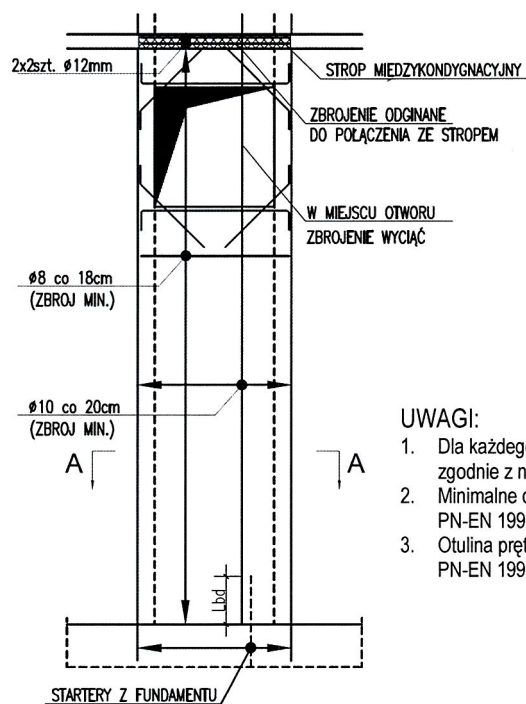
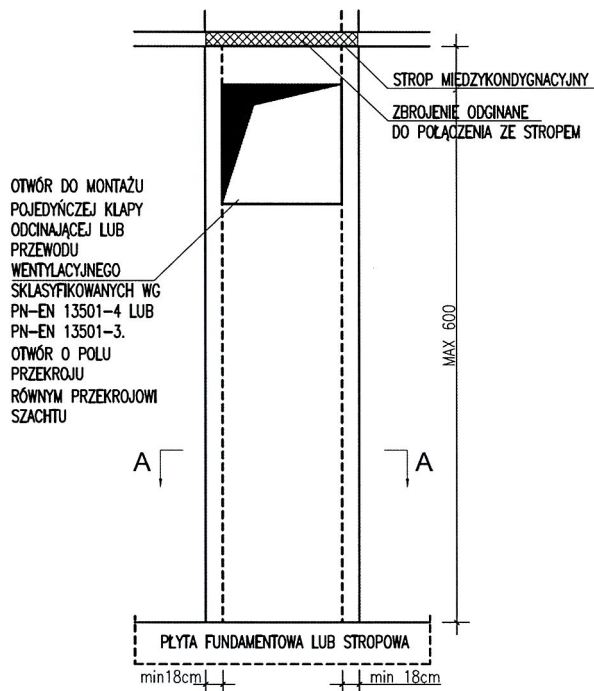
- PN-EN 1992-1-1:2008 *Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków*
- PN-EN 1992-1-2:2008 *Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe*
- PN-EN 13501-4:2016 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 4: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej elementów systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu*
- PN-EN 12390-3:2019 *Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań*
- PN-EN 13501-3+A1:2010 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 3: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach: ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpożarowych kłap odcinających*
- PN-EN 13501-1:2019 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień*



UWAGI:

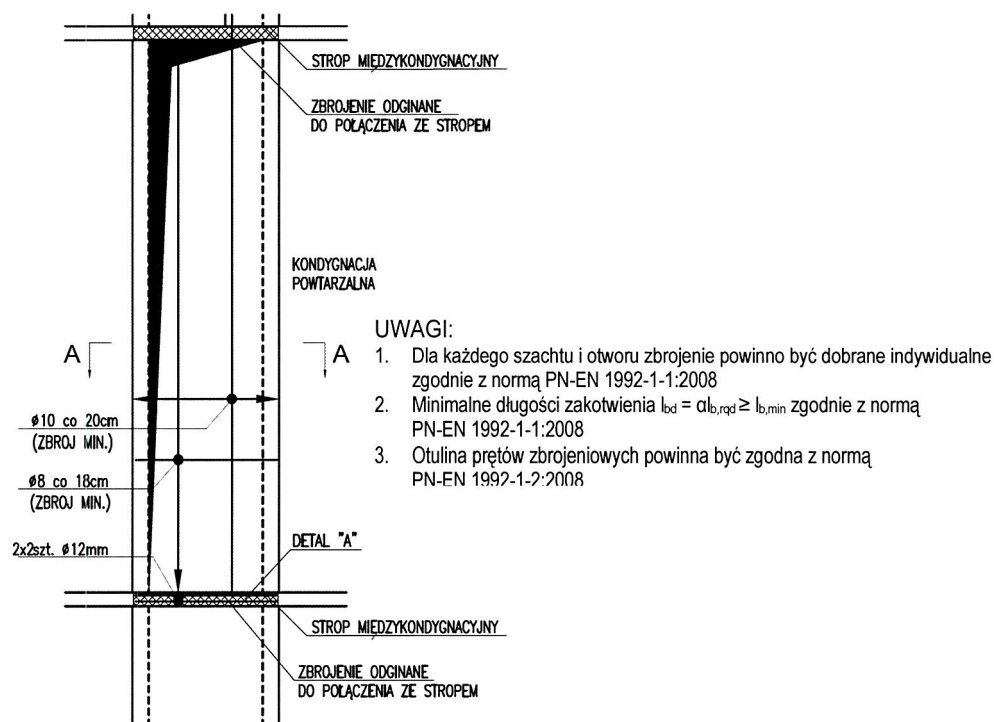
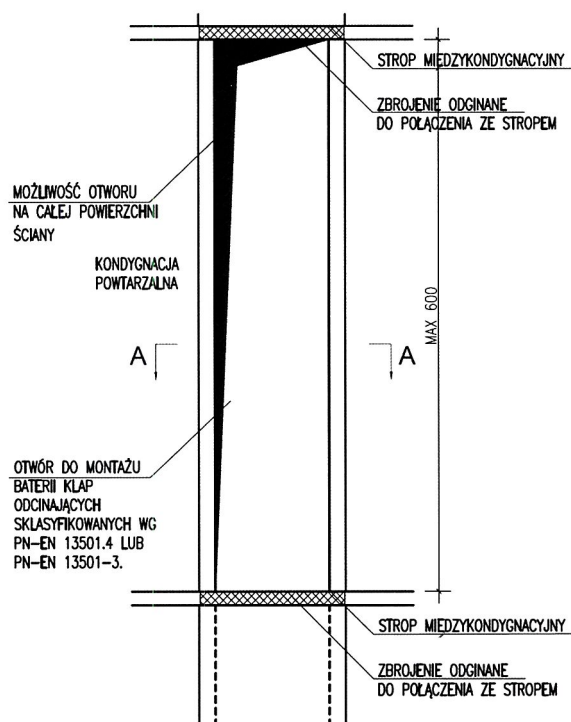
1. Dla każdego szachtu i otworu zbrojenie powinno być dobrane indywidualnie zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
2. Minimalne długości zakotwienia $l_{bd} = \alpha_{b,req} \geq l_{b,min}$ zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
3. Otulina prętów zbrojeniowych powinna być zgodna z normą PN-EN 1992-1-2:2008

Rysunek A1. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete bez otworów do montażu kłapy oddymiającej lub przewodu wentylacyjnego – przykład

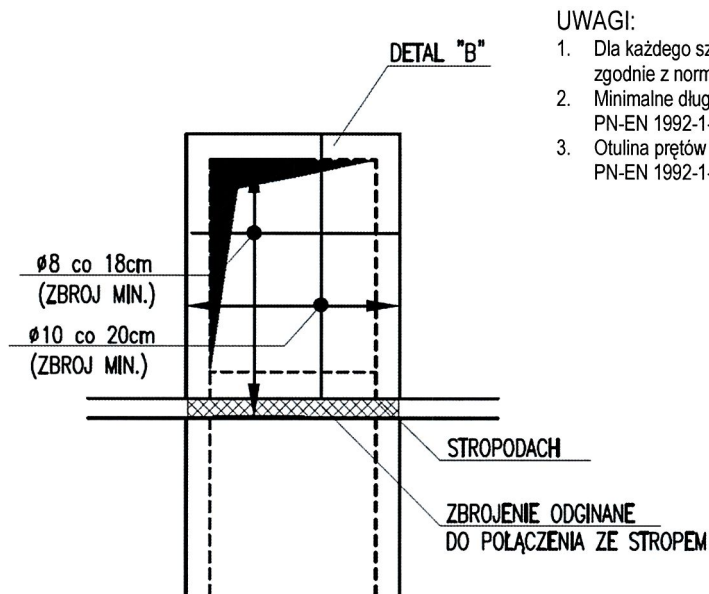
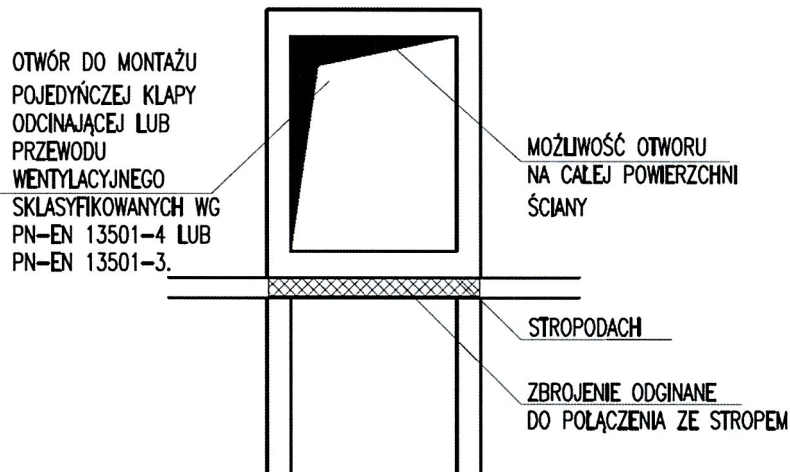

UWAGI:

1. Dla każdego szachtu i otworu zbrojenie powinno być dobrane indywidualnie zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
2. Minimalne długości zakotwienia $l_{bd} = \alpha l_{b,req} \geq l_{b,min}$ zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
3. Otulina prętów zbrojeniowych powinna być zgodna z normą PN-EN 1992-1-2:2008

Rysunek A2. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete z otworem do montażu klapy odcinającej lub przewodu wentylacyjnego – przykład



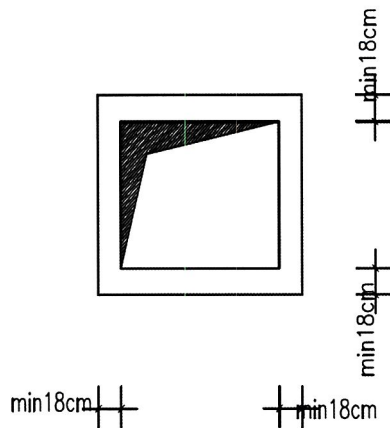
Rysunek A3. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete z otworem obejmującym całą kondygnację, do montażu baterii klap odcinających – przykład


UWAGI:

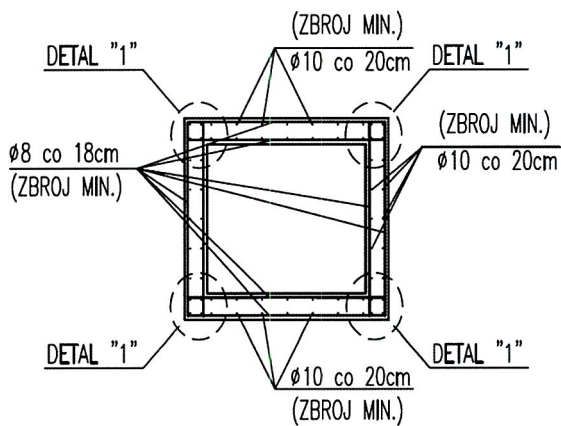
1. Dla każdego szachtu i otworu zbrojenie powinno być dobrane indywidualnie zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
2. Minimalne długości zakotwienia $l_{bd} = \alpha l_{b,req} \geq l_{b,min}$ zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
3. Otulina prętów zbrojeniowych powinna być zgodna z normą PN-EN 1992-1-2:2008

Rysunek A4. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete ponad dachem budynku, z otworem do montażu klapy odcinającej lub przewodu wentylacyjnego – przykład

PRZEKRÓJ A-A



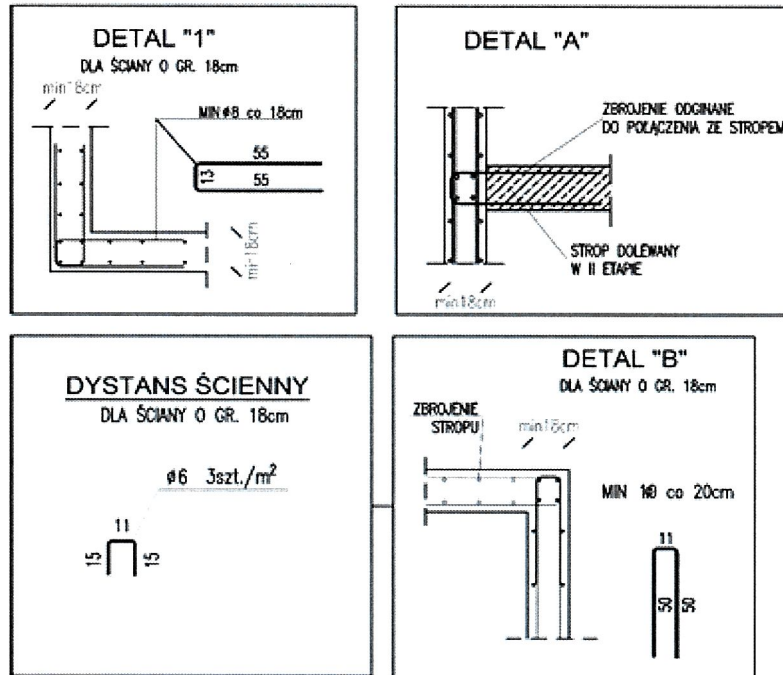
PRZEKRÓJ A-A RYSUNEK ZBROJENIOWY



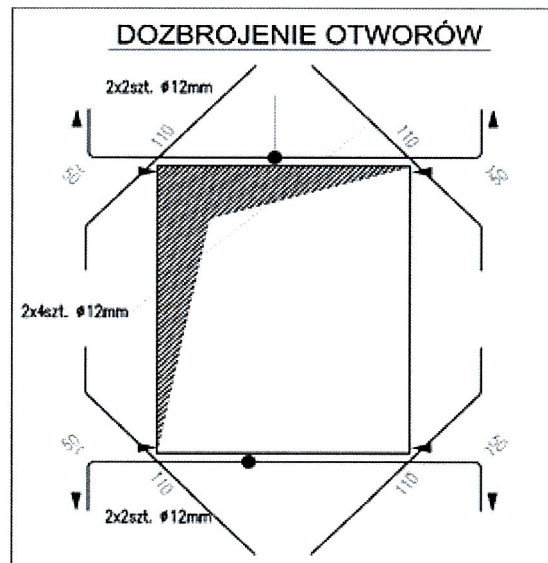
UWAGI:

1. Dla każdego szachtu i otworu zbrojenie powinno być dobrane indywidualnie zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
2. Minimalne długości zakotwienia $l_{bd} = \alpha_{b,rqd} \geq l_{b,min}$ zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
3. Otulina prętów zbrojeniowych powinna być zgodna z normą PN-EN 1992-1-2:2008

Rysunek A5. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete – przekrój poprzeczny – przykład


UWAGI:

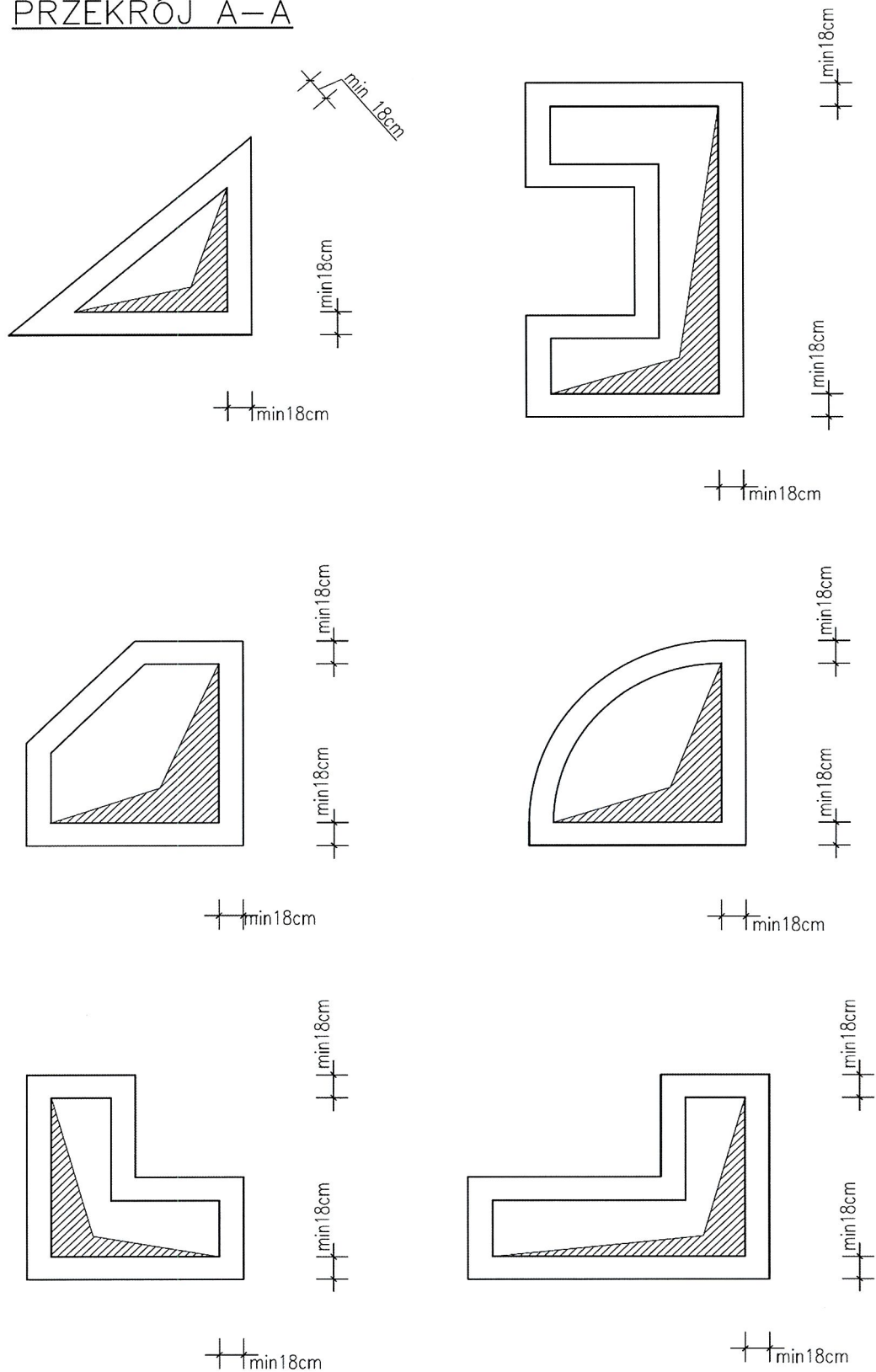
- Wymiary prętów giętych pokazano od strony zewnątrznej
- Wymiary prętów pokazano dla ściany o grubości 18 cm oraz dla otuliny 2,5 cm


UWAGI:

1. Dla każdego szachtu i otworu zbrojenie powinno być dobrane indywidualnie zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
2. Minimalne długości zakotwienia $l_{bd} = \alpha l_{b,req} \geq l_{b,min}$ zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008
3. Otulina prętów zbrojeniowych powinna być zgodna z normą PN-EN 1992-1-2:2008

Rysunek A6. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete – detale konstrukcyjne do rysunków A1 ÷ A5, dystans ścienny i dozbrojenie otworów

PRZEKRÓJ A-A



Rysunek A7. Żelbetowe przewody oddymiające i wentylacyjne FIRE Concrete – przykłady kształtów nieregularnych (przekroje)