Przewodnik Projektanta

NR 4/2018
październik–grudzień

ISSN 2543-9146

miesięcznik Inżynier budownictwa poleca

RODO a projekt budowlany

Przyczyny uszkodzeń konstrukcji murowych

Nawiewniki w wentylacji

izbudujemy.pl

Pobierz

bezpłatne e-wydania dostępne na stronie:

wydanie nr 1/2018

wydanie nr 2/2018

wydanie nr 3/2018

e-wydania

Przewodnik Projektanta

www.izbudujemy.pl/oferta

BUDOWANIE TO SZTUKA

Przewodnik Projektanta skierowany jest do osób, które chcą poszerzyć swoją wiedzę o procesie projektowania z uwzględnieniem specyfiki materiałów i technologii budowlanych, a także zapoznać się z zagadnieniami prawnymi.

Wybrane zagadnienia:

- RODO a projekt budowlany
- przyczyny uszkodzeń konstrukcji murowych
- nawiewniki w wentylacji
- obciążenia dachu wiatrem
- konkurs na twórcze prace projektowe.

wydanie nr 4/2018

WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA

WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWNICTWO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA Sp. z o.o.
00-924 Warszawa
ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel. 22 551 56 00, faks 22 551 56 01
www.wpiib.pl
www.inzynierbudownictwa.pl
www.izbudujemy.pl
www.kreatorbudownictwaroku.pl
biuro@inzynierbudownictwa.pl

Prezes zarządu:
Jaromir Kuśmider

REDAKCJA
Redaktor naczelna:
Anna Dębińska
Redaktor prowadzący:
Piotr Bień
Redaktor:
Tomasz Tomicki

Projekt graficzny:
Jolanta Bigus-Kończak

Skład i łamanie:
Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

BIURO REKLAMY
Zespół:
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794
lukasz@wpiib.pl
Barbara Czarnecka – tel. 660 016 060
b.czarnecka@wpiib.pl
Natalia Gołek – tel. 662 026 523
n.golek@wpiib.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@wpiib.pl
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522
g.tarnowski@wpiib.pl

ZDJĘCIE NA OKŁADCE
Fotolia.com: Chlorophylle

DRUK
ArtDruk Zakład Poligraficzny
Print Management: printCARE

NAKŁAD
5000 egz.

NAKŁAD KONTROLOWANY
ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY

Szanowni Państwo,

Samodzielne projektowanie wymaga wykazywania się szeroką znajomością procesu budowlanego oraz umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy technicznej w praktyce. Sytuacja na rynku budowlanym wymaga również od projektantów śledzenia zmian, np. w prawie i interesowania się nowościami w tej branży. W najnowszym wydaniu Przewodnika Projektanta zwracamy uwagę na rozporządzenie RODO i przetwarzanie danych osobowych w przypadku projektu budowlanego. Kolejny artykuł poświęcony jest organizowaniu konkursów na prace projektowe w ustawie Prawo zamówień publicznych. Ponadto polecam Państwu tematy dotyczące konstrukcji murowych i błędów popełnianych na etapie projektowania, a także obliczania zbrojenia wg PN-EN, obciążenia dachu wiatrem oraz nawiewników w instalacjach wentylacyjnych.
Wszystkie wydania Przewodnika Projektanta są dostępne w postaci e-wydania. Zapraszam na stronę www.izbudujemy.pl, gdzie w zakładce Oferta mogą Państwo bezpłatnie pobrać pełne wersje naszej publikacji.
Zachęcam również Państwa do wypełnienia ankiety na stronie www.izbudujemy.pl/ankieta, dzięki której będziemy mogli zapoznać się z Państwa opinią, a także lepiej dostosować Przewodnik Projektanta do oczekiwań naszych czytelników.

Anna Dębińska
Redaktor naczelna
– redakcja katalogów

Materiałów niezamówionych Redakcja nie zwraca. Wszystkie materiały objęte są prawem autorskim. Przedruk i wykorzystywanie opublikowanych materiałów w całości lub we fragmencie może odbywać się wyłącznie po wcześniejszym uzyskaniu pisemnej zgody od Wydawcy.
Artykuły zamieszczone w „Przewodniku Projektanta" prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów.
Wszystkie reklamy oraz informacje zawarte w artykułach i materiałach sponsorowanych zamieszczone w „Przewodniku Projektanta" pochodzą od firm i Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. nie ponosi za nie odpowiedzialności.

Geocomp®

www.geocomp.krakow.pl

Z.K.B. Geocomp sp. z o.o.
ul. Balicka 18a
30-149 Kraków

Wieloletnie doświadczenie
w projektowaniu i realizacji skomplikowanych konstrukcji fundamentowych.

Istniejemy na rynku robót fundamentowych nieprzerwanie od 1989 roku.

Dysponujemy fachową kadrą i nowoczesnym zapleczem sprzętowym.

Wykonujemy
» Zabezpieczenia wykopów
PALISADY, ŚCIANY SZCZELINOWE, ŚCIANY BERLIŃSKIE
» Wzmocnienia gruntu
PALE CFA, KOLUMNY PRZEMIESZCZENIOWE FDP, OMEGA, INIEKCJE (NISKO I WYSOKOCIŚNIENIOWE), MIKROPALE, KOLUMNY DSM
» Posadowienia pośrednie obiektów na palach i kolumnach
» Projekty budowlane i wykonawcze posadowień
» Badania nośności i ciągłości kolumn oraz pali

Prowadzimy
» Konsultacje geotechniczne
» Doradztwo z zakresu fundamentowania
» Optymalizacje projektowe przy posadowieniu pośrednim

biuro@geocomp.krakow.pl

12 638 70 56 :: 12 638 70 57 :: 12 638 50 11

Aktualności 6

Wyposażenie biur projektowych 8

Przyczyny uszkodzeń konstrukcji murowych – błędy projektowe 10
Adam Piekarczyk

Platforma biuraprojektowe.eu: jedno miejsce – wiele możliwości 16
Artykuł sponsorowany

Przyczyny uszkodzeń konstrukcji murowych – błędy projektowe

Konstrukcje murowe, tak jak wszystkie inne rodzaje konstrukcji, podlegają uszkodzeniom, których przyczyny mają bardzo szeroki zakres. Często ich skutki mają charakter, których źródeł i mechanizmów w sposób jednoznaczny nie można określić lub jest to bardzo trudne. W pewnych sytuacjach uszkodzenia mogą mieć wiele przyczyn, które wystąpiły jednocześnie lub w różnym czasie.

str. 10

Obciążenia dachu wiatrem – kontrłata

str. 21

W ostatnich kilkunastu latach w Polsce klimat uległ wyraźnym zmianom. Jest to skutek zmian dotyczących całej planety. Oprócz dużej zmienności i gwałtowności zjawisk atmosferycznych, coraz częściej zdarzają się wichury, nawałnice i huragany. Każdego roku w jednym lub kilku regionach kraju przechodzą burze połączone z trąbami powietrznymi, powodującymi zrywanie dachów. Wiele rodzin zostaje dosłownie bez dachu nad głową.

18 **Przegląd produktów**
Klapy i okna oddymiające

20 Monitorowanie dachów wielkopowierzchniowych
Artykuł sponsorowany

Obciążenia dachu wiatrem – kontrłata 21
Krzysztof Patoka

Bezpieczne i niezawodne prowadzenie procesu produkcji dzięki efektywnemu zarządzaniu alarmami 26
Artykuł sponsorowany

RODO a projekt budowlany 28
Kamil Stolarski

RODO a projekt budowlany

str. 28

W związku ze znajdującym zastosowanie od dnia 25 maja 2018 r. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych; Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: RODO) powstało bardzo wiele wątpliwości związanych m.in. z wykorzystywaniem dokumentacji projektowej, w której treści znajdują się również dane osobowe. W szczególności mowa tutaj o projekcie budowlanym.

Przegląd produktów, wypowiedzi ekspertów 32
Panele akustyczne Ecophon Akusto™
Platforma internetowa biuraprojektowe.eu
Kreator Klatki Schodowej
Materiał sponsorowany

Konkurs na twórcze prace projektowe w ustawie Prawo zamówień publicznych 34
Mariusz Filipek

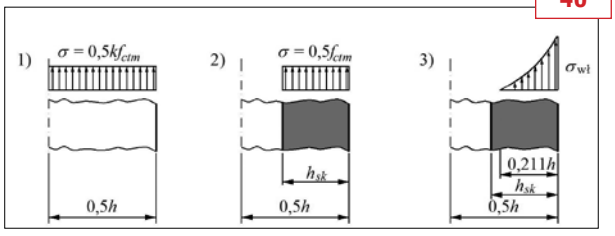
Rozszerzone możliwości wolnowiszących wysp akustycznych 38
Artykuł sponsorowany

Wybrane problemy obliczania minimalnego zbrojenia wg PN-EN – przykłady 40
Michał Knauff
Bartosz Grzeszykowski
Agnieszka Golubińska

Konkurs na twórcze prace projektowe w ustawie Prawo zamówień publicznych

Konkurs jest przyrzeczeniem publicznym, w którym przez publiczne ogłoszenie zamawiający przyrzeka nagrodę za wykonanie i przeniesienie prawa do wybranej przez sąd konkursowy pracy konkursowej, w szczególności z zakresu planowania przestrzennego, projektowania urbanistycznego, architektoniczno-budowlanego. Szczególną rolę w tym trybie postępowania jest zasada anonimowości, której istotą jest zagwarantowanie istotnych dla każdego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego zasad, w tym zasady uczciwej konkurencji, zasady równego traktowania wykonawców oraz zasady obiektywizmu.

Wybrane problemy obliczania minimalnego zbrojenia wg PN-EN – przykłady



W artykule przedstawiono dwa przykłady zastosowania zasad wyznaczania minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie.

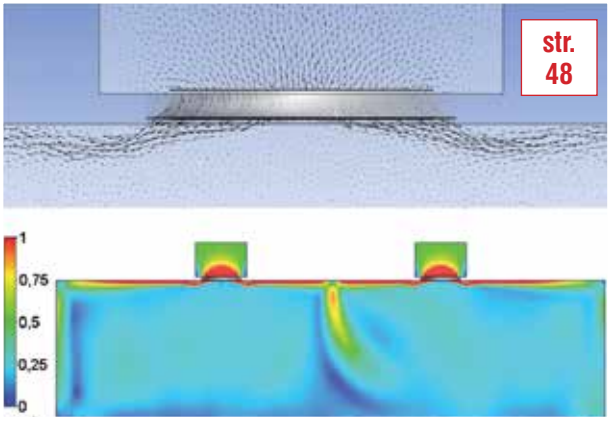
Płyty Eurothane G – efektywne docieplenie budynku od wewnątrz 53
Artykuł sponsorowany

Przegląd produktów 54
Styropian i polistyren ekstrudowany

46 Oprogramowanie komputerowe

48 Projektowanie systemu dystrybucji powietrza w wentylacji – nawiewniki
Piotr Koper

Projektowanie systemu dystrybucji powietrza w wentylacji – nawiewniki



Rozdział powietrza w pomieszczeniu jest jednym z najważniejszych elementów systemu wentylacji, wpływającym na komfort użytkowników budynku i ich ocenę działania tego systemu. Nawet przy najlepszych procesach uzdatniania powietrza niewłaściwy dobór nawiewników może powodować dyskomfort u osób przebywających w pomieszczeniu, przez co w ich opinii instalacja będzie odbierana jako źle działająca.

AKTUALNOŚCI

Nowe kryteria do poddziałania 1.1.1 dla inwestycji dotyczących OZE

4 października 2018 r. Komitet Monitorujący POIiŚ 2014-2020 na wniosek Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i Ministerstwa Energii, przyjął nowe, zmodyfikowane kryteria merytoryczne I stopnia dla projektów w obszarze wytwarzania ciepła z odnawialnych źródeł energii w ramach Działania 1.1 Wsparcie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, Poddziałanie 1.1.1 Wsparcie inwestycji dotyczących wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem tych źródeł do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej.
Zaproponowana przez NFOŚiGW zmiana kryteriów, uwzględniająca odejście od użycia wartości średniej wskaźników dla wszystkich zgłoszonych projektów i zastosowanie przedziałów punktowych na podstawie minimalnych i maksymalnych wartości wskaźników, pozwoli potencjalnym wnioskodawcom na oszacowanie punktacji w ramach oceny merytorycznej I stopnia danego projektu już na etapie ogłoszenia naboru o konkursie.
Przyjęte kryteria umożliwią uzyskanie dofinansowania na droższe, ale bardziej ekologiczne i tańsze w eksploatacji technologie z zakresu ciepła z OZE. Należy podkreślić, że realizacja takich projektów odgrywa kluczową rolę w walce ze smogiem, a tym samym przyczynia się do poprawy jakości powietrza.
W I kwartale 2019 r. planowane jest ogłoszenie naboru dla projektów w obszarze wytwarzania ciepła z OZE w ramach Poddziałania 1.1.1. Nabór zostanie ogłoszony w oparciu o zmienione kryteria.

Źródło: NFOŚiGW

Nabory na dofinansowanie poprawy dostępności

W ciągu 6 miesięcy ruszą konkursy dla placówek służby zdrowia i oświatowych, które chcą uzyskać dofinansowanie na poprawę dostępności.
Program Wiedza, Edukacja, Rozwój (PO WER) to jeden z polskich programów współfinansowanych z funduszy unijnych. Można z niego finansować między innymi działania na rzecz dostępności. Aby tak się stało, część jego zapisów trzeba doprecyzować, a część zmienić.
Niektóre zmiany, które mogą ruszyć szybciej, bo wymagają jedynie doprecyzowania i określenia warunków realizacji, obejmują następujące konkursy i obszary:

- konkurs dla 100 placówek służby zdrowia na likwidację barier dostępności (300 milionów złotych)
- konkurs dla 50 uczelni i 50 szkół, które chcą być bardziej dostępne (300 milionów złotych)
- projekt Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, które stworzy elementy zajęć dotyczące projektowania uniwersalnego przeznaczone na przykład dla przyszłych architektów czy urbanistów (30,4 miliona złotych).

Źródło: Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju

Powstanie koncepcja rozbudowy DK 53 Myszyniec-Kadzidło

12 października 2018 r. podpisana została umowa na koncepcję rozbudowy z analizą możliwości budowy obwodnic DK 53 na odcinku Myszyniec-Kadzidło wraz z uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
Zadaniem projektanta będzie ustalenie koncepcyjnych rozwiązań, m.in.: poszerzenia istniejącej drogi, przebudowy niebezpiecznych skrzyżowań, możliwości budowy obwodnic, budowy lub przebudowy chodników, ścieżek pieszo-rowerowych, zatok autobusowych i odwodnienia drogi.
Stan istniejący DK 53
Odcinek drogi krajowej nr 53 długości ok. 19,6 km pomiędzy miejscowościami Myszyniec a Kadzidło położony jest w powiecie ostrołęckim. Droga ta ma jedną jezdnię po jednym pasie ruchu w każdym kierunku i przebiega częściowo przez teren zabudowany.

Źródło: GDDKiA

Ponad 78 mln zł dla 10 miast na rozwój sieci wodno-kanalizacyjnych

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przekaże kolejnym dziesięciu miejscowościom w Polsce ponad 78 mln zł dofinansowania na inwestycje wodno-kanalizacyjne. W tej kwocie ponad 16 mln zł pochodzi z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, a około 62 mln zł – ze środków własnych NFOŚiGW.
Rezultatem tego będzie rozbudowa oraz usprawnienie działania lokalnych sieci wodno-kanalizacyjnych na obszarze aglomeracji Somonino (woj. pomorskie), w gminie Ksawerów (woj. łódzkie), na terenie gminy Giżycko (woj. warmińsko-mazurskie), w Międzyzdrojach (woj. zachodniopomorskie), na terenie gminy Piątnica (woj. podlaskie), w Polance Wielkiej (woj. małopolskie), w Rawiczu-Żołędnicy (woj. wielkopolskie), w Markach i w Mińsku Mazowieckim (woj. mazowieckie) oraz w Leżajsku (woj. podkarpackie). Dzięki dotacjom z unijnego Funduszu Spójności oraz niskooprocentowanym pożyczkom ze środków krajowych NFOŚiGW mieszkańcy wymienionych miejscowości otrzymają nowoczesne instalacje wodno-kanalizacyjne. Łączne dofinansowanie tych projektów, które NFOŚiGW przekaże beneficjentom, wyniesie 78 157 671 zł.

Źródło: NFOŚiGW

Podpisano umowę na ostatni odcinek trasy Via Baltica

11 października 2018 r. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w obecności ministra infrastruktury Andrzeja Adamczyka zawarła umowę na projekt i budowę drogi ekspresowej S61 Łomża Zachód-Kolno.
W ramach budowy S61 o długości blisko 13 kilometrów powstanie dwujezdniowa droga ekspresowa z dwoma pasami ruchu w każdą stronę i nawierzchnią z betonu cementowego odporną na koleinowanie (z wyjątkiem obiektów mostowych i istniejących już obwodnic).
Na S61 Łomża Zachód-Kolno zostaną wybudowane trzy węzły drogowe: Łomża Zachód, Nowogród i Łomża Północ oraz nowy, 1200-metrowy most na Narwi.

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

330 mln zł na poprawę stanu dróg krajowych

Minister infrastruktury zatwierdził do realizacji 19 programów inwestycji dla zadań drogowych, których łączny koszt to niemal 330 mln zł. Są to zadania związane z przebudową, rozbudową i budową dróg krajowych, w tym obwodnic, rozbudową mostów oraz poprawą bezpieczeństwa ruchu poprzez przebudowę skrzyżowań, chodników i kładek dla pieszych oraz ścieżek rowerowych, budowę zatok autobusowych i sygnalizacji świetlnej. Zadania te będą realizowane w województwach: zachodniopomorskim, lubuskim, wielkopolskim, dolnośląskim, mazowieckim, łódzkim i małopolskim.

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

Prawie 1,9 mld zł z UE na budowę drogi S3 do granicy w Lubawce

8 października 2018 r. Centrum Unijnych Projektów Transportowych oraz Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad podpisały umowę na dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej dla budowy drogi ekspresowej S3 z Legnicy do granicy z Czechami w Lubawce. W uroczystości wziął udział wiceminister infrastruktury Marek Chodkiewicz.
Projekt zakłada budowę odcinka drogi ekspresowej S3 o długości 67 km, który połączy dwa dolnośląskie miasta: Legnicę i Lubawkę. Całkowity koszt inwestycji jest szacowany na prawie 3 mld 961 mln zł, a dofinansowanie z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014–2020 wyniesie 1 mld 891 mln zł.
Budowa całego odcinka została podzielona na 4 zadania:

- od węzła Legnica II do węzła Jawor II
- od węzła Jawor II do węzła Bolków
- od węzła Bolków do węzła Kamienna Góra Północ
- od węzła Kamienna Góra Północ do granicy państwa.

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

Zróżnicowana technicznie górska linia kolejowa ze Świdnicy do Jedliny-Zdroju

Za dwa lata koleją przejedziemy górską trasę ze Świdnicy do Jedliny-Zdroju. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. podpisały umowę za 110 mln zł na przebudowę tej linii. Projekt finansowany jest z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego. Mieszkańcy m.in. Bystrzycy, Lubachowa, Zagórza Śląskiego, Jugowic wsiądą do pociągów z nowych przystanków. Odtworzonych zostanie 5 przystanków i powstaną dwa nowe: Burkatów i Jedlina Centrum. Przebudowane, wyższe i wyposażone w wiaty i ławki perony, będą odpowiadały oczekiwaniom podróżnych, także tych o ograniczonych możliwościach poruszania się. Turyści szybko dojadą w rejon Gór Sowich i rzeki Bystrzycy.
Jednotorowa linia ze Świdnicy do Jedliny-Zdroju na odcinku 22 km wznosi się o ponad 200 m. Są liczne zakręty i jazda wiaduktami. Odbudowa linii obejmuje nie tylko tory i odtworzenie systemu odwodnienia, ale również dużym wyzwaniem będzie przygotowanie ponad 110 obiektów inżynieryjnych, w tym 5 wiaduktów o długości 50–150 m. W ramach prac przewidziano także montaż nowych urządzeń sterowania ruchem pociągów.

Źródło: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Obwodnica Marek – ochrona przed hałasem

Zabezpieczenia akustyczne przy drodze ekspresowej S8 na odcinku obwodnicy Marek zostały zrealizowane na podstawie prognoz hałasu określonych w raporcie do ponownej oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Przedstawione rozwiązania zostały ocenione i zaakceptowane przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie i ujęte w decyzji zezwalającej na realizację inwestycji drogowej (ZRID).
Kolejnym etapem weryfikacji oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jest analiza porealizacyjna. Obwodnica Marek jest realizowana na podstawie dwóch decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a każda z nich w inny sposób określa termin wykonania analizy porealizacyjnej. Z tego względu aktualnie opracowywana jest analiza dla odcinka od węzła Marki do rejonu pomiędzy rzeką a ul. Pustelnicką w Zielonce, natomiast dla pozostałego odcinka drogi analiza będzie mogła być wykonana dopiero po roku od oddania do użytkowania węzła Kobyłka. Analizy porealizacyjne zostaną przekazane do Marszałka Województwa Mazowieckiego, który będzie mógł zobowiązać GDDKiA do ograniczenia ponadnormatywnego oddziaływania drogi.

Źródło: GDDKiA

W ramach Programu Inwestycji Dworcowych modernizacja obiektu w Białymstoku

Dworzec kolejowy w Białymstoku zostanie gruntownie zmodernizowany. Planowany termin udostępnienia pasażerom odnowionego budynku to pierwszy kwartał 2020 r. Koszt inwestycji wyniesie około 36 mln zł.
Rozebrana zostanie wewnętrzna antresola dworca, wykonany będzie nowy układ funkcjonalno-użytkowy obiektu, na nowo zostanie zagospodarowany teren przed dworcem. Dzięki modernizacji bryła dworca odzyska swój pierwotny kształt. Przywrócony zostanie także historyczny charakter poczekalni oraz będzie ona bardziej przestronna i zapewni lepszą obsługę podróżnych.
Budynek będzie dostosowany do potrzeb osób z ograniczoną mobilnością. Dla osób niewidomych i niedowidzących zaprojektowano system oznaczeń dotykowych i pasów prowadzących. Prace będą prowadzone pod nadzorem konserwatora zabytków. Na czas przebudowy w Białymstoku powstanie dworzec tymczasowy.
Dworzec w Białymstoku jest jednym z prawie 200 dworców objętych największym w historii Polski Programem Inwestycji Dworcowych na lata 2016–2023.

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

Logitech MX Master 2S

Wysokiej klasy mysz z 7 przyciskami, wyposażona w precyzyjny czujnik 4000 dpi, który może śledzić ruchy na dowolnej powierzchni, nawet na szkle. W MX Master 2S zastosowano technologię Logitech Flow, zapewniającą pełną płynność pracy na wielu komputerach jednocześnie oraz kopiowanie i wklejanie treści między nimi (eliminuje to konieczność korzystania z usług w chmurze lub wysyłania do siebie wiadomości e-mail z załącznikami). Technologia ta pozwala na automatyczne wykrywanie i konfigurowanie komputerów w kilka sekund, a wszystkie dane są przesyłane przy użyciu bezpiecznego połączenia z szyfrowaniem SSL i 256-bitowym AES. Mysz wyposażona jest w akumulator Li-Po (500 mAh), który po pełnym naładowaniu zapewnia pracę przez ok. 70 dni. MX Master 2S można podłączyć przy pomocy dołączonego odbiornika Logitech Unifying lub technologii Bluetooth® Low Energy. Użyta w myszy technologia Logitech Easy-Switch™ pozwala na sparowanie z maksymalnie trzema urządzeniami i łatwe przełączanie się między nimi przez naciśnięcie przycisku.

Producent: Logitech

Canon imagePROGRAF TM

Seria imagePROGRAF TM (5 modeli 36” i 3 modele 24”) to kompaktowe, wydajne i proste w obsłudze urządzenia o rozmiarach 982x887 mm, przeznaczone m.in. dla klientów drukujących materiały techniczne CAD i GIS. Dzięki odpowiednim modyfikacjom wentylatora, modułu tnącego i technologii podawania mediów nastąpiła redukcja hałasu o 60% w porównaniu do serii iPF. Plotery oferują rozbudowane funkcje bezpieczeństwa, w tym bezpieczne uwierzytelnianie i funkcje kontroli użytkowników. Seria imagePROGRAF TM wyposażona jest w 5-kolorowe wodoodporne atramenty pigmentowe Canon LUCIA TD. Pojemniki z tuszem „Hot Swap” mogą być wymieniane w trakcie pracy urządzenia. W trybie szybkiego, ciągłego drukowania rysunków na zwykłym papierze (format A1), TM-300/305 drukuje z prędkością 144 prac na minutę – szybciej o 23% w stosunku do serii iPF. Do serii imagePROGRAF TM istnieje możliwość dołączenia skanerów wysokiej jakości (np. T36), dzięki czemu otrzymujemy wielofunkcyjne urządzenie biurowe.

Producent: Canon

Samsung Galaxy Tab Active2

Samsung Galaxy Tab Active2 został zaprojektowany specjalnie pod kątem zadań biznesowych. Urządzenie oferuje m.in. zabezpieczenia biometryczne, możliwość pracy na wielu oknach jednocześnie i rysik S Pen. Samsung Galaxy Tab Active2 wyróżnia się certyfikatami IP68 oraz MIL-STD-810, który potwierdza wytrzymałość tabletu na nagły wzrost ciśnienia i temperatury, drgania a także upadek z wysokości. Urządzenie wyposażono w dodatkową antywstrząsową obudowę ochronną, odporną na przypadkowe upuszczenia z wysokości do 1,2 m. Poprawiono również ergonomię i komfort obsługi. Galaxy Tab Active2 lepiej reaguje na dotyk wilgotną dłonią oraz w rękawiczkach. Samsung Galaxy Tab Active2 zapewnia wyższy poziom bezpieczeństwa, dzięki funkcjom takim jak Bezpieczny Katalog (Knox Container), skaner linii papilarnych oraz opcji rozpoznawania twarzy, która pozwala na biometryczne uwierzytelnienie.

Producent: Samsung

HP ZBook 17 G5

HP ZBook 17 G5 to 17-calowa stacja robocza stworzona z myślą o m.in. projektantach związanych z branżą budowlaną, pracujących w środowisku CAD. Sprawdza się doskonale w renderingu, procesach inżynierskich oraz symulacjach. HP ZBook 17 G5 to najpotężniejsza na świecie mobilna stacja robocza, znacznie przewyższająca możliwościami poprzednią generację. Urządzenie oferuje najwydajniejsze na rynku procesory Intel® Coffee Lake-H (od i5-8300H do i7-8850H), Xeon® E-2186M oraz grafikę NVIDIA Quadro P5200. Stacja może być wyposażona nawet w 10 TB pamięci (trzy dyski SSD M.2 PCIe 2 TB, dysk 2,5" o pojemności do 4 TB) oraz w 64 GB pamięci RAM. Dzięki 50 mln różnych konfiguracji stację można dostosować do każdych wymagań i zmodernizować w kilka sekund bez użycia narzędzi. Sugerowana cena detaliczna: od 4890 PLN netto (podstawowa wersja: Intel® Core® i5-8300H, NVIDIA Quadro P1000, ekran HD+, 256 GB SATA SSD, 8 GB RAM) do 19 900 PLN netto (najwyższa wersja: Intel® Xeon® E-2186M, NVIDIA Quadro P5200, ekran 4K UHD Dreamcolor, 1+1 TB NVME M.2 SSD, 64 GB RAM EEC).

Producent: HP

Sharp MX-3070N

Kolorowe urządzenie Sharp MX-3070N A3 to rozbudowany system wielofunkcyjny. Logowanie Single Sign-On do usług w chmurze, komunikacja z urządzeniami mobilnymi poprzez WiFi, skanowanie połączone z OCR do przeszukiwalnych plików PDF i MS Office gwarantują sprawny przepływ zadań. Dostępna w standardzie funkcja druku podążającego umożliwia użytkownikom wysyłanie i przechowywanie dokumentów w głównym urządzeniu wielofunkcyjnym, które działa jako serwer. Zaawansowane rozwiązania technologiczne obejmują m.in. czujnik ruchu wykrywający zbliżających się użytkowników, kolorowy ekran dotykowy o przekątnej 10,1" z regulacją pochylenia. Dzięki szybkości drukowania i kopiowania do 30 str./min w trybach kolor i mono, wbudowanemu dwustronnemu automatycznemu podajnikowi na 150 arkuszy i szybkości skanowania 200 obrazów na minutę, znacznie wzrasta wydajność pracy całego zespołu. Z szerokiej gamy opcji wykańczania druku można wybrać m.in. broszurowanie, zszywanie ręczne albo bezszywkowe.

Producent: Sharp

NEC MultiSync® PA271Q

27-calowy profesjonalny monitor wyposażony w wysokiej klasy panel AH-IPS o rozdzielczości 2560x1440 pikseli z podświetleniem szerokogamutowym LED o jasności 350 cd/m^2. Przeznaczony jest m.in. dla projektantów i architektów. Inne kluczowe cechy urządzenia to 42-bitowa korekcja krzywej gamma, możliwość pełnej sprzętowej kalibracji i autokalibracji, układ wyrównujący równomierność podświetlenia ekranu oraz 30-bitowy panel o gamucie barwowym 112% AdobeRGB. NEC PA271Q charakteryzuje się jednym z najbardziej zaawansowanych paneli ciekłokrystalicznych z OCF pozwalającym osiągnąć niesamowicie głęboką czerń i wysoki poziom kontrastu statycznego. Układ PWM regulujący jasność monitora pracuje w przypadku modelu PA271Q z wysoką częstotliwością, co pozwala na wyeliminowanie szkodliwego dla oczu uporczywego migotania ekranu. Dodatkowo monitor wyposażony został w czujnik obecności użytkownika oraz czujnik automatycznie dostosowujący jasność do warunków oświetleniowych panujących w pomieszczeniu.

Producent: NEC

Przyczyny uszkodzeń konstrukcji murowych – błędy projektowe

Konstrukcje murowe, tak jak wszystkie inne rodzaje konstrukcji, podlegają uszkodzeniom, których przyczyny mają bardzo szeroki zakres. Często ich skutki mają charakter, których źródeł i mechanizmów w sposób jednoznaczny nie można określić lub jest to bardzo trudne. W pewnych sytuacjach uszkodzenia mogą mieć wiele przyczyn, które wystąpiły jednocześnie lub w różnym czasie.

dr inż. **Adam Piekarczyk**
Politechnika Śląska

Wprowadzenie

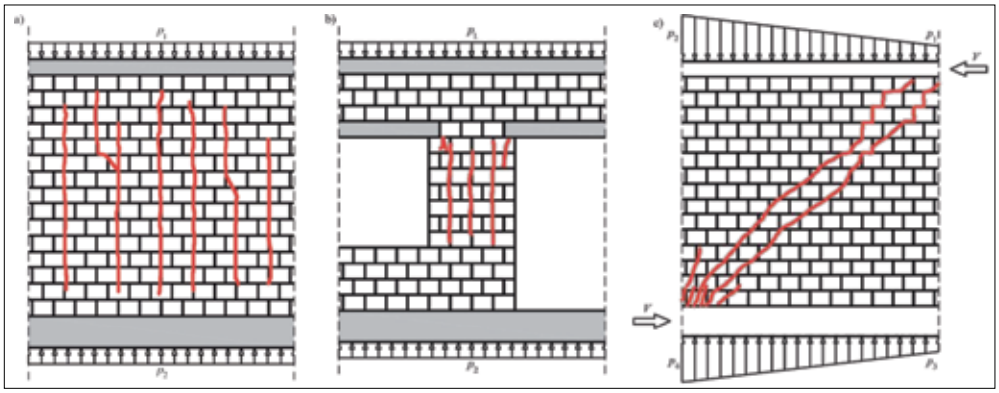
Uszkodzenia konstrukcji związane są z oddziaływaniem czynników o charakterze mechanicznym, niemechanicznym i środowiskowym. Najczęściej występują zarysowania i pęknięcia o różnej szerokości, kierunku i przebiegu.

Kierunek i przebieg zarysowań (przez spoiny wsporne i czołowe – rysa „schodkowa", przez spoiny czołowe i elementy murowe, tylko przez elementy murowe lub tylko przez spoiny wsporne) mówią o mechanizmie zarysowania i mogą świadczyć o jego przyczynach. Trzeba mieć jednak świadomość, że kierunek i przebieg zarysowań wywołany danym czynnikiem bardzo rzadko jest identyczny na całej uszkodzonej powierzchni muru, na co wpływ mają lokalnie różny stan naprężenia i sposób podparcia konstrukcji. Uszkodzenia muru mogą również polegać na miejscowym zmiażdżeniu muru w wyniku koncentracji naprężeń, złuszczeniu elementów murowych oraz wykruszeniu elementów murowych i zaprawy. Z wpływami atmosferycznymi wiążą się zwykle zawilgocenia, przecieki, wykwity soli rozpuszczalnych w wodzie (eflorescencje), korozja mrozowa i biologiczna oraz zanieczyszczenie powierzchni muru. W niniejszym artykule przedstawione zostaną najczęściej pojawiające się uszkodzenia konstrukcji murowych wywołane w większości błędami projektowymi. **Zaliczyć do nich można uszkodzenia wywołane przeciążeniem konstrukcji wynikającym z niespełnienia warunków stanu granicznego nośności, spowodowane odkształceniami konstrukcji przylegającej do konstrukcji murowej, a szczególnie ugięć belek i stropów oraz będące skutkiem wpływów termicznych, reologicznych i przemieszczeń podłoża gruntowego.** Więcej informacji o uszkodzeniach konstrukcji murowych można znaleźć w publikacjach [1, 2].

Niewystarczająca nośność konstrukcji

Wciąż można spotkać się z opinią projektantów, że „murów się nie liczy". Źródeł takiej opinii można się doszukiwać w czasach, gdy konstrukcje murowe stosowano w obiektach ścianowych o niewielkich wysokościach, wykonanych z pełnych elementów murowych i o stosunkowo dużej grubości ścian. Obecnie coraz chętniej stosuje się ściany z materiałów o małej gęstości objętościowej, co zwykle idzie w parze z niewielką ich wytrzymałością, wykonuje się mury z cienkimi spoinami i z niewypełnionymi spoinami pionowymi (pojawiają się miejsca koncentracji naprężeń, a zaprawa przestała pełnić funkcję „poduszki"). W projektach architektoniczno-budowlanych przyjmuje się smukłe ściany nośne i nienośne o niewielkiej grubości. Aktualnie, zgodnie z Załącznikiem krajowym do normy PN-EN 1996-1-1 [N1] p. NA.2.7, minimalna grubość ściany konstrukcyjnej wykonanej z muru o wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie $f_k \geq 5$ N/mm^2 powinna wynosić 100 mm, natomiast gdy mur ma wytrzymałość charakterystyczną $f_k < 5$ N/mm^2, grubość ściany nie powinna być mniejsza niż 150 mm. Minimalna grubość ścian usztywniających wynosi obecnie 180 mm. Minimalny przekrój poprzeczny muru netto, po odliczeniu bruzd i wnęk wynosi 0,04 m^2.

Wymienione czynniki wpływają na zwiększone wytężenie przekrojów murowanych oraz większe i częściej występujące koncentracje naprężeń. Z tego względu **przekroje murowane należy wymiarować i sprawdzać warunki SGN.** Szczególnie dotyczy to ścian murowanych nośnych najniższych kondygnacji budynków o większej liczbie kondygnacji. Ściany takie oprócz przejmowania dużych obciążeń pionowych o charakterze grawitacyjnym mogą również pełnić funkcję ścian usztywniających i dodatkowo mogą być obciążone siłami poziomymi działającymi w płaszczyźnie muru i wynikającymi z obciążenia wiatrem. Do najbardziej wytężonych przekrojów budynków murowanych należą murowane słupy oraz filarki między otworami okiennymi i/lub drzwiowymi w ścianach nośnych, szczególnie gdy duża jest smukłość tych elementów i znaczna jest szerokość otworów. Na rysunku 1 przedstawiono typowe zarysowania występujące w przeciążonych konstrukcjach murowych obciążonych siłami pionowymi działającymi w płaszczyźnie ściany. W przypadku ścian i filarków obciążonych głównie pionowo, zniszczenie polega na powstaniu zarysowań



Rys. 1. Sposób zarysowania muru obciążonego w płaszczyźnie konstrukcji poddanego ściskaniu: a) ścian nośnych, b) filarków międzyotworowych w ścianach nośnych oraz c) ścinanych ścian usztywniających

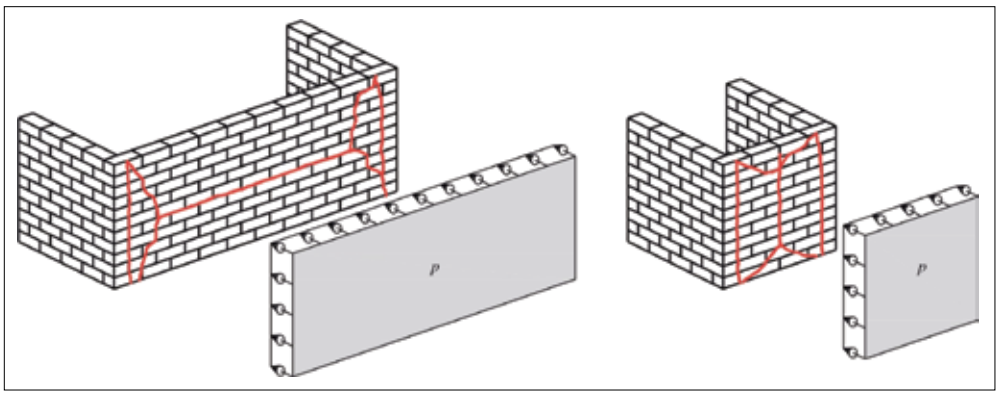
o przebiegu w przybliżeniu pionowym wynikającym z przekroczenia wytrzymałości na rozciąganie elementów murowych w kierunku poziomym (rys. 1a i 1b). W ścianach usztywniających występują naprężenia styczne, dodatkowe naprężenia normalne, prostopadłe do warstw muru wywołane zginaniem spowodowanym poziomym oddziaływaniem wiatru oraz ściskające naprężenia normalne, których intensywność zależy od tego czy ściana jest nośna, czy obciążona jest w kierunku pionowym jedynie ciężarem własnym. Kierunek, liczba oraz przebieg zarysowań ścian usztywniających zależy od geometrii ściany, wypełnienia spoin pionowych, wytrzymałości elementów murowych, przyczepności między elementami murowymi i zaprawą przy ścinaniu i rozciąganiu oraz lokalnego stosunku wartości naprężeń stycznych do naprężeń normalnych.

Ściany murowane, które nie pełnią funkcji nośnych mogą być jednak obciążone w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny muru. Obciążenie takie wywołuje przede wszystkim zginanie muru (jedno- lub dwukierunkowe) oraz jego ścinanie. Równomierne poziome obciążenie może być skutkiem oddziaływania wiatru. Sprawdzenie warunków SGN jest w tej sytuacji szczególnie istotne w przypadku ścian osłonowych na najwyższych kondygnacjach budynków, gdzie obciążenie wiatrem jest największe. Obciążenie poziome muru może być również wywołane parciem gruntu lub innych materiałów sypkich. Bardzo często zapomina się, że zgodnie z normą PN-EN 1991-1-1 [N2] w przypadku ścian ograniczających i pełniących funkcje barier „zaleca się, aby wartości charakterystyczne obciążenia liniowego q_k przyłożonego na wysokości ścian działowych lub ścian ograniczających, nie wyższej niż 1,20 m, były przyjmowane według tablicy 6.12". Oznacza to, że powinno się sprawdzać warunek SGN ścian nienośnych, obciążonych liniowo poziomo obciążeniem o wartości, które przyjmuje się w zależności od kategorii użytkowania według tablicy 6.1 normy PN-EN 1991-1-1 [N2] tak jak przy ustalaniu obciążeń eksploatacyjnych stropów. W przypadku kategorii od A do E zalecane wartości charakterystyczne zawierają się w przedziale od 0,5 do 3,0 kN/m.

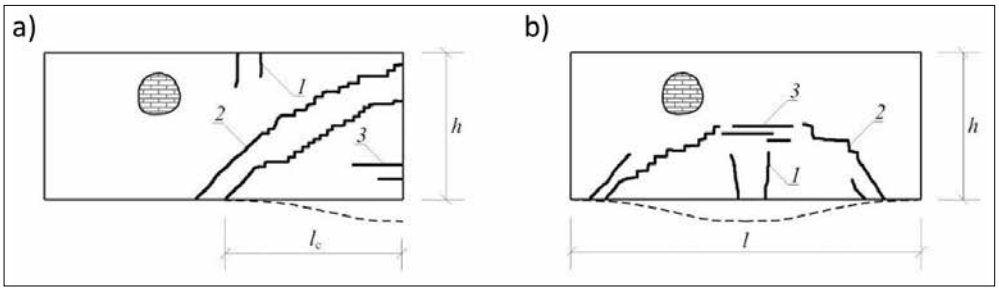
Zarysowania ścian zginanych w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny mają przebieg zależny głównie od stosunku wysokości ściany do długości oraz od wytrzymałości muru na zginanie, która jest z kolei pochodną przyczepności między elementami murowymi i zaprawą ze względu na rozciąganie i ścinanie oraz wytrzymałości elementów murowych na rozciąganie. Zarysowanie takich ścian zależy oczywiście również od sposobu ich podparcia warunkującego przebieg i wartości momentów zginających. Na rysunku 2 pokazano typowe zarysowania ścian murowanych obciążonych równomiernie prostopadle do ich powierzchni.

Ugięcia konstrukcji stropów

Uszkodzenia ścian murowanych mogą być skutkiem nierównomiernych przemieszczeń elementów konstrukcji, które do nich przylegają lub na których ściany te się opierają. Najczęściej dochodzi do ugięć konstrukcji stropów podpierających ściany, przemieszczeń



Rys. 2. Zarysowania ścian równomiernie obciążonych poziomo



Rys. 3. Zarysowania pełnych (bez otworów) ścian murowanych podlegających wpływom pionowych przemieszczeń elementów, na których się opierają, przy maksymalnych przemieszczeniach występujących: a) na końcu ściany, b) w środku jej długości (1 – rysy pionowe, 2 – zarysowania ukośne, 3 – rysy poziome)

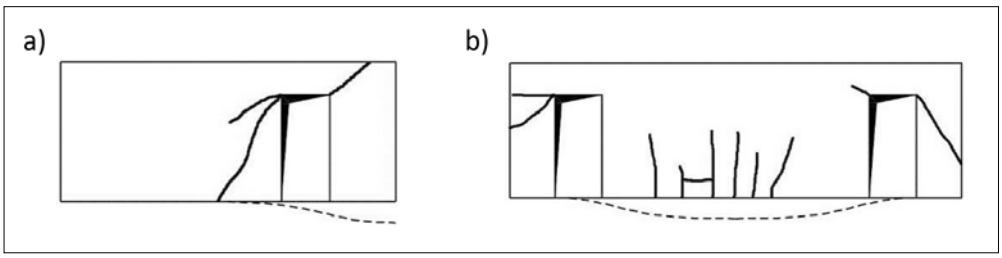
Fot. 1. Zarysowanie ścian działowych i osłonowych wymurowanych na stropie żelbetowym

fundamentów oraz posadzek na gruncie. Odkształcenia fundamentów i posadzek są zwykle związane z nierównomiernymi przemieszczeniami znajdującego się pod nimi podłoża gruntowego i zostaną opisane dalej.

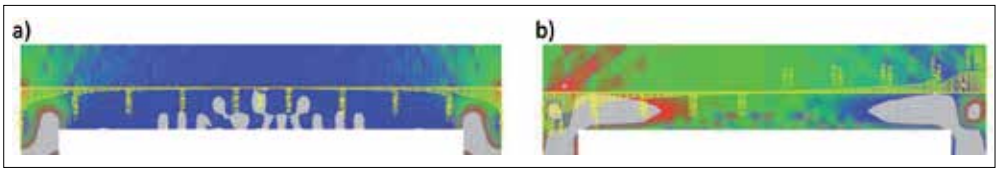
Można wyróżnić dwa mechanizmy powstawania zarysowań wywołanych pionowymi przemieszczeniami konstrukcji przylegającej do ścian murowanych. W przypadku, gdy maksymalne przemieszczenia występują przy końcu ściany, wówczas można się spodziewać zarysowań pokazanych jak na rysunku 3a. Jeżeli największa różnica przemieszczeń występuje blisko środka długości ściany, powstają zwykle zarysowania pionowe rozpoczynające się w dolnej części ściany, zwężające się i zanikające ku górze, rysy ukośne oraz poziome, które powstają zwykle w płaszczyźnie spoin wspornych muru w wyniku przekroczenia wytrzymałości muru na rozciąganie w kierunku prostopadłym do tej płaszczyzny. Nie wszystkie z tych pokazanych rys muszą wystąpić. Charakter zarysowania zależy od stosunku długości ściany l do jej wysokości h lub długości odcinka ściany l_c, na którym doszło do przemieszczenia do wysokości h oraz stosunku sztywności konstrukcji podpierającej do sztywności ściany murowanej.

W przypadku ścian z otworami drzwiowymi i/lub okiennymi występują zwykle zarysowania biegnące od naroży otworów (rys. 4). Według informacji podanych w pracy [3] około 40% zarysowań dotyczy ścian działowych. Już kilkumilimetrowe ugięcie stropu może prowadzić do powstania zarysowań ścian nośnych oraz nienośnych z otworami (fot. 1). Zapobieganie uszkodzeniom tego rodzaju ścian polega przede wszystkim na ograniczeniu ugięcia stropów na etapie projektowania i wykonawstwa stropów. Projektując konstrukcję powinno się zwracać uwagę na odpowiednie założenia statyczne, w tym stosowanie stropów opartych wzdłuż wszystkich krawędzi na podporach o możliwie dużej sztywności, skracanie rozpiętości skrajnych przęseł ustrojów wieloprzęsłowych, konstruowanie podpór o podobnej sztywności na wszystkich kondygnacjach itd. [4].

Na etapie obliczeń należy w sposób dokładny uwzględniać wszelkie elementy konstrukcyjne współpracujące ze stropami, które zwiększają ich sztywność, nawet lokalnie. Taki miejscowy wzrost sztywności konstrukcji stropu ma zwykle duży wpływ na zmniejszenie ugięcia, nawet w przekrojach znacznie oddalonych od miejsca, w którym występuje miejscowe pogrubienie stropu lub współpracująca z płytą stropową belka. Uwzględnienie tego rodzaju lokalnego wzrostu sztywności w dobie projektowania konstrukcji stropów przy użyciu programów komputerowych jest łatwe, choć na pewno wymaga dodatkowego nakładu pracy. Należy również pamiętać, że obliczanie ugięcia konstrukcji z betonu powinno uwzględniać opóźnione odkształcenia betonu w strefie ściskanej, skurcz betonu oraz wpływ zarysowania



Rys. 4. Zarysowania ścian z otworami przy maksymalnym przemieszczeniu występującym: a) na końcu ściany, b) w środku jej długości



Rys. 5. Koncentracja naprężeń:
a) ściskających,
b) stycznych w rejonie dolnych naroży ściany podpartej na ugiętym stropie

na sztywność przekrojów (nie wszystkie programy komputerowe pozwalają na obliczanie sztywności przekrojów w fazie II pracy, zwłaszcza w przypadku płyt).

W przypadku ścian murowanych podpartych na odkształcających się podporach dochodzi do powstania efektu łukowego przesklepienia. Efekt ten występuje przede wszystkim w ścianach bez otworów, lecz również w ścianach z otworem umieszczonym blisko pionowej osi ściany, a także w pełnych częściach ścian z otworami. Na skutek efektu przesklepienia dochodzi do koncentracji pionowych naprężeń ściskających oraz naprężeń stycznych (konstrukcja stropu pełni funkcję ściągu powstałego łuku) w rejonie dolnych naroży ścian w płaszczyźnie styku muru ze stopem (rys. 5). Złożony stan naprężenia w rejonie koncentracji może prowadzić do silnego zarysowania i zmiażdżenia muru.

Ściany oparte na stropach powinny być murowane przy użyciu zapraw cementowo-wapiennych ze spoinami normalnej grubości i wypełnionymi spoinami czołowymi. Zastosowanie zbrojenia układanego w spoinach wspornych muru prowadzi zwykle do zmniejszenia szerokości zarysowań, lecz nie zapobiega ich powstawaniu, szczególnie w przypadku ścian z otworami. Więcej informacji na temat sposobów ograniczania ugięcia stropów podpierających ściany można znaleźć w pracach [4], [5] oraz normach [N1, N3, N4, N5, N6 i N7].

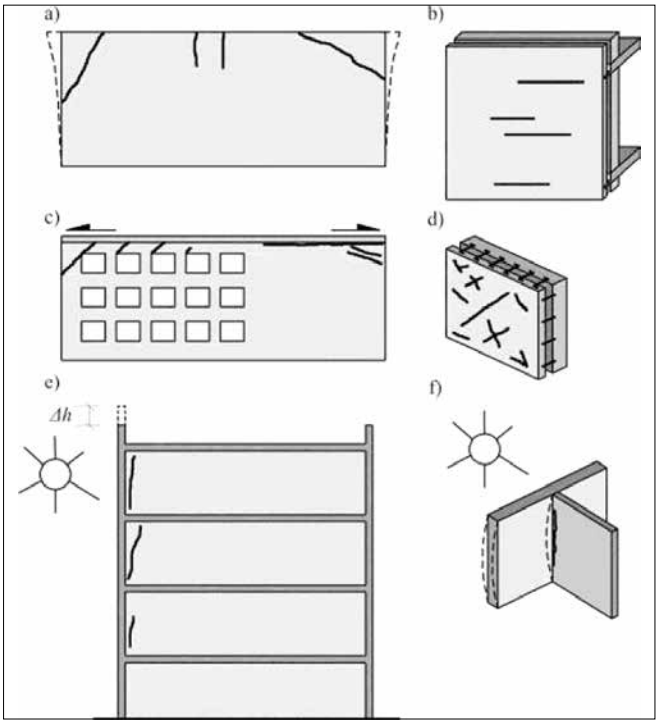
Wpływy termiczne, reologiczne i przemieszczeń podłoża gruntowego

Uszkodzenia ścian murowanych mogą być także skutkiem różnic przemieszczeń fundamentów, posadzek na gruncie oraz pionowych przemieszczeń ścian nośnych, słupów i stropów, do których przylegają. Przyczynami przemieszczeń, których pewną część można przewidzieć na etapie projektowania, mogą być nierównomierne odkształcenia podłoża gruntowego, które wynikają z niewłaściwego przygotowania podłoża, nierównomiernego lub nieodpowiedniego zagęszczenia gruntu, zmian stosunków wodnych związanych z melioracją lub dodatkowym drenażem, odwodnieniem podłoża w wyniku wykonywanych w sąsiedztwie głębokich wykopów, pęcznieniem lub skurczem gruntu spowodowanym przez roślinność, przemieszczeń gruntów wysadzinowych, wymywania gruntu na skutek awarii instalacji wodno-kanalizacyjnej lub deszczowej, utraty stateczności podłoża, dodatkowych osiadań spowodowanych wznoszeniem nowych obiektów obok budynków istniejących lub zagęszczeniem gruntu i zwiększeniem obciążeń na skutek ruchu pojazdów oraz w wyniku ciągłych i nieciągłych deformacji podłoża spowodowanych podziemną eksploatacją górniczą.

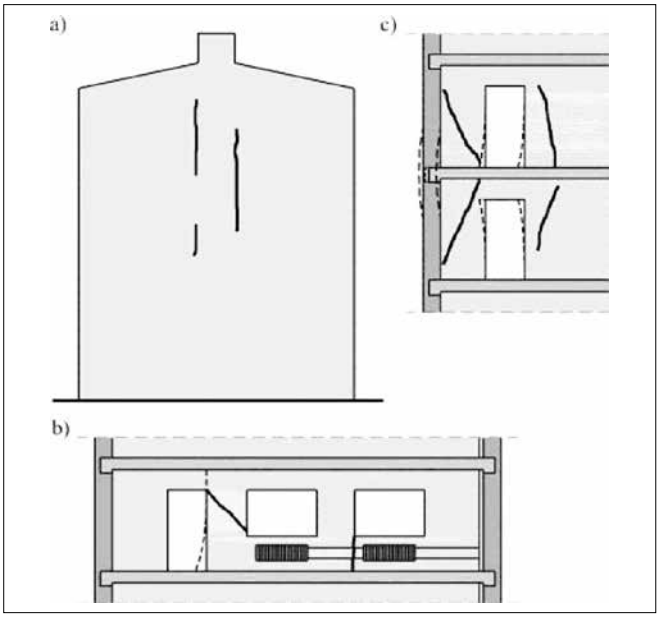
Zarysowania na styku murowanych ścian nośnych i nienośnych mogą również wynikać ze sprężystego skrócenia silnie obciążonej ściany nośnej i niedoznającej dużych odkształceń pionowych ściany do niej przylegającej.

Przy projektowaniu ścian murowanych uwzględniać należy również wpływy termiczne. Ściany, których swoboda odkształceń jest ograniczona mogą ulec zarysowaniom spowodowanym różnicą temperatur. W większości uszkodzenia takie dotyczą ścian zewnętrznych, choć nie tylko. Różnice temperatur mogą być skutkiem wahania temperatury powietrza i silnego nasłonecznienia dużych powierzchni ścian (rys. 6), a także różnic temperatur związanych z funkcjonowaniem instalacji grzewczych, procesami technologicznymi oraz oddziaływaniem temperatur pożarowych (rys. 7).

Uszkodzenia konstrukcji murowych, o których projektanci



Rys. 6. Zarysowania ścian murowanych na skutek odkształceń termicznych wywołanych nasłonecznieniem wg [3, 6]: a) brak pionowych dylatacji ściany, b) brak poziomej dylatacji, c) brak dylatacji między stropodachem i ścianami, d) zbyt gęste rozmieszczenie kotew, e) zarysowania na styku ścian wewnętrznych z wydłużającą się ścianą zewnętrzną, f) odspojenie ściany wewnętrznej od wyginającej się ogrzanej ściany zewnętrznej



Rys. 7. Uszkodzenia ścian murowanych wynikających z różnicy temperatury wg [3]: a) trzonu komina i ściany szczytowej, b) ściany, na której znajdują się grzejniki instalacji grzewczej, c) wywołanej pożarem

często zapominają, mogą wynikać ze skurczu lub pęcznienia muru albo skurczu różnych materiałów użytych do wykonania przylegających do siebie ścian. W normie PN-EN 1996-1-1 [N1] podano zakresy wartości rozszerzalności pod wpływem wilgoci oraz skurczu i współczynnika liniowej odkształcalności termicznej w zależności od rodzaju elementów murowych. Mur, bez względu na rodzaj materiału, z którego wykonano elementy murowe, może doznawać skurczu, przy czym największym skurczem o wartości do -1,0 mm/m, charakteryzować się może mur wykonany z elementów murowych z betonów lekkich. Pod wpływem wilgoci rozszerzać się mogą mury wykonane z elementów murowych ceramicznych, z autoklawizowanego betonu komórkowego oraz kamienia naturalnego. Najbardziej mogą pęcznieć mury z ceramicznych elementów murowych do wartości +1,0 mm/m. Duże pęcznienie w tym przypadku wiąże się z technologią produkcji, usunięciem wody w procesie wypalania i późniejszego chłonięcia wilgoci z powietrza przez okres do 100 dni [6]. Maksymalna różnica między rozszerzalnością i skurczem muru wykonanego z elementów murowych z różnych materiałów może zatem sięgać 2,0 mm/m. Należy więc unikać łączenia ze sobą w jednej konstrukcji muru wykonanego z materiałów o potencjalnie skrajnie różnych odkształceniach wynikających z pęcznienia i skurczu, szczególnie murów z ceramicznych i betonowych elementów murowych. Uszkodzenia wywołane skurczem mogą także dotyczyć ścian wykonywanych z tych samych lub podobnych elementów murowych, gdy dokonywane są naprawy konstrukcji i dochodzi do połączenia muru istniejącego z nowym, na przykład przy przemurowywaniu ścian.

Normy

N1. PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

N2. PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

N3. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

N4. PN-EN 15037-1 Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 1: Belki.

N5. ISO 4356 Bases for the design of structures. Deformations of buildings at the serviceability limit states

N6. ACI 318-02 Building code requirements for structural concrete

N7. DIN 1045-1 Concrete, reinforced and prestressed concrete structures. Part 1: Design and construction

Literatura

1. Piekarczyk A., *Uszkodzenia i naprawy niekonstrukcyjnych elementów budynków*, XXX Jubileuszowe Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, PZITB Bielsko-Biała, tom III, str. 233–290, Szczyrk, 25–28 marca 2015.
2. Drobiec Ł., *Przyczyny uszkodzeń murów*, XXII Ogólnopolska Konferencja Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji, PZITB Bielsko-Biała, tom I, str. 105–147, Szczyrk, 7–10 marca 2007.
3. Małyszko L., Orłowicz R., *Konstrukcje murowe. Zarysowania i naprawy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn, 2000.
4. Nowicki M., *Zapobieganie uszkodzeniom murowanych ścian wypełniających spowodowanym uginaniem się żelbetowych stropów w budynkach mieszkalnych*, Inżynier budownictwa, 1/2014.
5. Szulc J., *Ugięcia czynne stropów żelbetowych a uszkodzenia elementów opartych na stropach żelbetowych*, Materiały budowlane, 4/2013.
6. Rudziński L., *Konstrukcje murowe. Remonty i wzmocnienia*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2006. ◀

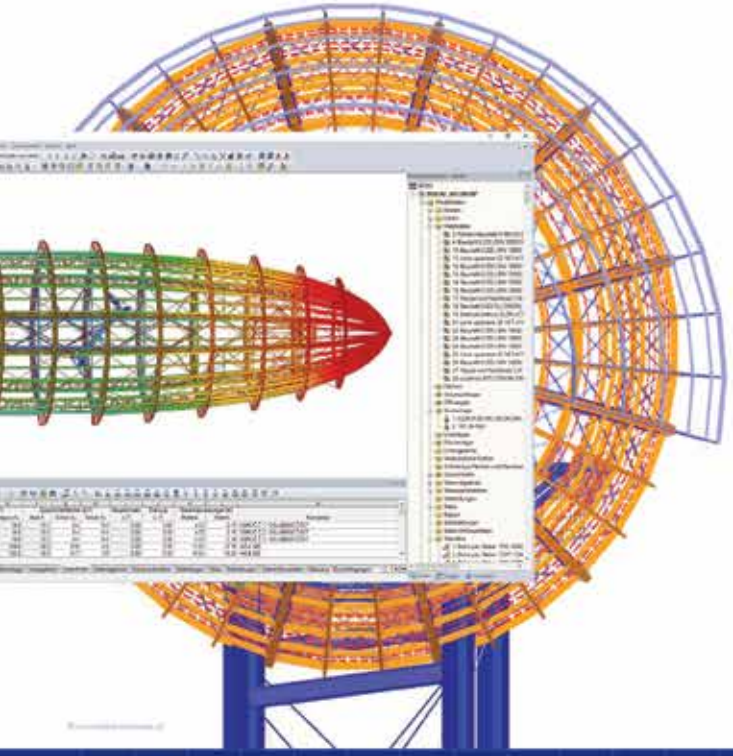
RFEM 5

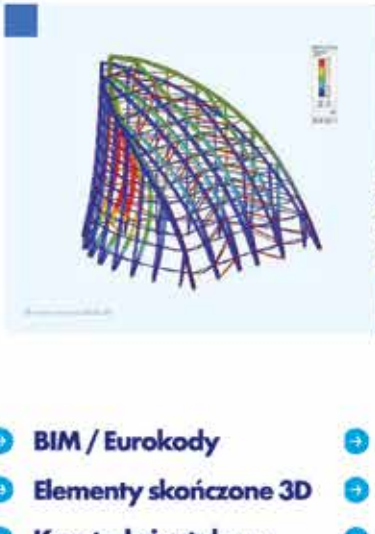
Zaawansowany program do analizy konstrukcji metodą elementów skończonych

Statyka, która bawi...

RSTAB 8

Program do obliczeń konstrukcji szkieletowych 3D





- BIM / Eurokody
- Elementy skończone 3D
- Konstrukcje stalowe
- Połączenia
- Znajdowanie kształtów
- Konstrukcje mostowe
- Konstrukcje masywne
- Stateczność i dynamika
- Konstrukcje szkieletowe 3D

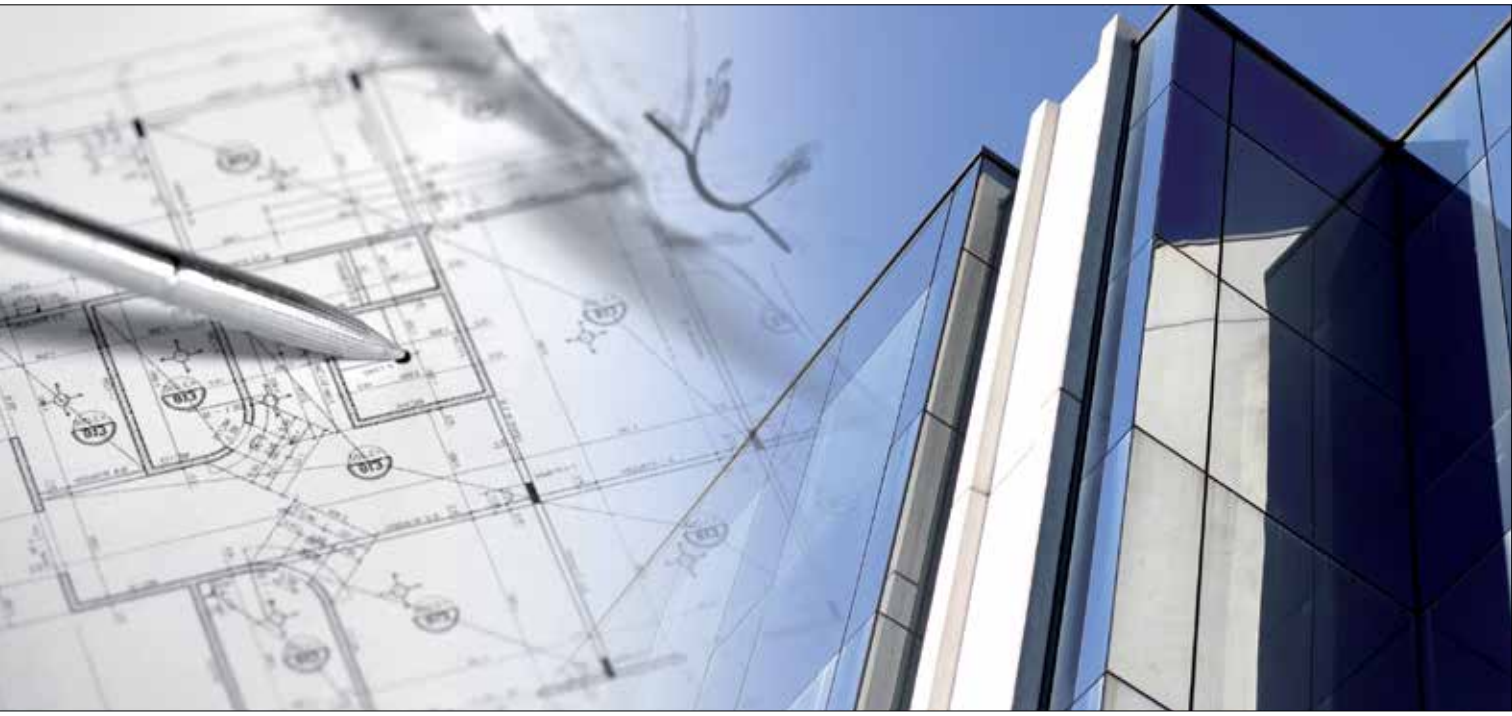
BEZPŁATNA 90-DNIOWA WERSJA TRIALOWA

Dlubal

Oprogramowanie do analizy statyczno-wytrzymałościowej

www.dlubal.com

Dlubal Software Sp. z o.o. • ul. Jesionowa 22, 40-158 Katowice • Tel.: +48 (32) 782 46 26, +48 730 358 225 • info@dlubal.pl



Platforma biuraprojektowe.eu

jedno miejsce – wiele możliwości

Platforma biuraprojektowe.eu
ul. Szczytnicka 60
59-220 Legnica
tel. 515 600 515
kontakt@biuraprojektowe.eu

biuraprojektowe.eu to nowa platforma internetowa mająca na celu zrzeszenie specjalistów branży usług projektowych i inwestorów poprzez zapewnienie powszechnego i bezpłatnego dostępu do bazy wysokiej jakości usług. Uruchomienie platformy już wkrótce.

Tak ambitny cel i wysoko postawiona poprzeczka zasługują na szacunek. Jednak, by osiągnąć sukces niezbędne jest zaangażowanie podmiotów reprezentujących branżę, które dołączą do platformy, by wspólnie zmieniać projektową rzeczywistość. Wsparcie dla nowatorskiej idei biuraprojektowe.eu wyraziły dotychczas Stowarzyszenie Architektów Polskich, Politechnika Wrocławska oraz Polska Federacja Rynku Nieruchomości.

Z myślą o specjalistach

Platforma oferuje specjalistom mnogość funkcji, które usprawnią ich pracę. Projektanci, architekci, geodeci, konstruktorzy, rzeczoznawcy, inspektorzy nadzoru czy przedstawiciele innych, wąskich specjalizacji otrzymali możliwość założenia spersonalizowanego profilu, który staje się ich wizytówką, a jednocześnie, za pośrednictwem informacji o realizowanych projektach, wspartych opiniami inwestorów, realną reklamą oferowanych usług. Profile są widoczne w bazie specjalistów, z której korzystają inwestorzy oraz inne podmioty planujące rozpoczęcie współpracy międzybranżowej. Platforma daje także możliwość skorzystania z porady prawnej. Opcja ta została dostosowana do specyfiki i trybu pracy projektantów, co oznacza, że w ciągu 48 godzin za pośrednictwem telefonu lub wiadomości e-mail otrzymują kompleksową odpowiedź na nadesłane pytanie. Pomysłodawcy przygotowali również bazę zleceń i ogłoszeń o pracę. Jest to doskonałe rozwiązania dla pracodawców lub

chętnych do podjęcia współpracy międzybranżowej, jak również dla absolwentów czy studentów poszukujących pracy w wyuczonym zawodzie.

Dla inwestorów

Platforma zawiera: intuicyjną bazę specjalistów z branży usług projektowych, w której wybór odpowiedniego fachowca ułatwia wyszukiwarka dostosowana do preferencji i potrzeb inwestora; indywidualne profile użytkowników, które poza danymi kontaktowymi zawierają zdjęcia i informacje o zrealizowanych projektach, a także referencje i szczegółowe opinie dotyczące współpracy; możliwość zamieszczania ogłoszeń o planowanych inwestycjach w codziennie aktualizowanej bazie; porady prawne w zakresie przepisów prawa budowlanego i pokrewnych – wszystko to oraz wiele innych opcji stworzono w celu ułatwienia inwestorom wyboru odpowiedniego i rzetelnego projektanta, a także poprawienia jakości usług w chaotycznej rzeczywistości projektowej.

Branżowe newsy z kraju i ze świata

Dział Aktualności to miejsce niemalże obowiązkowe dla odwiedzających biuraprojektowe.eu. Znajdują się tutaj treści ściśle związane z branżą projektową uporządkowane według określonych kategorii – Artykuły branżowe, Dla inwestora, Prawo, Ciekawostki. Każdego dnia czytelnicy otrzymują dawkę informacji o trendach, nowoczesnych rozwiązaniach, zmianach w przepisach prawa czy nowinkach z kraju i ze świata. Użytkownicy, którzy chcą być informowani o nowościach prasowych powinni dołączyć do Newslettera i śledzić bieżące wpisy publikowane na Facebooku.

Wspólnie w stronę celu

Zrzeszenie i uporządkowanie rynku usług projektowych to cel, jaki postawili przed sobą pomysłodawcy i twórcy platformy biuraprojektowe.eu. Połączenie wielu funkcji w jednym miejscu – bazy specjalistów i kandydatów gotowych do podjęcia pracy, ogłoszenia inwestycyjne z całego kraju, zdalne porady prawne w zakresie prawa budowlanego oraz aktualności z kraju i świata – to narzędzia do wypełnienia tak ambitnego celu. Sukces platformy jest jednak w rękach użytkowników. Wierzymy, że biuraprojektowe.eu to początek nowej ery w branży projektowej.

Gradacja funkcjonalności platformy pojawia się wraz z rozwojem konta. Uzyskanie statusu Członka lub Akredytacji biuraprojektowe.eu gwarantuje dostęp do dodatkowych funkcji i wyróżnień, a dzięki nim możliwe jest m.in. dodawanie zleceń i ogłoszeń o pracę, otrzymanie fachowej pomocy prawnej udzielanej przez kancelarię specjalizującą się w prawie budowlanym, uzyskanie rabatów na branżowe szkolenia lub konferencje organizowane w całym kraju itp. Uzyskanie akredytacji potwierdzonej certyfikatem jest świadectwem jakości, profesjonalizmu oraz rzetelnej działalności danego specjalisty. ◀

izbudujemy.pl

Klapy i okna

Produkty budowlane | Producenci | Usługodawcy

www.izbudujemy.pl » Produkty budowlane » Materiały budowlane » Stolarka i akcesoria » **Klapy i okna oddymiające**

Klapy i okna oddymiające			
	Usuń	Usuń	Usuń
Nazwa:	**Klapa dymowa BOXMET jednoskrzydłowa, kopułowa, z owiewkami, 120/120 cm**	**Klapa dymowa BOXMET dwuskrzydłowa, z owiewkami, 300/300 cm**	**Klapa dymowa BOXMET jednoskrzydłowa, z owiewkami, 140/150 cm**
Producent:	BOXMET Ltd. Sp. z o.o.	BOXMET Ltd. Sp. z o.o.	BOXMET Ltd. Sp. z o.o.
Rodzaj klapy/okna:	jednoskrzydłowe, kopułowe, punktowe, z owiewkami	dwuskrzydłowe, punktowe, z owiewkami	jednoskrzydłowe, punktowe, z owiewkami
Rodzaj podstawy:	kwadratowa lub prostokątna; prosta lub skośna	kwadratowa lub prostokątna; prosta lub skośna	kwadratowa lub prostokątna; prosta lub skośna
Materiał:	podstawa – blacha stalowa DC01 malowana farbą proszkową z podkładem cynkowym w standardowym kolorze RAL 7035; owiewki – blacha stalowa ocynkowana; ocieplenie podstawy – wełna mineralna lub styropian	podstawa – blacha stalowa DC01 malowana farbą proszkową z podkładem cynkowym w standardowym kolorze RAL 7035; owiewki – blacha stalowa ocynkowana; ocieplenie podstawy – wełna mineralna lub styropian	podstawa – blacha stalowa DC01 malowana farbą proszkową z podkładem cynkowym w standardowym kolorze RAL 7035; owiewki – blacha stalowa ocynkowana; ocieplenie podstawy – wełna mineralna lub styropian
Materiał wypełnienia skrzydła:	akryl (kopuła akrylowa PMMA, 2- lub 3-warstwowa)	poliwęglan (poliwęglanowa płyta wielokomorowa, standardowo o gr. 16 mm); opcjonalnie akryl (kopuła akrylowa PMMA) – kopuły akrylowe stosuje się tylko dla wybranych wymiarów klap	poliwęglan (poliwęglanowa płyta wielokomorowa, standardowo o gr. 16 mm); opcjonalnie akryl (kopuła akrylowa PMMA) – kopuły akrylowe stosuje się tylko dla wybranych wymiarów klap
Wymiary otworu klapy (szer./dł.) [cm]:	120/120 (cały typoszereg wymiarów klap podany na stronie producenta)	300/300 (cały typoszereg wymiarów klap podany na stronie producenta)	140/150 (cały typoszereg wymiarów klap podany na stronie producenta)
Wymiary podstawy/okna (szer./dł.) [cm]:	140/140; wysokość min. 35	320/320; wysokość min. 35	160/170; wysokość min. 35
Powierzchnia czynna oddymiania [m^2]:	–	5,94	1,37
Czas i kąt otwierania:	< 60 s/140°	< 60 s/90°	< 60 s/140°
Sposób otwierania:	rozwieralne	rozwieralne	rozwieralne
Napęd:	siłowniki elektryczne	siłowniki elektryczne	siłowniki elektryczne
Klasa obciążenia śniegiem SL [Pa]:	550	550	550
Klasa obciążenia wiatrem WL [Pa]:	1500	1500	1500
Klasa niezawodności Re:	50	1500	1500
Klasa niezawodności Le:	10 000	10 000	10 000
Skuteczność działania w niskiej temperaturze T [°C]:	> 0	> 0	> 0
Odporność na wysoką temp. B [°C]:	+300	+300	+300
Reakcja na ogień:	klasa A1 (blacha stalowa); B-s1,d0 (poliwęglan)	klasa A1 (blacha stalowa); B-s1,d0 (poliwęglan)	klasa A1 (blacha stalowa); B-s1,d0 (poliwęglan)
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]:	–	–	–

oddymiające

Artykuły | Oferta | Kontakt

więcej na www.izbudujemy.pl

Usuń	Usuń	Usuń	Usuń
Okno oddymiające FSP P1 78/140	**Okno oddymiające FSP P1 114/140**	**Klapa dymowa DYMKLAP 300/300**	**Klapa dymowa DYMKLAP Ł 300/300**
FAKRO Sp. z o.o.	FAKRO Sp. z o.o.	REWA sp. z o.o.	REWA sp. z o.o.
jednoskrzydłowe	jednoskrzydłowe	jednoskrzydłowe, dwuskrzydłowe	jednoskrzydłowe, dwuskrzydłowe
–	–	kwadratowa lub prostokątna; prosta lub skośna	kwadratowa lub prostokątna; prosta lub skośna
drewno (sosnowe impregnowane próżniowo, dwukrotnie malowane lakierem akrylowym)	drewno (sosnowe impregnowane próżniowo, dwukrotnie malowane lakierem akrylowym)	podstawa z blachy stalowej ocynkowanej, malowana w dowolnym kolorze RAL, ocieplona wełną mineralną	podstawa z blachy stalowej ocynkowanej, malowana w dowolnym kolorze RAL, ocieplona wełną mineralną
szkło (antywłamaniowy, jedno-komorowy pakiet szybowy P1 (4H-14-33.2T), okna dostępne również z innymi pakietami szybowymi)	szkło (antywłamaniowy, jedno-komorowy pakiet szybowy P1 (4H-14-33.2T), okna dostępne również z innymi pakietami szybowymi)	poliwęglanowa płyta komorowa wielowarstwowa dowolnej barwy i grubości lub zaciemnione (chłodne)	poliwęglanowa płyta komorowa wielowarstwowa dowolnej barwy i grubości lub zaciemnione (chłodne)
–	–	300/300 (maks.)	300/300 (maks.)
78/140 (5 rozmiarów, od 78/140 do 134/98)	114/140 (5 rozmiarów, od 78/140 do 134/98)	320/320	320/320
0,53	0,80	6,99	6,99
do 75°	do 75°	< 60 s dla 60°	< 60 s dla 60°
elektrycznie, uchylnie (zawiasy na dole)	elektrycznie, uchylnie (zawiasy na dole)	–	–
2x siłownik SP8 (maks. wysięg 350 mm, zasilanie 24V)	2x siłownik SP8 (maks. wysięg 350 mm, zasilanie 24V)	siłowniki elektryczne i pneumatyczne	siłowniki elektryczne i pneumatyczne
–	–	500, 900, 2000 (w zal. od wymiarów)	500, 900, 2000 (w zal. od wymiarów)
1500	1500	1500	1500
1000	1000	1000 (10 000 w funkcji wentylacji)	1000 (10 000 w funkcji wentylacji)
–	–	–	–
–	–	-25 lub 0	-25 lub 0
+300	+300	+300	+300
E (rama), F (uszczelki)	E (rama), F (uszczelki)	klasa A1 (blacha stalowa); B-s1,d0 (poliwęglan)	klasa A1 (blacha stalowa); B-s1,d0 (poliwęglan)
1,0 (szyba)	1,0 (szyba)	–	–

więcej na www.izbudujemy.pl

Monitorowanie dachów wielkopowierzchniowych

WISENE Sp. z o.o.
ul. Taneczna 27
02-829 Warszawa
www.wisene.pl

WISENE® Roof Monitoring to automatyczny monitoring konstrukcji dachów wielkopowierzchniowych. Wykorzystuje nowatorską metodę laserowego oraz inklinometrycznego pomiaru zmiany ugięcia pod obciążeniem zmiennym – zalegający śnieg lub wody opadowe.

Wiarygodność pomiarowa i technologiczna jest warunkiem koniecznym systemu monitorowania zwiększającego bezpieczeństwo użytkowania budynku wielkopowierzchniowego. Rzetelność systemu WISENE® wynika z wykorzystywanych w nim metod bezpośredniego pomiaru przemieszczeń pionowych oraz kątowych, związanych bezpośrednio z ugięciem elementów konstrukcji dachu. Przemieszczenia pionowe mierzone są Laserowymi Urządzeniami Pomiarowymi (LUP), a przemieszczenia kątowe – Inklinometrycznymi Urządzeniami Pomiarowymi (IUP) opracowanymi i opatentowanymi przez firmę WISENE.

Urządzenia pomiarowe są całkowicie bezprzewodowe: zasilanie bateryjne, komunikacja radiowa. Głównymi cechami LUP są: pomiar pionowy oraz grawitacyjna stabilizacja osi optycznej lasera. Wyróżniającą właściwością IUP jest możliwość pracy w przemysłowym zakresie temperatur. System WISENE® jest pierwszym na świecie rozwiązaniem monitorującym odpowiedź konstrukcji dachu na obciążenia zmienne (śnieg, woda). Wiarygodność tej technologii potwierdza również ilość zainstalowanych systemów – aktualnie jest monitorowane ponad 1 500 000 m² powierzchni dachów w około stu obiektach w Polsce i w Europie. Zaufanie do systemu WISENE® wynika z wiarygodności metrologicznej oraz technologicznej – w pełni automatyczny, autonomiczny i parametryzowany system dostosowujący się do potrzeb i oczekiwań użytkownika.

Fot. Laserowe Urządzenie Pomiarowe zamocowane do konstrukcji dachu

System WISENE® zwiększa bezpieczeństwo użytkowania obiektów poprzez rzetelne określanie zagrożenia konstrukcji dachu przeciążeniem obciążeniami zmiennymi, a także poprzez ostrzeganie o tych zagrożeniach za pomocą SMS-ów, e-maili i strony internetowej. Technologia została tak opracowana, że działa również przy chwilowym braku zasilania i internetu. Zastosowanie systemu WISENE® zwiększa bezpieczeństwo w zakresie odpowiedzialności prawnej – w większości przypadków system spełnia wymóg § 204 ust. 7 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.03.2009 r. oraz przesłanki art. 61 ust. 2 ustawy Prawo budowlane.

Wykorzystanie systemu WISENE® umożliwia uzyskanie oszczędności, wynikających z ograniczenia kosztów odśnieżania: dach może być odśnieżany jedynie, wtedy gdy jest to konieczne i dzięki temu zmniejszają się też koszty napraw powłoki dachu i urządzeń na nim zainstalowanych. System zapewnia kontrolę wytężenia monitorowanych elementów konstrukcji dachu oraz archiwizację wyników pomiaru i informacji o istotnych zdarzeniach z możliwością lokalnego oraz zdalnego dostępu. Opcja aplikacji w chmurze pozwala na scentralizowane zarządzanie wieloma monitorowanymi obiektami. ◄

Obciążenia dachu wiatrem – kontrłata

W ostatnich kilkunastu latach w Polsce klimat uległ wyraźnym zmianom. Jest to skutek zmian dotyczących całej planety. Oprócz dużej zmienności i gwałtowności zjawisk atmosferycznych, coraz częściej zdarzają się wichury, nawałnice i huragany. Każdego roku w jednym lub kilku regionach kraju przechodzą burze połączone z trąbami powietrznymi, powodującymi zrywanie dachów. Wiele rodzin zostaje dosłownie bez dachu nad głową.

mgr inż. **Krzysztof Patoka**
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników
Przemysłu Materiałów Budowlanych

Na załączonych zdjęciach (fot. 1, 2 i 3) widać skutki działania takich ekstremalnych wiatrów. Warto zauważyć, że nie wszystkie dachy są tak łatwo uszkadzane. Okazuje się, że najstarsze z nich pokryte starymi, ręcznie robionymi dachówkami cementowymi lub fabrycznymi ceramicznymi (fot. 1), zachowały swoje drewniane (nienowe) konstrukcje. Dachówki zostały zerwane i porozrzucane wokół budynków. Niektóre z nich przeżyły to bez uszczerbku i mogły powrócić na łaty.

Natomiast nowe dachy, które w tych miejscowościach były pokryte wyłącznie blachodachówkami zostały zerwane (fot. 2 i 3). Warto zastanowić się, dlaczego tak się dzieje. Otóż **specyfika działania gwałtownych wiatrów polega na powstawaniu wirów powietrza o bardzo dużej energii chwilowej i dużej prędkości.** Takie wiatry powodują przy przekraczaniu jakichkolwiek krawędzi i barier bardzo duże siły ssące (rys. 1 i 2). Te same siły ssące, powstające pod wpływem ruchu powietrza podnoszą najcięższe samoloty. Jeżeli tak silny wiatr spotka na swojej drodze dach z ciężkim pokryciem, to duża część jego energii zostanie zużyta na jego podniesienie. Jeżeli dodatkowo pokrycie to składa się z wielu łatwo podwiewanych (dla wiatru) elementów, to pozbywa się on energii wyładowując ją na każdym z nich. Tak właśnie dzieje się z dachówkami.

Mechanizm podnoszenia dachówek polega na tym, że siły pochodzące od wiatru (zmiany jego ciśnienia) przenoszą się pod pokrycie, jeżeli jest ono otwarte – przepuszczalne dla wiatru w wielu miejscach. Powietrze wywiera parcie lub ssanie na

Fot. 2. Blachodachówka została poderwana na krawędzi szczytowej dachu. Dalsze uszkodzenia powstały z powodu zerwania połączenia między łatami i kontrłatami lub kontrłatami i więźbą. Dowodzi to zastosowania zbyt słabych gwoździ. Farmery natomiast utrzymały łaty.

Fot. 1. Stary dach pokryty dachówką karpiówką (jedną z cięższych pokryć) został uszkodzony przez silny wiatr wiejący skośnie od strony szczytu z attyką. Dachówki poderwały siły ssące, które są najsilniejsze tuż za przeszkodami (attyka i kalenica).

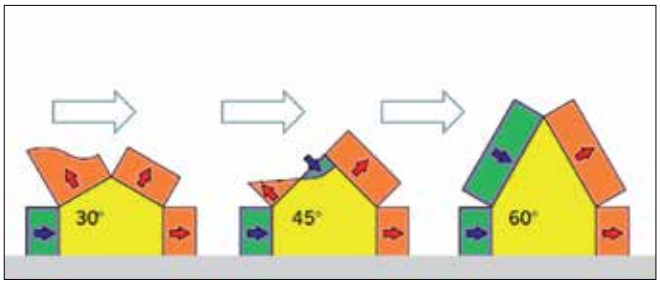
Fot. 3. Te fragmenty dachu zostały przeniesione na odległość 250 m. Zdjęcie zostało zrobione z krawędzi budynku, z którego „sfrunął" ten dach. Tutaj też widać łaty i kontrłaty przeniesione na „skrzydle" blach. Ten efekt zgadza się z działaniem pokazanym na schemacie z rys. 2.

Tabl. Klasyfikacja maksymalnych prędkości wiatru w Polsce i skutki ich działania wg Haliny Lorenc

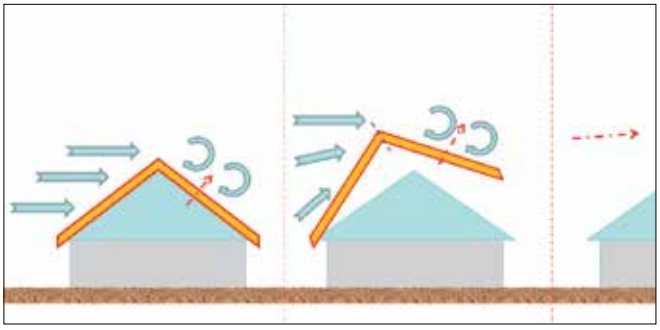
Nr klasy	Prędkość wiatru na wysokości 10 m		Nazwa wiatru
	m/s	km/h	
I	17–20	61–72	wiatr gwałtowny
II	21–24	73–86	wichura
III	25–28	87–101	wiatr huraganowy
IV	29–32	102–116	gwałtowny wiatr huraganowy
V	≥ 33	≥ 117	huragan lub trąba powietrzna
V-1	33–50	117–180	huragan, trąba I stopnia
V-2	51–69	181–249	huragan bardzo silny, trąba II stopnia
V-3	≥ 70	≥ 250	huragan dewastujący, trąba III stopnia
Dachy uszkadza każdy huragan (od 100 km/h)			

Tabl. Skala Beauforta oceny prędkości wiatru

Siła wiatru	Prędkość wiatru na wysokości 10 m		Nazwa wiatru
	m/s	km/h	
0	0,0–0,3	0–1	cisza
1	0,3–1,5	1–5	powiew
2	1,6–3,3	6–11	słaby wiatr
3	3,4–5,4	12–19	łagodny wiatr
4	5,5–7,9	20–28	umiarkowany wiatr
5	8,0–107	29–38	dość silny wiatr
6	10,8–13,8	39–49	silny wiatr
7	13,9–17,1	50–61	bardzo silny wiatr
8	17,2–20,7	62–74	wicher
9	20,8–24,4	75–88	wiatr sztormowy
10	24,5–28,4	89–102	sztorm
11	28,5–32,6	103–117	silny sztorm
12	> 32,6	> 117	huragan



Rys. 1. Rysunki pokazują jaki rodzaj sił pochodzących od wiatru działa na dach w zależności od kąta jego nachylenia oraz ich wzajemne proporcje. Na połaciach zawietrznych dachów dwuspadowych zawsze występują tylko siły ssące (rysunek autora, na podstawie rysunków z „Atlas Dachów" [1]).



Rys. 2. Zrywanie dachów w większości odbywa się w pokazany sposób dzięki działaniu sił ssących powstających za wszelkiego rodzaju krawędziami (np. kalenicą), zakłócającymi przepływ silnych wiatrów. Tak samo zadziałał wiatr na zerwane dachy pokazane na fot. 1 i 3 (rysunek autora).

poszczególne elementy (dachówki) pokrycia. Przy gwałtownych zmianach kierunku działania wiatru elementy te (dachówki) są podrywane. Czym są cięższe, tym więcej energii wiatru jest tracone.

Zupełnie inaczej ten sam wiatr działa na pokrycia tworzące jednorodne powierzchnie. Tak właśnie jest z blachami profilowanymi: trapezowymi, blachodachówkami i blachami płaskimi (panelami zatrzaskowymi itp.) układanymi na dachach pochyłych. Pokrycia te są mocowane do podłoża, którym jest ruszt, składający się z łat i kontrłat. Taki **ruszt tworzy razem z blachą sztywną powłokę pokrycia, jeżeli ruszt jest odpowiednio odporny na rozerwanie.**

Blachy są unoszone przez siły ssące, które działają tak samo jak na samoloty – podrywają je. Gdy pokrycia te nie są zbyt dobrze zamocowane do podłoża, są zrywane i przenoszone na zasadzie pokazanej na rys. 2. Wielkość tych sił zależy od powierzchni pokrycia i prędkości wiatru. Oglądane w zniszczonych miejscowościach dachy mają zerwane fragmenty pokryć blaszanych w tych miejscach, gdzie ze względu na kształt dachu i kierunek wiatru wystąpiły największe siły ssące. Po zerwaniu takiego fragmentu reszta pokrycia jest też podnoszona, ponieważ pokrycie stanowi płytę, która jest niesiona przez wiatr, póki się nie rozerwie. Gdy taka płyta jest mocna, wiatr przenosi ją w całości tym dalej, czym jest silniejszy.

Oglądając każdego roku obrazy zerwanych dachów łatwo można zauważyć wciąż powtarzające się przypadki zrywania blach razem z łatami i kontrłatami (fot. 2 i 3). Takie skutki spowodowane są wadliwym

Analogie między dachami i samolotami (oraz żaglami)

Unoszenie się samolotów w powietrzu wynika z odpowiedniego doboru kształtu skrzydeł (profilu). Górna jego powierzchnia jest dłuższa i powietrze pokonuje dłuższą drogę ponad skrzydłem niż pod nim. Powietrze rozdziela się na krawędzi natarcia skrzydła (z przodu) i łączy się ponownie na krawędzi spływu (z tyłu skrzydła). W związku z tym, prędkość przepływu powietrza na części górnej skrzydła jest większa niż na dolnej, a to powoduje powstanie siły ssącej nad skrzydłem i parcia (do góry) pod nim.

Samoloty transportowe o masie całkowitej około 20 ton i powierzchni skrzydeł (powierzchni nośnej) od 70 do 80 m^2 potrzebują rozpędzić się do prędkości ok. 110–130 km/h, aby się wznieść. Prędkość ta odpowiada kategoriom V klasy wiatru. To doskonale obrazuje wielkość sił ssących, jakie zrywają dachy.

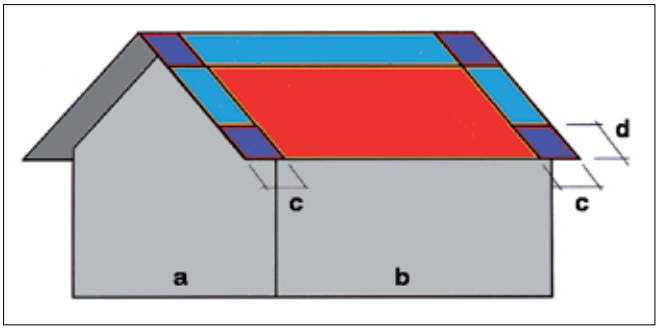
Podobnie jest z żaglami: są ciągnięte przez siły ssące występujące za żaglem (od strony zawietrznej), a nie pchane przez wiatr (parcie).

doborem i mocowaniem kontrłat do więźby dachowej i łat do kontrłat. Powszechnym błędem jest montowanie na dachach pochyłych kontrłat o wymiarach 50x25 mm (fot. 4). Są one szczególnie często stosowane pod pokryciami z blach profilowanych z kilku powodów. Jednym z nich jest postawa producentów tych pokryć. W wielu zaleceniach pokazywane są wyłącznie cienkie listewki przybijane zbyt cienkimi gwoździkami do więźby. Ten błąd, bez zastanowienia, powtarzają dekarze na dachach, co nie powinno nikogo dziwić, ponieważ formalnie nie wymaga się od nich posiadania jakiejkolwiek wiedzy teoretycznej. Dekarzem zostaje się w momencie zgłoszenia działalności gospodarczej polegającej na prowadzeniu usług dekarskich, bez żadnych wymagań.

Tak cienkie listewki, montowane szybko i niestarannie (fot. 4) nie mogą stanowić pośrednich elementów montażowych odpornych na zrywanie w czasie wichur lub huraganów. Potwierdzają ten zarzut różnego rodzaju zdjęcia zerwanych pokryć i dachów pokazywane w mediach. Blachodachówki i inne blachy pokryciowe są zrywane razem z łatami, do których są mocowane wkrętami nazywanymi farmerami (wkręt samowiercący z uszczelką). Farmery stanowią dobre połączenia z łatami, ale są one mocowane słabo do zbyt cienkich kontrłat. Co więcej, już w wielu firmach dekarskich stosuje się pistolety pneumatyczne wstrzeliwujące gwoździe z dużą siłą, co zwiększa szanse powstawania pęknięć w listewkach niewidocznych w trakcie prac, a ujawniających się po pewnym czasie. Efekty są fatalne i co gorsza nie widać instytucji, która by tym powtarzającym się wadom zapobiegła.

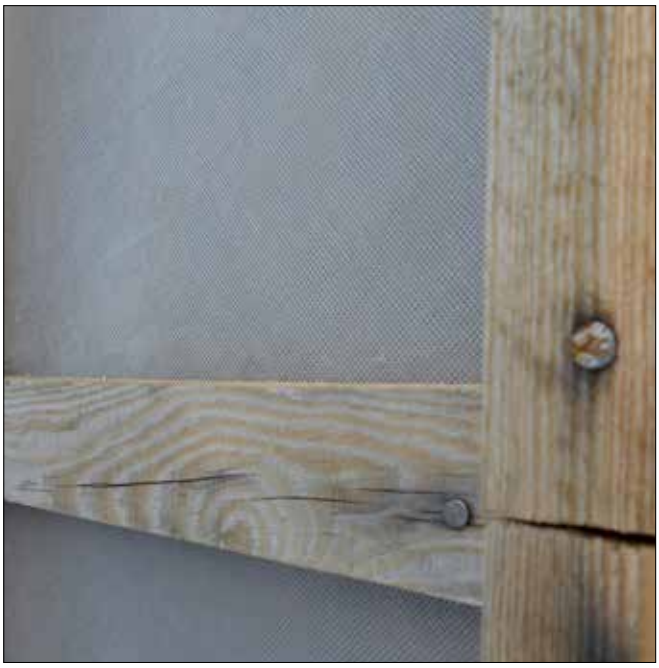
Mimo zmiany norm na bardziej wymagające [N1, N2] od starszych (np. PN-77/B-02011), wadliwe mocowanie kontrłat nie jest zauważane przez nadzór budowlany. Niestety, niewielu dekarzy zna stare normy, które choć w zbyt prosty sposób, ale zalecały mocowanie adekwatnie do najczęściej występujących obciążeń (rys. 3). Gdyby je znali nie dochodziłoby do tak wielu zerwań dachów.

Warto jeszcze dodać, że dodatkowym zagrożeniem jest wzrost popularności dachów o niskim kącie nachylenia (od 20° do 30°). Gdy o sposobie mocowania pokryć na takich dachach będą decydowali przeciętni dekarze, to wzrośnie liczba zrywanych dachów, ponieważ nie wiedzą oni o tym, że znaczący wpływ na wielkość obciążeń spowodowanych działaniem wiatru ma kąt nachylenia połaci dachowej. Czym jest on mniejszy tym, siły ssące wiatru są większe. Przekonało się o tym wielu właścicieli dachów płaskich. Na dachach pochyłych nisko nachylonych (od 5° do 30°) występują najsilniejsze obciążenia wiatrowe (rys. 1). Z tego powodu, w tym zakresie nachylenia, waga pokrycia ma największe znaczenie – im pokrycie jest cięższe, tym bezpieczniejsze, a lekkie pokrycia wadliwie zamocowane (lub



Rys. 3. W strefach brzegowych i narożnych występują największe siły zrywające pokrycia we wszystkich dachach. Wielkość tych stref określa się po to, aby wyznaczyć ilość mocowań pokrycia. Wielkość stref określa wielkość budynku (rysunek wykonany według starych zasad).

Wiatr wywołuje na dachach trzy rodzaje sił: parcie (nacisk), ssanie (podciśnienie) i tarcie.
Tarcie może odgrywać rolę w opisywanych zjawiskach, jeżeli powierzchnia pokrycia dachu stawia opór przepływowi powietrza, czyli gdy jest porowata albo pofalowana. Jednak w obliczeniach siły tarcia są brane pod uwagę (są zauważalne) tylko w dachach o dużych wymiarach, szczególnie takich, których kształt wydłuża drogę przepływu powietrza, czyli w dachach długich.
Badanie oddziaływań wiatru jest trudne, gdyż im bliżej ziemi, tym więcej jest zakłóceń wywołanych ukształtowaniem terenu i jego zagospodarowaniem: zabudowaniami, lasami itp. Przepływy powietrza laminarne (warstwowo jednorodne) odbywają się jedynie na dużych wysokościach. Przy ziemi te przepływy są zakłócane i z tego powodu mają charakter turbulentny. Turbulencje są powodem powstawania podmuchów i zmian kierunków wiatrów, co przy ich dużej prędkości prowadzi do chwilowych kumulacji sił zrywających dachy i wyrywających drzewa.
Badania oddziaływań wiatrowych na budynki prowadzi się w tunelach aerodynamicznych przy pomocy umieszczanych tam modeli lub wiernych kopii (w dużych tunelach samolotowych). Ich efektem są wykresy (rys. 1) i tabele umożliwiające klasyfikację tych ważnych dla budownictwa zjawisk. Na ich podstawie powstają normy i zalecenia wykonawcze (rys. 3).



Fot. 4. Zdjęcie zostało wykonane w sierpniu 2018 roku. Tak mocuje się ruszt pod pokrycia dachów pochyłych (tu położono blachodachówkę) od ponad dwudziestu lat, ponieważ większość dekarzy uczy się od siebie na budowach (nic nigdy nie czytając).

Fot. 5. Wadliwie wykonany okap dachu pokrytego dachówką. Nie ma wlotu do szczeliny utworzonej przez kontrłaty. Nie ma spływu skroplin. Tak samo wykonuje się ruszt pod blachy profilowane z tą różnicą, że pod blachami są cieńsze kontrłaty.

Fot. 7. Dachy nad wiatami, stodołami i magazynami z otwartymi wrotami nazywane są dachami otwartymi. Wiatr działa na nie odwrotnie i wywiera ciśnienie od środka wpadając przez wrota lub konstrukcję bez litych ścian.

Fot. 6. Ten dach ma uszkodzenia bardzo charakterystyczne dla oddziaływań silnych wiatrów wiejących w kierunku równoległym do kalenicy. Przy takim ustawieniu budynku największe siły ssące występują nad ścianą szczytową – od strony nawietrznej.

Fot. 8. W dachach otwartych zmienne ciśnienie powietrza wewnętrznego w czasie wichury powoduje obluzowanie mocowań i ich wyłamanie. Na tym dachu silny wiatr wyrwał fragmenty falistych płyt azbestowych w miejscach ich mocowania.

użyta jest zbyt cienka kontrłata) mogą być łatwo zrywane.

Większość wad budowlanych ujawnia się na skutek nałożenia się kilku błędów. Tak jest również w wielu zrywanych dachach. Źle zainstalowane kontrłaty pod pokryciami blaszanymi są szybko degradowane biologicznie najczęściej w miejscu mocowania, ponieważ niewyszkoleni dekarze nie znają zalet wentylowania dachów i ich pokryć. Wadliwie wykonują okapy (fot. 5) zabudowując je pasem dorynnowym i tym samym zatykając przestrzeń powietrzną utworzoną przez kontrłatę. Dodatkowo często zasłaniają wylot z tej przestrzeni pod gąsiorami na kalenicach i narożach. W ten sposób przestrzeń między kontrłatami przenosi stale wilgoć z dołu do góry. W nocy powstają pod blachą skropliny, które ściekają stale w tych samych miejscach i gromadzą się w listewkach, co już po kilku latach może spowodować ich gnicie. Przegniłe łaty i kontrłaty są łatwe do zerwania.

Normy

N1. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1–4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.

N2. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1–3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.

Literatura

1. Schunck E., Oster H.J., Bartel R., Kiessl K., Atlas dachów. Dachy spadziste, MDM Sp. z o.o., 2005. ◀

BLACHY PRUSZYŃSKI

Prosty i szybki montaż
Polski produkt
30 lat pełnej gwarancji
Bogata kolorystyka
Precyzyjne wykonanie
Wysoka jakość

www.pruszynski.com.pl

pruszynski@pruszynski.com.pl (48 22) 738 60 00

www.dachtwoichmarzen.pl

Bezpieczne i niezawodne prowadzenie procesu produkcji

dzięki efektywnemu zarządzaniu alarmami

FLUOR S.A.
ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11
44-101 Gliwice
tel. 32 239 15 00, faks 32 231 22 45
fluor.gliwice@fluor.com, www.fluor.com

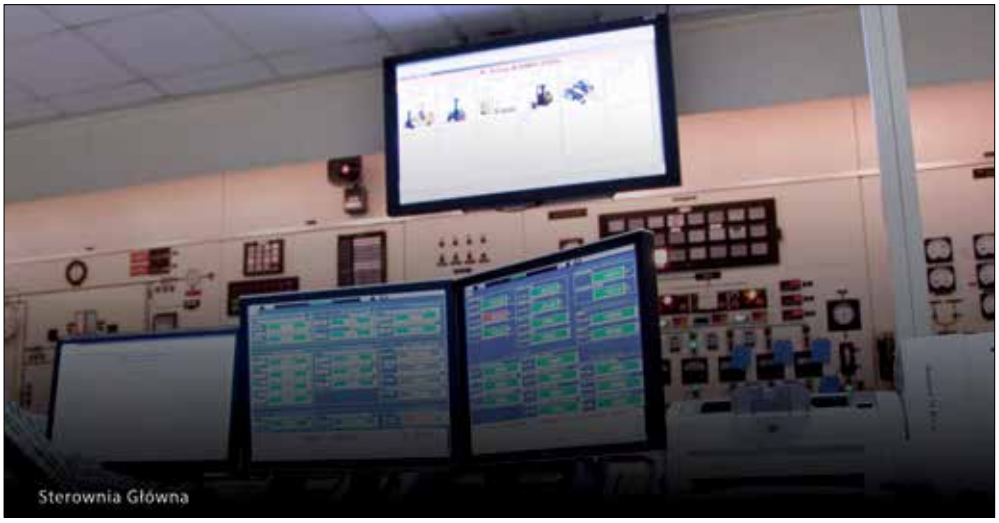
Wdrożenie systemu efektywnego zarządzania alarmami dla instalacji procesowej w oparciu o uznane na świecie międzynarodowe standardy to sposób na realne zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności produkcji.

Obecne wymagania rynkowe stawiane przedsiębiorstwom produkcyjnym zmuszają zakłady do poprawy konkurencyjności poprzez automatyzację procesów produkcyjnych, zwiększenie wydajności pracy instalacji oraz wydłużenia okresów eksploatacji. Wkraczająca do przemysłu procesowego cyfryzacja, wprowadzająca elementy Przemysłu 4.0 powoduje, że instalacje stają się coraz bardziej bezobsługowe.

Stawia to nowe wyzwania przed służbami odpowiedzialnymi za bezawaryjną, a przede wszystkim bezpieczną pracę instalacji. Cyfrowe systemy sterowania zapewniają automatyczne utrzymanie i optymalizację procesu, natomiast operator instalacji jako pierwszy podejmuje czynności zaradcze w sytuacji, gdy parametry pracy zostaną przekroczone i zwiększa się ryzyko wystąpienia awarii.

Nadzór operatora nad procesem i jego reakcja na alarm sygnalizowany przez system sterowania stanowi pierwszą warstwę zabezpieczeń zgodnie z modelem zaproponowanym przez standardy dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego (rys. 1). Właściwa i odpowiednio szybka interwencja obsługi produkcji często wystarcza, aby przywrócić normalne warunki pracy.

W czasie analiz bezpieczeństwa takich jak HAZOP, akcję operatora przyjmuje się jako czynnik zmniejszający ryzyko, stanowiący niejednokrotnie alternatywę dla dodatkowego zautomatyzowanego systemu zabezpieczeń. Warunkiem przyjęcia takiego założenia jest, przede wszystkim, aby operator lub obsługa instalacji potrafiła bezbłędnie odczytać pojawienie się alarmu, miała dostateczną ilość czasu na podjęcie działań oraz aby czynności, które mają wykonać były im znane. Powoduje to, że wymagania dotyczące odpowiedniej implementacji i dokumentacji systemu alarmowego stają się szczególnie istotne.


Sterownia Główna

W celu usystematyzowania podejścia do alarmów zaimplementowanych w rozproszonych systemach sterowania, mając na uwadze poprawę jakości pracy operatorów i bezpieczeństwa, opracowano normę IEC przyjętą przez Polski Komitet Normalizacyjny jako PN-EN 62682:2015-03 „Zarządzanie alarmami w przemyśle procesowym". Bazuje ona na istniejących zaleceniach i standardach EEMUA 191, ISA S18.02. Stanowi ona ramy dla skutecznego projektowania, wdrażania, obsługi i zarządzania systemami alarmowymi w instalacjach procesowych. Norma wykorzystuje podejście oparte na cyklu życia systemu alarmowego, mającego na celu utrzymanie go przez cały okres użytkowania instalacji (rys. 2).

W praktyce cykl życia systemu zarządzania alarmami składa sie z czterech faz:

- **Planowania i koncepcji** – obejmuje opracowanie koncepcji systemu alarmowego, specyficznego dla danego procesu, definiując wymagania, standardy, zasady oraz role i odpowiedzialność
- **Inżynieria/projektowanie/wdrożenie** – obejmuje

zdefiniowanie powiadomień alarmowych, które są istotne dla prowadzenia procesu oraz wymagają interwencji w jego przebieg, nadanie priorytetów, zaprojektowanie i wdrożenie

- **Eksploatacji** – obejmuje testowanie, naprawę, utrzymanie realizacji funkcji w trakcie pracy systemu
- **Okresowych przeglądów, analizy i modyfikacji** – obejmuje okresowe przeglądy, wymianę doświadczeń z operatorami, aktualizację i rewizję opracowanych dokumentów.

Zarządzanie alarmami może zostać zaprojektowane dla nowej instalacji w trakcie przygotowywania dokumentacji technicznej, jak również wdrożone na już pracującym obiekcie w ramach jego modernizacji.

Fluor w ramach realizowanych projektów współpracuje z klientem opracowując na podstawie schematów technologicznych, raportów z przeglądów bezpieczeństwa (HAZOP, LOPA), zaleceń licencyjnych i procedur operacyjnych dokumentację zawierającą pierwsze trzy fazy przedstawione powyżej.

Podstawowym celem takiej dokumentacji koncepcyjnej i projektowej jest podanie wytycznych dla specyfikacji nowoczesnych systemów monitoringu poprzez wyselekcjonowanie i określenie priorytetów dla powiadomień alarmowych, które są istotne dla prowadzenia procesu i wymagają ewentualnej interwencji w jego przebieg. Kluczowym zadaniem w optymalizacji systemu alarmowego jest to, aby takich powiadomień było odpowiednio mało, a uwaga operatora nie była rozpraszana przez alarmy o niższym priorytecie.

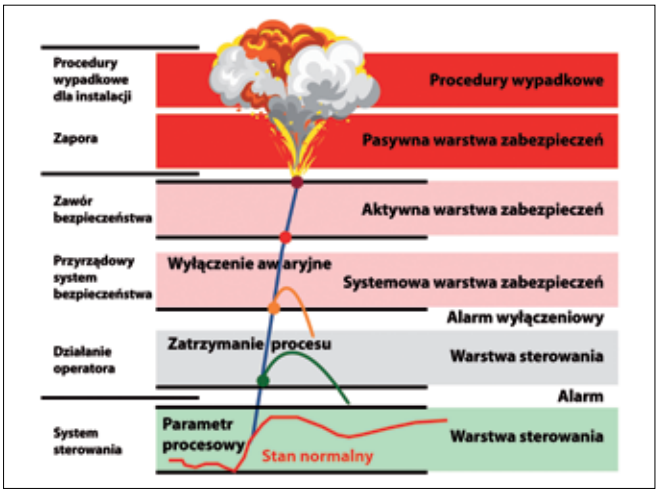
Zarządzanie alarmami w projektowanych przez Fluor instalacjach najczęściej realizowane jest w oparciu o dostarczane przez producentów wyspecjalizowane pakiety oprogramowania dla rozproszonych systemów sterowania DCS lub sterowników programowalnych takich jak:

- Expirion Honeywell – system zarządzania alarmami dostępny w pakiecie oprogramowania DCS, jak również zaawansowany system DynAMo Alarm Management
- Emerson Delta V – system zarządzania alarmami dostępny w pakiecie oprogramowania DCS, jak również zaawansowany system do zarządzania i analizy alarmami AgileOps
- Siemens PCS 7 – Alarm Management software dostępny w oprogramowaniu WIN CC, jak również system do analizy alarmów PM Analyze.

Wyżej wymienione pakiety oprogramowania umożliwiają operatorowi skuteczne zarządzanie alarmami zgodnie ze standardem ISA 18.2 oraz norma PN-EN 62682.

Prawidłowo zaprojektowane systemy alarmowe stwarzają operatorowi możliwość efektywnego zarządzania alarmami w czasie eksploatacji między innymi poprzez:

- cykliczny przegląd historii powiadomień dla operatora i usuwania z systemu tych, które nie spełniają postawionych wymagań; przykładem takim są alarmy sygnalizujące awarię w sposób ciągły lub pojawiające się cyklicznie w przypadku wystąpienia, których operator ostatecznie nie podejmuje już żadnych czynności
- wyłączanie alarmów przez operatora tymczasowo np. na okres remontów
- porządkowanie i chronologiczne zapisywanie alarmów wraz z możliwością filtrowania dla celów przyszłej analizy



Rys. 1. Ilustracja warstw zabezpieczeń procesu produkcyjnego przed skutkami awarii

Rys. 2. Cykl życia systemu alarmowego

- porządkowanie i zapisywanie ważnych informacji operatorskich dla celów bezpiecznego przekazania zmiany
- zastosowanie zintegrowanego „Alarm Help" zawierającego zapis czynności, które operator ma wykonać, aby potwierdzić wystąpienie przyczyny i skutecznie przeciwdziałać konsekwencjom potencjalnego zdarzenia niebezpiecznego, co tworzy rodzaj kompendium wiedzy o instalacji i zapis dotychczasowych doświadczeń z eksploatacji.

Zastosowanie zaawansowanego, ustandaryzowanego systemu zarządzania alarmami stanowi istotną pomoc dla operatora, zapewniając więcej czasu dla analizy zakłóceń w procesie i podjęcie właściwej interwencji. Umożliwia on optymalne, niezawodne, bezpieczne i zgodne z wymaganiami firm ubezpieczających sterowanie procesem.

Skuteczny system zarządzania alarmami to redukcja kosztów związanych z ewentualnymi stratami produkcyjnymi, większe zyski produkcyjne oraz bezpieczeństwo pracy. ◄

Krzysztof Niemiec
Adam Augustyniak
Control Systems, Fluor S.A.

© larisabozhikova - Fotolia.com

RODO a projekt budowlany

radca prawny **Kamil Stolarski**
doktorant na Wydziale Prawa i Administracji
Uniwersytetu Jagiellońskiego

W związku ze znajdującym zastosowanie od dnia 25 maja 2018 r. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych; Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: RODO) powstało bardzo wiele wątpliwości związanych m.in. z wykorzystywaniem dokumentacji projektowej, w której treści znajdują się również dane osobowe. W szczególności mowa tutaj o projekcie budowlanym.

Przetwarzanie danych osobowych

W pierwszej kolejności omówmy specyfikę regulacji, której praktyka stosowania zaczyna się dopiero w Polsce kształtować. Stosownie do treści art. 4 pkt 1 RODO, **pod pojęciem danych osobowych należy rozumieć wszelkie informacje o zidentyfikowanej lub możliwej do zidentyfikowania osobie fizycznej (czyli osobie, której dane dotyczą).** W treści przywołanego przepisu wskazano, że możliwa do zidentyfikowania osoba fizyczna to osoba, którą można bezpośrednio lub pośrednio zidentyfikować, w szczególności na podstawie identyfikatora takiego jak imię i nazwisko, numer identyfikacyjny, dane o lokalizacji, identyfikator internetowy lub jeden bądź kilka szczególnych czynników określających fizyczną, fizjologiczną, genetyczną, psychiczną, ekonomiczną, kulturową lub społeczną tożsamość osoby fizycznej.

Natomiast zgodnie z treścią art. 4 pkt 2 RODO jako **przetwarzanie danych osobowych należy rozumieć operację lub zestaw operacji wykonywanych na danych osobowych lub zestawach danych osobowych w sposób zautomatyzowany lub niezautomatyzowany,** taką jak zbieranie, utrwalanie, organizowanie, porządkowanie, przechowywanie, adaptowanie lub modyfikowanie, pobieranie, przeglądanie, wykorzystywanie, ujawnianie poprzez przesłanie, rozpowszechnianie lub innego rodzaju udostępnianie, dopasowywanie lub łączenie, ograniczanie, usuwanie lub niszczenie.

Podkreślenia wymaga, że przepis art. 4 pkt 2 RODO definiuje pojęcie przetwarzania w sposób znacznie szerszy, niż przetwarzanie w rozumieniu potocznym. **W potocznym rozumieniu przetwarzanie uznawane jest za synonim przerabiania, zmieniania czy też przekształcania, a więc wiąże się z dokonaniem modyfikacji danych.** W tym znaczeniu czynności, które nie prowadzą do zmiany danych (np. gromadzenie, przechowywanie), nie są uznawane za ich przetwarzanie. Podobnie **w przypadku przetwarzania danych np. w bazie danych, za przetwarzanie uznaje się zazwyczaj dokonywanie operacji na danych już do bazy wprowadzonych, natomiast procesy gromadzenia danych, wprowadzania ich do**

© Andrey Popov - Fotolia.com

bazy czy przechowywania danych nie są powszechnie traktowane za przetwarzanie danych. Prawodawca odmiennie ujmuje te kwestie, nakazując uznanie za przetwarzanie różnych operacji na danych osobowych, niezależnie od tego, czy prowadzą one do modyfikacji treści danych, czy też nie. Podkreśla się, że prawodawca miał na celu to, aby pojęciem przetwarzania objąć wszelkie operacje na danych, co ma umożliwić zapewnienie ochrony w odniesieniu do różnorodnych działań, począwszy od gromadzenia danych poprzez rozmaite czynności, których przedmiotem są dane osobowe, a na ich usuwaniu skończywszy. W piśmiennictwie wskazuje się, że takie podejście prawodawcy motywowane jest praktycznymi doświadczeniami, z których wynika, że niektóre operacje, które potocznie nie są uznawane za przetwarzanie (np. przechowywanie danych), pociągają za sobą poważne ryzyko dla bezpieczeństwa danych[1].

Podkreślmy, że zgodnie ze zdaniem 2 motywu 4 preambuły RODO, **prawo do ochrony danych osobowych nie jest prawem bezwzględnym – należy je postrzegać w kontekście jego funkcji społecznej i wyważyć względem innych praw podstawowych w myśl zasady proporcjonalności.** Oznacza to, że w pewnych określonych przypadkach prawo do ochrony danych osobowych może podlegać ograniczeniu bądź wyłączeniu ze względu na inny, istotny cel społeczny.

Projekt budowlany

Projekt budowlany, którego treść określa art. 34 ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r., poz. 1202, dalej: Prawo budowlane), obejmuje projekt zagospodarowania działki lub terenu, w szczególności określenie granic działki lub terenu danej inwestycji. Stosownie do art. 34 ust. 4 Prawa budowlanego projekt budowlany, którego częścią jest projekt zagospodarowania działki lub terenu, podlega zatwierdzeniu w decyzji o pozwoleniu na budowę, stając się tym samym częścią rozstrzygnięcia w sprawie pozwolenia na budowę.

Szczegółową treść i wymogi formalne dotyczące projektu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. z 2012 r., poz. 462).

W nawiązaniu do powyższego przyjrzyjmy się art. 86 RODO. Zgodnie z tym przepisem **dane osobowe zawarte w dokumentach urzędowych, które posiada organ lub podmiot publiczny lub podmiot prywatny w celu wykonania zadania realizowanego w interesie publicznym, mogą zostać przez ten organ lub podmiot ujawnione zgodnie z prawem Unii lub prawem państwa członkowskiego,** któremu podlega ten organ lub podmiot, dla pogodzenia publicznego dostępu do dokumentów urzędowych z prawem do ochrony danych osobowych na mocy niniejszego rozporządzenia.

W zgodzie z powyższym przepisem, prawodawca unijny potwierdza możliwość ujawniania (udostępniania) danych osobowych zawartych w dokumentach urzędowych w oparciu o przepisy unijne lub przepisy obowiązujące w krajach członkowskich[2]. W prawie polskim te kwestie zostały szczegółowo uregulowane w ustawie z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (t.j. Dz.U. z 2018 r., poz. 1330, dalej: Udip).

Nadmienić w tym miejscu należy, że **projekt budowlany zatwierdzony decyzją starosty stanowi informację publiczną w rozumieniu Udip i podlega udostępnieniu na wniosek.** W ten sposób orzekł Wojewódzki Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 6 sierpnia 2018 r. (sygn. akt: II SAB/Kr 97/13). W przywołanym orzeczeniu wskazano m.in., że nie budzi wątpliwości, iż decyzja o pozwoleniu na budowę, wydawana przez organ architektoniczno-budowlany, stanowi informację publiczną w rozumieniu art. 1 ust. 1 i art. 6 Udip oraz, że decyzje rozstrzygają sprawy administracyjne i jako akty administracyjne indywidualne stanowią dokumenty urzędowe w rozumieniu art. 6 ust. 1 pkt 4 lit. a Udip. Stosownie do art. 34 ust. 4 i 5 Prawa

[1] Fajgielski P., Komentarz do art. 4 rozporządzenia nr 2016/679 w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) [w:] Ogólne rozporządzenie o ochronie danych, Ustawa o ochronie danych osobowych. Komentarz, WKP, 2018.

[2] Fajgielski P., Komentarz do art. 86 rozporządzenia nr 2016/679 w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) [w:] op. cit.

budowlanego projekt budowlany podlega zatwierdzeniu w decyzji o pozwoleniu na budowę lub w odrębnej decyzji, poprzedzającej wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę. W ocenie Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie nie ulega zatem wątpliwości, że projekt ten stanowi integralną część rozstrzygnięcia administracyjnego. To zaś prowadzi do wniosku, że informacją publiczną jest nie tylko sama decyzja zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenia na budowę, lecz także zatwierdzony projekt budowlany, który podlega udostępnieniu na zasadach i w trybie Udip. Zresztą, stanowisko, zgodnie z którym projekt architektoniczno-budowlany stanowiący element decyzji o pozwoleniu na budowę stanowi informację publiczną jest w orzecznictwie ugruntowane (por. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 12 kwietnia 2017 r., sygn. akt: I OSK 1856/15).

Projekt budowlany a przetwarzanie danych osobowych

Nie ulega wątpliwości, że w związku z tworzeniem i wykorzystywaniem projektu budowlanego dochodzi do przetwarzania danych osobowych w rozumieniu przepisów RODO. Kwestią natomiast wymagającą omówienia jest wskazanie podstawy prawnej przetwarzania danych osobowych w wypadku projektu budowlanego.

Stosownie do art. 6 ust. 1 RODO, przetwarzanie danych osobowych jest zgodne z prawem wyłącznie w przypadkach, gdy – i w takim zakresie, w jakim – spełniony jest co najmniej jeden z poniższych warunków:

- osoba, której dane dotyczą wyraziła zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych w jednym lub większej liczbie określonych celów
- przetwarzanie jest niezbędne do wykonania umowy, której stroną jest osoba, której dane dotyczą, lub do podjęcia działań na żądanie osoby, której dane dotyczą, przed zawarciem umowy
- przetwarzanie jest niezbędne do wypełnienia obowiązku prawnego ciążącego na administratorze
- przetwarzanie jest niezbędne do ochrony żywotnych interesów osoby, której dane dotyczą lub innej osoby fizycznej
- przetwarzanie jest niezbędne do wykonania zadania realizowanego w interesie publicznym lub w ramach sprawowania władzy publicznej powierzonej administratorowi
- przetwarzanie jest niezbędne do celów wynikających z prawnie uzasadnionych interesów realizowanych przez administratora lub przez stronę trzecią, z wyjątkiem sytuacji, w których nadrzędny charakter wobec tych interesów mają interesy lub podstawowe prawa i wolności osoby, której dane dotyczą, wymagające ochrony danych osobowych, w szczególności gdy osoba, której dane dotyczą, jest dzieckiem.

© endostock - Fotolia.com

W zgodzie natomiast z artykułem 6 ust. 2 RODO, państwa członkowskie mogą zachować lub wprowadzić bardziej szczegółowe przepisy, aby dostosować stosowanie przepisów niniejszego rozporządzenia w odniesieniu do przetwarzania służącego wypełnieniu warunków określonych w art. 6 ust. 1 lit. c i e. W tym celu mogą dokładniej określić szczegółowe wymogi przetwarzania i inne środki w celu zapewnienia zgodności przetwarzania z prawem i jego rzetelności, także w innych szczególnych sytuacjach związanych z przetwarzaniem przewidzianych w rozdziale IX RODO. Podstawa przetwarzania, o którym mowa w ust. 1 lit. c i e, musi być określona:

- w prawie Unii lub
- w prawie państwa członkowskiego, któremu podlega administrator (art. 6 ust. 3 RODO).

W tym miejscu należy przede wszystkim skupić się na przesłance wskazanej w art. 6 ust. 1 lit. e RODO.

W odniesieniu do powyższej przesłanki przedstawiciele doktryny prawniczej wskazują, że przepisy RODO wymagają, dla realizacji komentowanej przesłanki, podstawy prawnej określonej w prawie Unii Europejskiej lub prawie państwa członkowskiego, któremu podlega administrator (art. 6 ust. 3, motyw 45). W piśmiennictwie nadto wskazuje się, że należy tutaj uwzględnić także art. 31 ust. 3 Konstytucji RP, stanowiący, że ograniczenia w zakresie korzystania z konstytucyjnych wolności i praw mogą być ustanawiane tylko w ustawie i tylko wtedy, gdy są konieczne w demokratycznym państwie dla jego bezpieczeństwa lub porządku publicznego, bądź dla ochrony środowiska, zdrowia i moralności publicznej albo wolności i praw innych osób, a ponadto nie mogą naruszać istoty wolności i praw[3)].

Rozwinięciem powyższego jest wskazany już wyżej art. 86 RODO, który odsyła, w wypadku prawa polskiego, do przepisów Udip w tym zakresie.

Informacja publiczna a ochrona danych osobowych

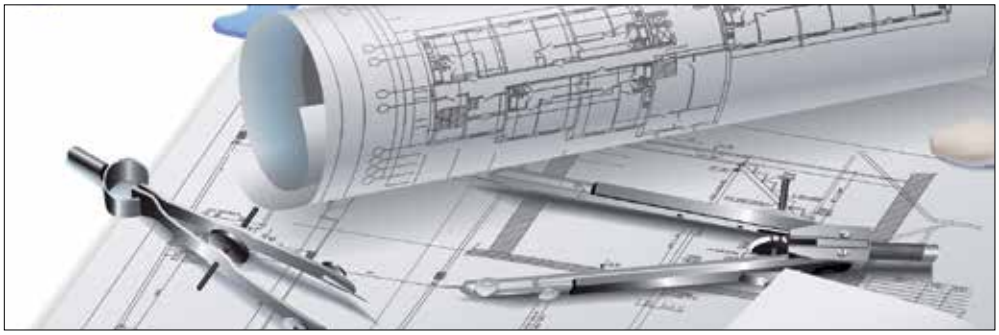
Omówienia wymaga kwestia stanowiska orzecznictwa oraz przedstawicieli doktryny prawniczej w zakresie ochrony danych osobowych oraz dostępu do informacji publicznej. W tym miejscu należy zaznaczyć, że wskazane niżej orzecznictwo i poglądy doktryny opierają się przede wszystkim o przepisy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych, jednakże zachowują one aktualność w odniesieniu do obecnego stanu prawnego.

Przepis art. 6 ust. 1 pkt 4 lit. a Udip przewiduje udostępnienie

[3)] Lubasz D., Komentarz do art. 6 rozporządzenia nr 2016/679 w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), [w:] op. cit.

danych publicznych, w tym treści i postaci dokumentów urzędowych. W prawie krajowym decyzje administracyjne i inne dokumenty zawarte w aktach administracyjnych stanowią informacje publiczne, które podlegają udostępnieniu w całości lub w części jedynie do granic kolizji z przepisami, które zawierają wyłączenie dostępności albo nie podlegają udostępnieniu właśnie z tych powodów, przy czym wyraźne wskazówki ograniczające można znaleźć w treści art. 5 ust. 1 i 2 Udip[4].

Powyższą kwestię rozwinął w jednym ze swoich orzeczeń Wojewódzki Sąd Administracyjny w Gliwicach. W wyroku z dnia 15 listopada 2004 r. (sygn. akt: IV SA/GI 664/04), w odniesieniu do badanego przez WSA w Gliwicach stanu faktycznego wskazano, że decyzje administracyjne stanowią informacje publiczne, które podlegają udostępnieniu w całości lub części jedynie do granic kolizji z przepisami zawierającymi wyłączenie ich dostępności, albo nie podlegają udostępnieniu z tych właśnie powodów (decyzja odmowna dotyczy tylko informacji publicznej), przy czym wyraźne wskazówki ograniczające znaleźć można w treści art. 5 ust.1 i 2 oraz art. 22 ust. 1 Udip. Sąd podkreślił, że rzeczą organu orzekającego było ustalenie tychże granic kolizji i wydanie rozstrzygnięcia stosownego do tych ustaleń. Wyżej wskazany Sąd wskazał, że wydaje się, iż ochrona prywatności i danych osobowych w zakresie decyzji administracyjnych obejmuje zatarcie takich informacji, które ich bezpośrednio dotyczą. W takiej sytuacji organ winien rozważyć czy taka operacja nie przekreśla istoty żądania i ewentualnie odmówić wnioskowi z tego powodu. W wypadku bowiem uwzględnienia żądania byłoby tym bardziej proste dla realizacji, gdy zważyć, iż wnioskodawca domagał się udostępnienia informacji w siedzibie właściwego urzędu. Sąd wskazał, że ochronie podlegają inne jeszcze podmioty, których udział w sprawie administracyjnej był konieczny, a więc na przykład projektant sporządzający projekt budowlany, będący integralną częścią pozwolenia na budowę.



© nahariyani100 - Fotolia.com

Jak wskazał Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 19 grudnia 2017 r., sygn. akt: I OSK 1003/17, konkretne dokumenty znajdujące się w aktach spraw administracyjnych, o ile zawierają informacje publiczne, podlegają udostępnieniu – z wyjątkiem części podlegających wyłączeniom wynikającym z ochrony danych osobowych czy objętych tajemnicą ustawowo chronioną. **Projekty budowlane, które są poddawane analizie i zatwierdzaniu w toku postępowania administracyjnego, a następnie podlegają zatwierdzeniu w decyzjach administracyjnych organów architektoniczno-budowlanych i stanowią część decyzji administracyjnej, są dokumentami zawierającymi informację publiczną.**

Udostępnienie danych osobowych

Powyższe rozważania dotyczyły przetwarzania danych osobowych w związku z wykonywaniem funkcji publicznych, w szczególności udostępnia danych osobowych w związku z Udip. Jednakże **rozważenia jeszcze wymaga kwestia przekazywania danych osobowych wskazanych w projekcie budowlanym pomiędzy podmiotami, które nie wykonują funkcji publicznych.**

W związku z powyższym rozróżnienia wymagają dwie sytuacje przekazywania danych osobowych. Pierwszy przypadek dotyczy powierzenia przetwarzania danych osobowych. W takiej sytuacji administrator danych osobowych powierza drugiemu podmiotowi przetwarzanie danych osobowych w swoim imieniu. Klasycznym przykładem powierzenia przetwarzania danych osobowych są wszelkie rodzaju usługi o charakterze outsourcingowym, np. korzystanie przez pracodawcę z usług profesjonalnego biura rachunkowego w kwestii dokonywania rozliczeń. Powierzenie przetwarzania danych osobowych wymaga zawarcia stosownej umowy, zgodnie z art. 28 RODO.

Z kolei czym innym jest udostępnienie przetwarzania danych osobowych, z którym mamy do czynienia w przypadku dostępu do danych osobowych zawartych w projekcie budowlanym przez innych uczestników procesu budowlanego. W takiej sytuacji dochodzi do przekazania danych osobowych przez jednego administratora danych osobowych na rzecz drugiego, który przetwarza dane osobowe w swoim własnym celu. Przepisy RODO wskazują, że udostępnienie danych osobowych może nastąpić w 3 przypadkach:

- z uwzględnieniem przepisów prawa, np. gdy policja zgłasza wniosek o udostępnienie danych
- w sytuacjach, gdy jest ono niezbędne do realizacji prawnie uzasadnionych celów administratora
- za wyraźną zgodą podmiotu, którego dane dotyczą.

Zakończenie

Problematyka ochrony danych osobowych, przede wszystkim z powodu de facto braku dotychczasowej świadomości prawnej i rozbudowanego orzecznictwa w tym zakresie, wymaga jeszcze ukształtowania. Należy mieć nadzieję, że nie tylko w kwestii przetwarzania danych osobowych w związku z projektem budowlanym, ale w ogóle w zakresie przetwarzania danych osobowych, praktyka orzecznicza udzieli odpowiedzi na wiele pytań, jakie pojawiają się w związku z przetwarzaniem danych osobowych. ◄

[4] Kamińska I., Rozbicka-Ostrowska M., Komentarz do art.6 ustawy o dostępie do informacji publicznej [w:] Ustawa o dostępie do informacji publicznej. Komentarz, WK, 2016.

Panele akustyczne Ecophon Akusto™

Panele ścienne Ecophon Akusto™ są naturalnym uzupełnieniem rozwiązań poprawiających akustykę wnętrz. Linia produktów obejmuje trzy różne modele pionowych paneli dźwiękochłonnych wyróżniających się dobrymi parametrami akustycznymi. Akusto™ charakteryzuje się wysoką estetyką i wszechstronnością zastosowań. Kombinacja rozwiązań ściennych i sufitowych doskonale tłumi pogłos i poprawia przejrzystość mowy, m.in. w biurach na planie otwartym czy w salach lekcyjnych.

System Akusto™ Wall to panele ścienne o grubości 40 mm dostępne w krawędzi A lub C oraz montowane do konstrukcji nośnej z profili. Jest rozwiązaniem zalecanym do pokrycia dużych powierzchni.

Z kolei Akusto™ One SQ to panele dźwiękochłonne o mniejszych rozmiarach i grubości 40 mm. Dzięki trzem możliwym kształtom (kwadrat, prostokąt i koło), różnym wymiarom i kolorom, można tworzyć na ścianach dowolne kompozycje, podkreślone przez krawędzie w kolorze białym lub szarym. Akusto™ One SQ montowane są przy użyciu przymocowanej do ściany szyny montażowej lub zaczepów, które zapewniają łatwy i precyzyjny montaż.

Produkty Akusto™ wykonane są z wełny szklanej trzeciej generacji, która łączy w sobie lekkość i dużą wytrzymałość. Powierzchnia licowa pokryta jest tkaniną z włókna szklanego (Texona) w różnych kolorach lub powłoką malarską (Akutex™ FT). Istnieje również możliwość wykonania indywidualnego nadruku.

Ecophon Saint-Gobain

Platforma internetowa biuraprojektowe.eu

biuraprojektowe.eu to platforma internetowa powstała jako odpowiedź na aktualne potrzeby rynku usług projektowych. Jej celem jest zrzeszenie projektantów, architektów, konstruktorów, inżynierów, geodetów, inspektorów nadzoru i specjalistów wąskich dziedzin z inwestorami, poprzez zapewnienie powszechnego i bezpłatnego dostępu do bazy wysokiej jakości usług. To nowatorskie przedsięwzięcie po raz pierwszy zagwarantuje zbudowanie trwałych relacji pomiędzy dwiema tak wymagającymi społecznościami.

Platforma biuraprojektowe.eu zapewnia jej członkom dostęp do:

- bazy specjalistów – kreator dostosowany do preferencji i potrzeb inwestorów, umożliwia wyszukanie odpowiedniego fachowca wg specjalizacji, celu inwestycji, obiektu lub dokumentacji
- bazy inwestycji – codziennie aktualizowana baza inwestycji z całego kraju umożliwiająca rozpoczęcie nowych zleceń
- porad prawnych – szybki, wygodny i intuicyjny system pomocy prawnej z zakresu prawa budowlanego i dziedzin pokrewnych, w ramach którego eksperci w ciągu 48 godzin udzielają kompleksowych porad zapewniając użytkownikom poczucie pełnego profesjonalizmu i bezpieczeństwa
- bazy branżowych zleceń i ogłoszeń o pracę – baza dedykowana specjalistom, absolwentom i studentom tej wąskiej dziedziny, ułatwia rozpoczęcie współpracy międzybranżowej lub podjęcie zatrudnienia w celu zdobycia doświadczenia.

Platforma biuraprojektowe.eu

Kreator Klatki Schodowej

Inżynierowie biur projektowych z branży budowlanej, wiedzą jak wymagającym i pracochłonnym procesem jest modelowanie stalowej klatki schodowej w Smart 3D. Słupy, belki główne i pośrednie, spoczniki, biegi schodowe i balustrady muszą być tworzone przez konstruktora, a relacje między elementami muszą zostać zachowane.

Wykorzystywana przez Fluor aplikacja, zwana CSA Stair Tower Wizard (Kreator Klatki Schodowej), zapewnia alternatywny sposób umieszczania tych elementów: po wpisaniu w graficznym interfejsie kreatora wymiarów i parametrów oraz ich zatwierdzeniu, klatka schodowa jest generowana automatycznie. Elementy klatki schodowej, po ich utworzeniu, są przechowywane w osobnym podfolderze. Ułatwia to tworzenie lub usuwanie różnych wariantów przed uzyskaniem optymalnego rozwiązania. Narzędzie ma funkcję zapisywania i ładowania, umożliwiającą użytkownikowi ponowne wykorzystanie wcześniej zastosowanych wymiarów i parametrów, oszczędzając czas i wysiłek.

Projektanci innych branż np. instalacji sanitarnych, również mogą używać tej aplikacji, celem szybszego stworzenia kompletnej klatki schodowej, bez długotrwałego uczenia się tradycyjnej metody modelowania element po elemencie w Smart 3D. Dodatkowo po transferze takiej klatki schodowej do branży budowlanej, zachowane zostają relacje między elementami, co skraca czas niezbędny do sprawdzenia poprawności zamodelowanej konstrukcji.

Kreator Klatki Schodowej pozwala zatem zaoszczędzić czas, zoptymalizować harmonogram projektu, utrzymać spójność danych i zredukować zbędne czynności.

Jarosław Szczepanek,
CSA Senior Design Supervisor & DAS,
FLUOR S.A.

OPEN BIM

GRAPHISOFT®

ARCHICAD 22

ARCHICAD 22 koncentruje się na dalszym udoskonalaniu procesu projektowania i tworzenia dokumentacji fasad i ścian kurtynowych. Ponadto najnowsza wersja wprowadza szereg ułatwień w modelowaniu oraz zarządzaniu informacjami, a opatentowana technologia umożliwia błyskwiczne generowanie nawet najbardziej złożonych widoków 2D.

BIM

OD A DO Z

WSC | GRAPHISOFT CENTER

WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.
Brukselska 44 lok. 2, 03-973 Warszawa
tel. +48 22 [illegible], +22 [illegible] fax +48 22 [illegible]
e-mail: archicad@wsc.pl www.archicad.pl

www.archicad.pl

Konkurs na twórcze prace projektowe w ustawie Prawo

© rupbilder - Fotolia.com

Konkurs jest przyrzeczeniem publicznym, w którym przez publiczne ogłoszenie zamawiający przyrzeka nagrodę za wykonanie i przeniesienie prawa do wybranej przez sąd konkursowy pracy konkursowej, w szczególności z zakresu planowania przestrzennego, projektowania urbanistycznego, architektoniczno-budowlanego. Szczególną rolą w tym trybie postępowania jest zasada anonimowości, której istotą jest zagwarantowanie istotnych dla każdego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego zasad, w tym zasady uczciwej konkurencji, zasady równego traktowania wykonawców oraz zasady obiektywizmu.

dr nauk prawnych **Mariusz Filipek**
radca prawny z Kancelarii Prawnej Filipek & Kamiński sp.k.

Konkurs (art. 110–art. 127 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2017 r., poz. 1579, z późn. zm.) jest przyrzeczeniem publicznym[1)], w którym przez publiczne ogłoszenie zamawiający przyrzeka nagrodę za wykonanie i przeniesienie prawa do wybranej przez sąd konkursowy pracy konkursowej, w szczególności gdy przedmiotem zamówienia jest:

- opracowanie projektu architektoniczno-budowlanego, nowo projektowanych obiektów użyteczności publicznej
- opracowanie wszelkiego rodzaju obiektów upamiętniających szczególne wydarzenia

[1)] Uchwała Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 15 grudnia 2010 r. KIO/KD 98/10 cyt. „Konkurs, o którym stanowi przepis art. 110 Prawa zamówień publicznych – nie jest trybem udzielania zamówień. Zgodnie z brzmieniem ww. przepisu konkurs jest przyrzeczeniem publicznym, w którym przez publiczne ogłoszenie zamawiający przyrzeka nagrodę za wykonanie i przeniesienie prawa do wybranej przez sąd konkursowy pracy konkursowej, w szczególności z zakresu planowania przestrzennego, projektowania urbanistycznego, architektoniczno-budowlanego oraz przetwarzania danych. Konkurs może taki tryb (zamówienia z wolnej ręki albo negocjacji bez ogłoszenia) poprzedzać, stanowiąc przesłankę jego zastosowania. Udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia stanowi nagrodę przyrzeczoną w konkursie. Uczestnik konkursu, któremu przyznano nagrodę w postaci zaproszenia do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia, nie ma jednak obowiązku przystąpienia do negocjacji w sprawie udzielenia zamówienia. Podobnie zamawiający nie ma bezwzględnego obowiązku udzielić zamówienia zaproszonemu do negocjacji zwycięzcy konkursu. Postępowanie pokonkursowe, podobnie jak każde inne postępowanie o udzielenie zamówienia, może bowiem zostać unieważnione (przy zaistnieniu przesłanek z art. 93 Prawa zamówień publicznych), oferta zaproszonego wykonawcy może zostać odrzucona lub ze względu np. na niewniesienie w tym postępowaniu wadium, jeśli było żądane, wykonawca może zostać z niego wykluczony. Konkurs, o którym stanowi przepis art. 110 Prawa zamówień publicznych stanowi jedyną (samodzielną) procedurę postępowania tylko wówczas, gdy nagrodami są wyłącznie nagrody pieniężne lub rzeczowe, a więc jego celem nie jest realizacja wybranej pracy konkursowej, lecz wyłącznie nabycie określonych praw do wybranej pracy. Stanowi wówczas procedurę dokonania wydatku ze środków publicznych przeznaczonych na wypłacone nagrody. Zgodnie z przepisem art. 111 ust. 1 pkt 3 Prawa zamówień publicznych oraz sformułowanymi na jego podstawie zapisami regulaminu choćby jedną z przewidywanych nagród jest zaproszenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia, zamawiający musi wskazać już na tym etapie szczegółowy zakres opracowania pracy konkursowej. Zakres ten jest dla zamawiającego wiążący przy dokonywaniu opisu przedmiotu zamówienia w postępowaniu prowadzonym na podstawie przepisu art. 67 ust. 1 pkt 2 Prawa zamówień publicznych oraz formułowaniu zakresu przedmiotu zamówienia w postępowaniu prowadzonym zgodnie z przepisem art. 67 ust. 1 pkt 2 Prawa zamówień publicznych. W innym przypadku należałoby uznać, że przesłanki zastosowania trybu udzielenia zamówienia, wskazane w cytowanym przepisie, zostały naruszone, gdyż zamówienie dotyczyłoby de facto innego przedmiotu zamówienia niż opracowanie pracy konkursowej przez zwycięzcę konkursu i na warunkach w nim określonym. Możliwe jest jednak dokonywanie w opisie przedmiotu zamówienia niezbędnych zmian, jeśli nie wpływają one na zmianę przedmiotu".

zamówień publicznych

- stworzenie nowych witryn internetowych – przedmiotem konkursu może być wówczas projekt graficzny strony internetowej, wykonanie logo firmy
- koncepcje urbanistyczne danego obszaru miasta.

Konkurs może być zorganizowany jako jednoetapowy lub dwuetapowy. W konkursie dwuetapowym w pierwszym etapie zostają wyłonione opracowania studialne, odpowiadające wymaganiom określonym w regulaminie konkursu. W drugim etapie sąd konkursowy, na podstawie kryteriów określonych w regulaminie konkursu, ocenia prace konkursowe wykonane na podstawie opracowań studialnych wyłonionych w pierwszym etapie[2]. Podstawową funkcją konkursu jako przyrzeczenia publicznego[3], jest zainteresowanie i zmotywowanie w rywalizacji o przyrzeczoną nagrodę jak największej liczby osób do wykonania określonej czynności lub określonego rezultatu, lub też do osiągnięcia rezultatu najlepszego lub dzieła o najwyższej jakości przy określonych z góry warunkach. W przypadku konkursów stanowiących przyrzeczenie publiczne, przyrzekający nagrodę może sformułować tak regulamin konkursu, aby jego celem było dokładne opisanie zasad uczestnictwa w nim. Przy czym fakt rozbudowania regulaminu konkursu może świadczyć o tym, że konkurs taki traci charakter przyrzeczenia publicznego, jednakże nie jest to okoliczność decydująca.

Publiczne przyrzeczenie nagrody (art. 919–921 Kodeksu cywilnego) powinno być złożone w taki sposób, aby mogło dotrzeć do nieokreślonej liczby osób, a więc za pośrednictwem prasy, radia, telewizji, internetu, reklamy kinowej, plakatów i ulotek. Przyrzeczenie publiczne rodzi zobowiązania już z chwilą złożenia odpowiedniego oświadczenia woli przez przyrzekającego i nie wymaga złożenia oświadczenia woli przez drugą stronę stosunku zobowiązaniowego. Tym samym w obszarze zamówień publicznych publiczne przyrzeczenie nagrody w ramach konkursu wydaje się rodzić skutek zarówno w zakresie deklarowanych zasad postępowania, a w odniesieniu do samej obietnicy spełnienia nagrody pozostaje jednostronną czynnością zobowiązującą. Uczestnikami konkursu mogą być osoby fizyczne, osoby prawne oraz jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej. Jeżeli przepisy szczególne wymagają posiadania uprawnień do opracowania pracy konkursowej, uczestnikami konkursu mogą być wyłącznie osoby fizyczne posiadające wymagane uprawnienia lub podmioty posługujące się osobami fizycznymi posiadającymi wymagane uprawnienia. Uczestnicy konkursu mogą też wspólnie brać udział w konkursie. Przepisy dotyczące uczestnika konkursu stosuje się odpowiednio do uczestników konkursu biorących wspólnie udział w konkursie[4].

© goir - Fotolia.com

Warto też w tym miejscu wskazać, iż **do konkursu, jako przyrzeczenia publicznego, w zakresie nieuregulowanym w Prawie zamówień publicznych mają zastosowanie przepisy Kodeksu cywilnego,** to oznacza iż podmiotami prawa cywilnego są osoby fizyczne, osoby prawne i jednostki organizacyjne niebędące osobami prawnymi, którym ustawa przyznaje zdolność prawną. Uczestnicy konkursu składają prace konkursowe wraz z informacjami o planowanych łącznych kosztach wykonania prac. Z zawartością prac konkursowych sąd konkursowy nie może zapoznać się do upływu terminu ich składania. Zamawiający zapewnia,

[2] Wyrok Zespołu Arbitrów przy Urzędzie Zamówień Publicznych z dnia 20 marca 2006 r. UZP/ZO/0-751/06 cyt. „Jeśli regulamin konkursu dowodzi, iż jest to konkurs jednoetapowy, determinuje to również sposób badania, oceny opracowań i zawiadamiania uczestników o rozstrzygnięciu dopiero po zakończeniu prac sądu konkursowego. W tych okolicznościach przesłanie informacji o niespełnieniu wymogów regulaminu, przed jego ostatecznym rozstrzygnięciem byłoby sprzeczne z art. 111 Prawa zamówień publicznych, która stanowi, iż identyfikacja autorów prac może nastąpić dopiero po dokonaniu oceny i wybraniu najlepszej pracy. Wobec faktu ustalenia przez zamawiającego w regulaminie, porozumiewania się z uczestnikami, z zasadą zachowania pisemności, informacje powzięte ze strony internetowej nie mają waloru oświadczeń wiążących uczestników konkursu. Należy je traktować jako informacje administratora sieci skierowane do ogółu nieoznaczonych adresatów, a nie zawiadomienie zamawiającego skierowane do uczestników konkursu".

[3] Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 12 września 2002 r. IV CKN 1274/00 cyt. „Przyrzeczeniem publicznym w rozumieniu art. 919 § 1 Kodeksu cywilnego jest uczynione publicznie przyrzeczenie nagrody za określone zachowanie się. Uznaniu go za uczynione publicznie sprzeciwia się skierowanie oświadczenia przyrzekającego do oznaczonej, indywidualnie określonej osoby, która może ubiegać się o nagrodę. Jednak jeżeli przyrzekający wskazał takie osoby za pomocą pewnej ogólnej właściwości, to okoliczność, że na tej podstawie mogą one zostać zindywidualizowane, nie stanowi przeszkody do uznania przyrzeczenia za skierowane do nieoznaczonych osób".

[4] Postanowienie Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 5 lutego 2010 r. KIO/UZP 1953/09 cyt. „Przepis art. 118 ust. 3 Prawa zamówień publicznych, stanowi regulację podobną do art. 23 Prawa zamówień publicznych. Reguły postępowania wypracowane do wspólnego ubiegania się o zamówienie publiczne, mogą być stosowane odpowiednio w przypadku wspólnego ubiegania się o nagrodę w konkursie. Przepisy Prawa zamówień publicznych ani rozporządzenia z dnia 2 października 2007 r. w sprawie regulaminu postępowania przy rozpoznawaniu odwołań (Dz.U. nr 187, poz. 1327, z późn. zm.) nie przewidują możliwości uzupełniania braków w oznaczeniu czy reprezentacji strony".

© endostock - Fotolia.com

że do rozstrzygnięcia konkursu przez sąd konkursowy niemożliwe jest zidentyfikowanie autorów prac konkursowych. **Podstawową zasadą konkursu w rozumieniu Prawa zamówień publicznych jest anonimowość złożonych prac.** Przepisy art. 121 ust. 4 i art. 122 ust. 3 Prawa zamówień publicznych wskazują na wymóg zachowania anonimowości prac oraz na moment, w którym jest ona uchylana. Ta reguła jest nieusuwalna i jej konsekwencją jest brak możliwości ponownej oceny prac po ich zdekodowaniu (ujawnieniu autorów). Co istotne ustawodawca podniósł do rangi jednej z podstawowych zasad rządzących konkursem obowiązek zachowania anonimowości przez autorów prac konkursowych do czasu wyłonienia zwycięskiej pracy przez sąd konkursowy[5].

Omawiając przedmiotową kwestię należy również odnieść się do roli sądu konkursowego. **Sąd konkursowy jest zespołem pomocniczym kierownika zamawiającego powołanym do oceny spełniania przez uczestników konkursu wymagań określonych w regulaminie konkursu, oceny prac konkursowych oraz wyboru najlepszych prac konkursowych.** Z założenia winien to być sąd fachowców z zakresu przedmiotu konkursu. **Przewodniczący sądu konkursowego musi mieć uprawnienia do sporządzenia pracy konkursowej, jeżeli takich uprawnień warunki konkursu wymagają od jego uczestników.** Ocena sądu nie podlega zaskarżeniu przez uczestników konkursu. Art. 179 ust. 1b ustawy Prawo zamówień publicznych stanowi bowiem, że środki ochrony prawnej nie przysługują wobec rozstrzygnięcia sądu konkursowego w zakresie oceny prac konkursowych oraz wyboru najlepszych prac konkursowych. Sąd konkursowy w zakresie wyboru najlepszych prac konkursowych jest niezależny[6]. Sąd konkursowy ocenia prace konkursowe zgodnie z kryteriami określonymi w ogłoszeniu o konkursie. Tu należy zaznaczyć, iż przepis art. 87 ust. 1 ustawy Prawo zamówień publicznych stosuje się odpowiednio. Sąd konkursowy podlega nadzorowi kierownika wyłącznie w zakresie zgodności przeprowadzenia konkursu z przepisami ustawy i przyjętym regulaminem konkursu.

Podsumowując, przeprowadzenie konkursu jest uregulowane ustawą Prawo zamówień publicznych i stosuje się do niego te przepisy ustawy, które jako przepisy szczególne nie regulują danego zagadnienia odmiennie. Wypada też podkreślić, że postępowanie konkursowe jest etapem udzielenia zamówienia publicznego. ◀

© Vladimir Mucibabic - Fotolia.com

[5] Wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 17 lipca 2017 r. KIO 1251/17 cyt. „Zasada anonimowości została przez Ustawodawcę podniesiona do rangi zasad naczelnych rządzących postępowaniem konkursowym. Rolą tej zasady jest zagwarantowanie innych istotnych dla każdego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego zasad, w tym zasady uczciwej konkurencji, zasady równego traktowania wykonawców oraz zasady obiektywizmu, w tej szczególnej sytuacji, w której ujawnienie autora pracy konkursowej mogłoby wpłynąć na obiektywizm oceny dokonanej przez sąd konkursowy. Emanacją tej zasady jest brak możliwości, nie tylko poznania autorów prac konkursowych, ale powzięcia jakichkolwiek przypuszczeń, co do autorstwa choćby jednej z nich – która to okoliczność, nawet przy zachowaniu najwyższych walorów moralnych i zasad obiektywizmu członków sądu konkursowego, mogłaby zaburzyć wynik oceny złożonych prac. Idea zasady anonimowości ma skutkować tym, że ocenie podlegają prace konkursowe badane przez pryzmat ich merytorycznej zawartości – nie zaś przez pryzmat dotychczasowych dokonań ich autorów, czy też ich zasług lub pozycji na polu architektury i urbanistyki. Zasada anonimowości ujęta w treści art. 121 ust. 4 Prawa zamówień publicznych w postępowaniu konkursowym służy realizacji naczelnych zasad postępowania wyrażonych w treści art. 7 ust. 1 Prawa zamówień publicznych, tj. zasadzie równego traktowania wykonawców i zachowania uczciwej konkurencji. Zasada ta bowiem pełni funkcję służebną i gwarancyjną w odniesieniu do zasad ustrojowych systemu zamówień publicznych. Jej naruszenie przez któregokolwiek z uczestników postępowania konkursowego i tolerowanie tego faktu przez podmiot prowadzący konkurs winno skutkować jego unieważnieniem – w szczególności na etapie po dokonanej ocenie prac konkursowych i przyznaniu nagrody dla najlepszej pracy".

[6] Wyrok Sądu Okręgowego w Lublinie z dnia 7 lipca 2009 r. IX Ga 233/09 cyt. „Sąd konkursowy podlega nadzorowi kierownika wyłącznie w zakresie zgodności przeprowadzenia konkursu z przepisami ustawy i przyjętym regulaminem konkursu, a kierownik nie może zostać ubezwłasnowolniony w swoich decyzjach w tym zakresie i np. zmuszony przez sąd konkursowy do podejmowania decyzji, które nie są zgodne z prawem w zakresie rozstrzygnięcia konkursu lub jego unieważnienia".

Stacje uzdatniania wody i oczyszczalnie ścieków

- instalacje wody grzewczej
- instalacje chłodnicze i klimatyzacyjne
- uzdatnianie wody pitnej
- odzysk wody deszczowej i szarej
- pompy i stacje dozowania
- stacje zmiękczania wody
- stacje demineralizacji wody
- inhibitory korozji i biocydy

PROJEKTY • DOBÓR • MONTAŻ • SERWIS

Systemy uzdatniania wody, baseny, fontanny

watersystem

ul. Trakt Brzeski 127, Zakręt 05-077 Warszawa.
tel.: 022 773-23-80, 022 795-77-93, 022 425-78-99 fax: 022 773-23-80, 022 357-93-39
watersystem@watersystem.pl, www.watersystem.com.pl

Rozszerzone możliwości
wolnowiszących wysp akustycznych

Biuro Ecophon
Saint-Gobain Construction Products
Polska Sp. z o.o.
ul. Cybernetyki 9, 02-677 Warszawa
tel. 22 567 14 83
info.ecophon@saint-gobain.com
www.ecophon.pl

Innowacyjne rozwiązania wysp akustycznych firma oferuje od blisko 10 lat. Ecophon Solo™ to dające szerokie możliwości projektowe dźwiękochłonne panele wolnowiszące, które z łatwością można zamontować praktycznie wszędzie. Przez te lata oferta produktów Solo była aktualizowana już kilka razy. Tym razem Ecophon zrobił kolejny krok – zaproponował większe rozmiary, zintegrowane oświetlenie oraz baffle w zupełnie nowych kształtach.

Solo oferuje możliwość wykorzystywania w swoim projekcie podstawowych kształtów, takich jak: kwadraty, prostokąty, koła czy popularne baffle, ale również stworzenia własnego kształtu za pomocą paneli Solo Freedom. Ecophon Solo™ jest wdzięcznym elementem designu, umożliwiającym architektom łatwe projektowanie.

Zaskakujący punkt widzenia na baffle

Panele typu baffle polecane są do przestronnych wnętrz w biurowcach, galeriach handlowych czy innych budynkach użyteczności publicznej z wnętrzami typu open space. Wymagają one redukcji pogłosu przy zachowaniu pierwotnej wysokości pomieszczenia oraz w przypadku, gdy montaż sufitu podwieszanego na całej powierzchni od ściany do ściany nie jest możliwy. Aby uzupełnić ofertę klasycznych baffli o prostych krawędziach, Ecophon proponuje zupełnie nowe Ecophon Solo™ Baffle Wave, dające efekt płynących fal oraz Ecophon Solo™ Baffle ZigZag, o wyraźniejszym, zaostrzonym kształcie. Dodatkowo, aby zadbać o właściwości pochłaniania dźwięku zarówno na suficie, jak i na ścianach w ofercie znalazły się Ecophon Solo™ Baffle Wall.

Jeszcze większe płyty

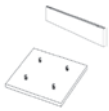
Jedną z wielu zalet wełny szklanej, stanowiącej rdzeń płyt akustycznych jest to, że są one lekkie, a jednocześnie bardzo wytrzymałe. To pozwoliło wyprodukować firmie nawet bardzo duże panele, w których nie pojawiają się wybrzuszenia czy pęknięcia. Największy, najnowszy panel rodziny Solo to prostokąt o wymiarach 3000x1200 mm. Aby płyty pozostały łatwe w montażu, Ecophon wprowadził technikę opartą na wzmocnieniu każdej z nich przymocowanym do niej bezpośrednio profilem Connect. Dzięki temu prostemu rozwiązaniu nawet największe panele potrzebują jedynie od czterech do sześciu punktów mocowania w stropie. Kolejną nowością jest płyta o wymiarach 2400x600 mm.

Pochłanianie dźwięku i oświetlenie w jednym

Ecophon oferuje oprawę oświetleniową Ecophon Line™, wkomponowaną w panel Solo o rozmiarze 2400x1200 mm. Solo Rectangle Line jest dostarczana klientowi z kloszem od razu zintegrowanym z płytą. Pozostaje jedynie zawiesić płytę, założyć oprawę oświetleniową i podłączyć przewód.

Fot. 1. Całkowicie nowe rozwiązanie baffli montowanych na ściany – Ecophon Solo™ Baffle Wall

Tabl. Przegląd produktów Ecophon Solo™

Kształt	Produkt	Format [mm]	Montaż bezpośredni	Zawieszone na wieszaku cięgnowym				Zawieszone na konstrukcji Connect™	Ściana
				wielopunktowe	kąt ≤ 45°	wielopoziomowe	jednopunktowe		
									
	Ecophon Solo™ Square	1200x1200x40	•	•	•	•	•		
	Ecophon Solo™ Rectangle	2400x600x40	•	•	•	•			
		800x1200x40	•	•	•	•			
		2400x1200x40	•	•	•	•	•		
		3000x1200x40		•	•	•			
	Ecophon Solo™ Rectangle Line	2400x1200x40		•					
	Ecophon Solo™ Circle	Ø 800x40	•	•	•	•			
		Ø 1200x40	•	•	•	•	•		
	Ecophon Solo™ Circle XL	Ø 1600x40		•					
	Ecophon Solo™ Baffle	1200x200x40	•	•				•	
		1200x300x40	•	•				•	
		1200x600x40	•	•				•	
		1800x200x40	•	•				•	
		1800x300x40	•	•				•	
		1800x600x40	•	•				•	
	Ecophon Solo™ Baffle ZigZag	1800x300/200x40	•	•				•	
		1800x600/300x40	•	•				•	
	Ecophon Solo™ Baffle Wave	1800x300/200x40	•	•				•	
		1800x600/300x40	•	•				•	
	Ecophon Solo™ Baffle Wall	200x200x40							•
		1200x300x40							•
Ecophon Solo™ Freedom		≤2400x1200x40	•	•	•	•			

Mocowanie bezpośrednie bliżej stropu

Czasami idea projektu zakłada montaż paneli bardzo blisko sufitu, innym razem może wymagać tego potrzeba zachowania pierwotnej wysokości pomieszczenia. W obu tych przypadkach Ecophon proponuje nowe rozwiązanie: mocowanie bezpośrednie, które umożliwia zamontowanie paneli Solo nawet w odległości zaledwie 50 mm od stropu. Oprócz mocowania bezpośredniego istnieją również różne kombinacje zawieszenia na wieszaku cięgnowym lub przy użyciu profili T.

Malowana powłoka Akutex™ FT

Akutex™ FT jest nowoczesną powłoką dostępną w różnych wariantach kolorystycznych dla większości produktów Ecophon, również rodziny Solo. Standardowa paleta kolorów obejmuje 16 barw, ale istnieje także możliwość produkcji w dowolnie wybranym kolorze (w odniesieniu do systemu barw NCS). Powłoka Akutex™ FT w połączeniu z wełną szklaną zapewnia optymalne właściwości pochłaniania dźwięku, większą odporność na zanieczyszczenia oraz łatwość czyszczenia. ◀

Wybrane problemy obliczania minimalnego zbrojenia wg PN-EN – przykłady

prof. dr hab. inż. **Michał Knauff**
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

mgr inż. **Bartosz Grzeszykowski**
dr inż. **Agnieszka Golubińska**
Politechnika Warszawska

W artykule przedstawiono dwa przykłady zastosowania zasad wyznaczania minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie.

W artykule w [2] omówiono teoretyczne podstawy i znormalizowane zasady wyznaczania minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie (min_{cr}) z uwzględnieniem uzupełnień niemieckich [N2]. W publikacji [1] znajduje się wiele przykładów zastosowania tych zasad. Wśród nich siedem dotyczy zjawiska osiowego lub w przybliżeniu osiowego rozciągania, a w szczególności wpływu odkształceń termiczno-skurczowych (TS) na zarysowanie w:

- wydzielonym elemencie osiowo rozciąganym
- płycie stropowej
- płycie fundamentowej
- ścianie oporowej
- ścianie wielokondygnacyjnego budynku podpiwniczonego
- ścianie zbiornika prostokątnego.

W krótkim artykule nie da się przedstawić wielu przykładów, a zatem wybrano dwa:

- element osiowo rozciągany, który może być realnym prętem albo może być prętem wyimaginowanym, reprezentującym rozciąganą część większej konstrukcji
- płytę stropową.

Pierwszy z przykładów ilustruje zasady stosowania normy [N1] z uzupełnieniami niemieckimi [N2] w przypadku, w którym siła rozciągająca jest znana i zgodnie z [N1] jest równa sile rysującej. Drugi dotyczy zagadnienia, w którym miarodajna siła może być wynikiem obliczeń statycznych.

W obliczeniach stosuje się arkusze kalkulacyjne nr 3 i 4 dołączone do [1]. Arkusz nr 3 służy do obliczania szerokości rys w elementach rozciąganych z małym mimośrodem – wzory zastosowane do tego celu są zgodne z ogólną teorią zawartą w normie [N1]. Arkusz nr 4 służy do wyznaczania rozkładu temperatur w przekroju sposobem opisanym w [3] oraz do obliczania współczynnika pełzania i swobodnego skurczu betonu w funkcji czasu.

Przykład 1. Zarysowanie elementu osiowo rozciąganego

Oblicza się zbrojenie potrzebne do ograniczenia szerokości rys, mogących powstać pod wpływem skurczu betonu i odpływu ciepła hydratacji w osiowo rozciąganym elemencie (np. wyciętym ze ściany), który nie może się swobodnie odkształcać. Przykład ilustruje zastosowanie metod poziomu 0. Zbrojenie wyznaczono dwoma sposobami (skrócone nazwy metod zdefiniowano w [1] i [2]):

1) metodą Eu0, czyli ściśle według tekstu normy [N1] w dwóch wariantach:
   1a) ze współczynnikiem k wyznaczonym na podstawie [N1]
   1b) ze współczynnikiem k wyznaczonym z uwzględnieniem czwartego uzupełnienia niemieckiego
2) metodą Eu0n, czyli według [N1] z zastosowaniem drugiego uzupełnienia niemieckiego.

Jeżeli – jak się oczekuje – zarysowanie nastąpi w młodym betonie, to zakłada się, że w chwili zarysowania wytrzymałość na rozciąganie wynosi $f_{ct,eff} = 0{,}5 f_{ctm}$, a jeżeli zarysowanie pojawi się w elemencie dojrzałym, to $f_{ct,eff} = f_{ctm}$.

Rozpatruje się ściany o grubościach 20, 30, 50 i 70 cm. Przyjęto: beton C 30/37, $E_{cm} = 32{,}8$ GPa, $f_{ctm} = 2{,}9$ MPa, $c_1 = c_2 = 35$ mm, $w_{max} = 0{,}3$ mm. W celu porównania wyników przyjęto, że zbrojenie składa się z prętów o średnicy 12 mm, nawet jeżeli rozstaw prętów jest bardzo mały. Przyjęto, że zarysowanie spowodowane odpływem ciepła hydratacji można uznać za obciążenie krótkotrwałe, czyli $k_t = 0{,}6$.

Dalej przedstawiono przykład pełnego obliczenia dla ścian o grubościach 20 cm i 70 cm. Wyniki wszystkich obliczeń zestawiono w tabeli.

Metoda Eu0, współczynnik k wg [N1]

<u>Ściana o grubości 20 cm</u>

$f_{ct,eff} = 0{,}5 f_{ctm} = 0{,}5 \cdot 2{,}9 = 1{,}45$ MPa, k = 1,0 (element o grubości mniejszej niż 30 cm)

$N = -k f_{ct,eff} A_c = k f_{ct,eff} bh = -1{,}0 \cdot 1{,}45 \cdot 0{,}20 \cdot 1{,}00 \cdot 10^3 = -290{,}0$ kN

Z arkusza nr 3 z [3] otrzymuje się ϕ12/164 z każdej strony, $\sigma_s = -210$ MPa, $w_{k1} = w_{k2} = 0{,}299$ mm $< w_{max} = 0{,}3$ mm, $\rho = 0{,}69\%$, czyli około 0,35% po każdej stronie ściany.

<u>Ściana o grubości 70 cm</u>

$f_{ct,eff} = 0{,}5 f_{ctm} = 0{,}5 \cdot 2{,}9 = 1{,}45$ MPa, k = 0,72 (element o grubości większej od 30 cm i mniejszej od 80 cm)

$N = -k f_{ct,eff} A_c = -k f_{ct,eff} bh = -0{,}72 \cdot 1{,}45 \cdot 0{,}70 \cdot 1{,}00 \cdot 10^3 = -740{,}9$ kN

Z arkusza nr 3 z [1] otrzymuje się ϕ12/67 z każdej strony, $\sigma_s = -219{,}5$ MPa, $w_{k1} = w_{k2} = 0{,}296$ mm $< w_{max} = 0{,}3$ mm, $\rho = 0{,}48\%$.

Tabl. Zbrojenie potrzebne ze względu na naprężenia własne obliczone trzema sposobami w zależności od grubości ściany

Metoda		Ściana 20 cm	Ściana 30 cm	Ściana 50 cm	Ściana 70 cm
1a	Eu0	k = 1,0	k = 1,0	k = 0,86	k = 0,72
		ϕ12/164 ρ = 0,69%	ϕ12/107 ρ = 0,70%	ϕ12/77 ρ = 0,59%	ϕ12/67 ρ = 0,48%
1b	Eu0	k = 0,8	k = 0,8	k = 0,69	k = 0,58
		ϕ12/185 ρ = 0,61%	ϕ12/135 ρ = 0,56%	ϕ12/94 ρ = 0,48%	ϕ12/81 ρ = 0,40%
2	Eu0n	ϕ12/164 ρ = 0,69%	ϕ12/147 ρ = 0,51%	ϕ12/122 ρ = 0,37%	ϕ12/105 ρ = 0,31%

Metoda Eu0, współczynnik k wg [N2] czwartego uzupełnienia niemieckiego

Ściana o grubości 20 cm

k = 0,8 (rys. 2 z [2])

$N = -kf_{ct,eff}A_c = -kf_{ct,eff}bh = -0{,}8\cdot1{,}45\cdot0{,}20\cdot1{,}00\cdot10^3 = -232{,}0$ kN

Otrzymuje się ϕ12/185 z każdej strony, $\sigma_s = -189{,}7$ MPa, $w_{k1} = w_{k2} = 0{,}298$ mm $< w_{max} = 0{,}3$ mm, ρ = 0,61%, czyli około 0,30% po każdej stronie.

Ściana o grubości 70 cm

k = 0,58 (rys. 2 z [2])

$N = -kf_{ct,eff}A_c = -kf_{ct,eff}bh = -0{,}58\cdot1{,}45\cdot0{,}70\cdot1{,}00\cdot10^3 = -588{,}7$ kN

Otrzymuje się ϕ12/81 z każdej strony, $\sigma_s = -210{,}8$ MPa, $w_{k1} = w_{k2} = 0{,}296$ mm $< w_{max} = 0{,}3$ mm, ρ = 0,40%.

Metoda Eu0n

Ściana o grubości 20 cm

$a_1 = 35 + 6 = 41$ mm

Korzystając ze wzoru (2) wg [2] lub z wykresu na rys. 1 w [2], wyznacza się:

$5a_1 = 5\cdot41 = 205$ mm $> h = 200$ mm

$2h_{sk} = 5a_1 = 5\cdot41 = 205$ mm $> h = 200$ mm

$N = -f_{ct,eff}bh = -0{,}5f_{ctm}bh = -0{,}5\cdot2{,}90\cdot1{,}00\cdot0{,}20\cdot10^3 = -290$ kN

Dla $w_{max} = 0{,}3$ mm z arkusza nr 3 w [1] otrzymuje się ϕ12/164 z każdej strony, $\sigma_s = -210{,}3$ MPa, $A_s = 13{,}79$ cm² $> kf_{ct,eff}A_c/f_{yk} = 0{,}8\cdot1{,}45\cdot100\cdot20/500 = 4{,}64$ cm²,

ρ = 0,69%, czyli około 0,35% po każdej stronie.

Ściana o grubości 70 cm

$a_1 = 35 + 6 = 41$ mm

Korzystając ze wzoru (2) wg [2] lub z wykresu na rys. w [2], wyznacza się:

$5a_1 = 5\cdot41 = 205$ mm $< h = 700$ mm

$2h_{sk} = 4a_1 + 0{,}2h = 4\cdot41 + 0{,}2\cdot700 = 304$ mm

$N = -f_{ct,eff}b2h_{sk} = -0{,}5f_{ctm}b2h_{sk} = -0{,}5\cdot2{,}90\cdot1{,}00\cdot0{,}304\cdot10^3 = -440{,}8$ kN

Dla $w_{max} = 0{,}3$ mm otrzymuje się ϕ12/105 mm z każdej strony, $\sigma_s = -204{,}6$ MPa, $A_s = 21{,}54$ cm² $> kf_{ct,eff}A_c/f_{yk} = 0{,}58\cdot1{,}45\cdot100\cdot70/500 = 11{,}77$ cm²,

ρ = 0,31%, czyli około 0,16% po każdej stronie.

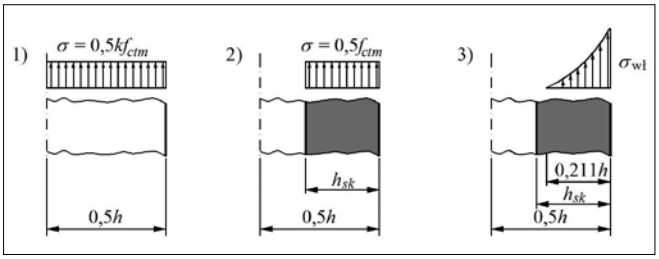
W ścianie o grubości 20 cm pole skuteczne jest równe całemu polu przekroju betonu. Stosując drugie uzupełnienie niemieckie (wiersz 2 tab.), otrzymuje się więcej zbrojenia niż stosując normę [N1] z czwartym uzupełnieniem niemieckim (wiersz 1b), gdyż przyjmuje się średnie naprężenie rozciągające $f_{ct,eff} = 0{,}5f_{ctm}$, a nie $0{,}5kf_{ctm}$. W grubszych ścianach pole skuteczne jest mniejsze od całego pola przekroju betonu, w związku z tym zastosowanie drugiego uzupełnienia niemieckiego powoduje zmniejszenie wymaganego zbrojenia.

Przykład 2. Zarysowanie płyty stropowej pod wpływem sił podłużnych wywołanych odkształceniami termiczno-skurczowymi

W przykładzie zilustrowano zastosowanie arkuszy kalkulacyjnych z [1] do sprawdzania, czy zbrojenie w stropie płaskim jest wystarczające ze względu na skurcz i odpływ ciepła hydratacji. Rozpatrzono strop oparty na słupach i trzonach. Zastosowano metody Eu0, Eu0n i Eu1. Przeprowadzono analizę wpływu przerw roboczych na zbrojenie min_{cr}.

Rozpatruje się płytę stropową o grubości 30 cm, długości 10x6 m = 60 m i szerokości 3x6 m = 18 m. Wysokość słupów 4,5 m, przekrój poprzeczny 40x40 cm, grubość ścian trzonów 20 cm.

Ewentualne rysy spowodowane naprężeniami TS mogą przekroczyć szerokość graniczną przede wszystkim w tych obszarach, w których zbrojenie zaprojektowane ze względu na nośność jest najmniejsze. Założono, że na całej powierzchni płyty zastosowano „podstawową" siatkę zbrojenia ϕ12/150 górą i dołem (oczywiście ze względu na obciążenia bezpośrednie dolne zbrojenie w środku przęseł i górne zbrojenie nad podporami będzie silniejsze od „podstawowego").



Fot. 1. Ilustracja zasad obliczania zestawionych w tabeli

Obliczając szerokość rys w pierwszym terminie krytycznym (terminie 1), bierze się pod uwagę tylko „podstawową" siatkę zbrojenia. Na końcu przykładu umieszczono także uwagi dotyczące płyt bez zbrojenia górą w obszarach, w których w drugim terminie krytycznym zawsze występuje ściskanie.

Beton C 30/37, E_{cm} = 32,8 GPa, f_{ctm} = 2,90 MPa, współczynnik Poissona ν = 0,2, współczynnik rozszerzalności termicznej betonu $\alpha_t = 10^{-5}$, stal f_{yk} = 500 MPa, E_s = 200 GPa, pręty ϕ12 mm, otulenie zbrojenia głównego c = 43 mm, dopuszczalna szerokość rys w_{max} = 0,4 mm, b = 100 cm, h = 30 cm, k_1 = 0,8, k_t = 0,6 w terminie 1, k_t = 0,4 w terminie 2. Rozstaw prętów w obszarach rozciąganych nie powinien przekraczać 5(c + 0,5ϕ) = 5(43 + 0,5·12) = 245 mm.

Według rozdziału 9 normy [N1] maksymalny rozstaw zbrojenia w płycie o grubości 30 cm wynosi 400 mm, a gdy uznamy rozpatrywane zbrojenie za drugorzędne, to nawet 450 mm. Jeżeli jednak zbrojenie jest uwzględniane w obliczeniach szerokości rys, a rozstaw prętów przekracza 5(c + 0,5ϕ), to zgodnie z pkt 7.3.4(3) normy [N1] podstawowy wzór (7.11) określający $s_{r,max}$ przestaje być ważny. Górną granicę szerokości rys można wtedy obliczyć ze wzoru $s_{r,max}$ = 1,3(h – x), ale w pierwszym terminie krytycznym płyta jest osiowo rozciągana, x = 0 i nie wiadomo, czy ta zasada normy ma wtedy sens. W związku z tym w obszarach narażonych na zarysowanie nie stosowano rozstawów większych niż 5(c + 0,5ϕ).

Metoda Eu0

Zbrojenie min_{cr} wyznacza się dla M = 0, N = N_{cr}, współczynnik k = 0,80 (rys. 2 z [2])

$$N = -0{,}5kf_{ctm}A_c = -0{,}5\cdot 0{,}8\cdot 2{,}9\cdot 100\cdot 30\cdot 10^{-1} = -348{,}0\ \text{kN}$$

Dla podstawowej siatki zbrojenia ϕ12/150 z arkusza nr 3 (dla k_t = 0,6) otrzymano w_k = 0,373 mm < w_{max} = 0,4 mm.

Metoda Eu0n

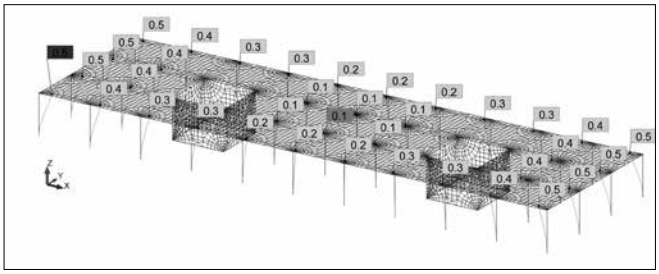
Ze wzoru (2) z [2] lub z rys. 1 z [2] odczytano h_{sk} = 12,8 cm.

$$A_{sk} = 2bh_{sk} = 2\cdot 100\cdot 12{,}8 = 2560\ \text{cm}^2$$

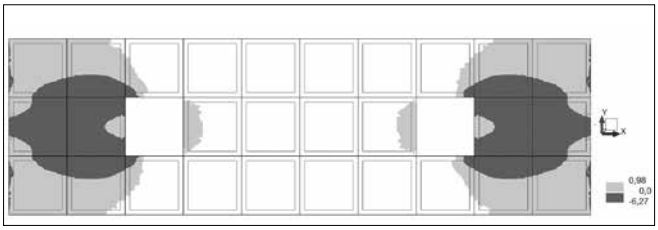
$$N = -0{,}5f_{ctm}A_{sk} = -0{,}5\cdot 2{,}9\cdot 2560\cdot 10^{-1} = -371{,}2\ \text{kN}$$

Otrzymano w_k = 0,403 mm ≅ w_{max} = 0,4 mm.

Wniosek. Ze względu na naprężenia działające w terminie 1 wystarczające jest zbrojenie ϕ12/150 przy każdej powierzchni (przy każdej powierzchni stopień zbrojenia wynosi około 0,25%). Jak widać, zastosowanie drugiego uzupełnienia niemieckiego do obliczania płyty o grubości 30 cm nie przyniosło korzyści. Rozstaw ewentualnych przerw roboczych i dylatacji stałych nie ma wpływu na obliczenia na poziomie 0.



Rys. 2. Podział na elementy skończone i przemieszczenia słupów [cm]



Rys. 3. Wymuszone naprężenia normalne σ_x (rozciąganie dodatnie)

Metoda Eu1

Naprężenia wymuszone, które mogą mieć znaczący wpływ na wymagane zbrojenie, zależą od schematu statycznego i rozmieszczenia przerw roboczych.

Naprężenia własne wyznaczono, stosując arkusz nr 4 z [1]

$$\Delta T = T_{\text{int}} - T_p = 35{,}3 - 32{,}9 = 2{,}4^\circ C$$

$$\sigma_{wl} = \frac{2}{3}\alpha_t 0{,}9E_{cm}\Delta T = \frac{2}{3}\cdot 0{,}9\cdot 10^{-5}\cdot 32800\cdot 2{,}4 = 0{,}47\ \text{MPa}$$

Naprężenia wymuszone obliczono metodą elementów skończonych, stosując program Autodesk Robot Structural Analysis 2017 [4]. Płytę stropową zamodelowano prostokątnymi elementami powłokowymi, a słupy elementami belkowymi. Założono, że dolne końce słupów są utwierdzone. Przyjęto, że moduł sprężystości betonu wynosi $E_c = 0{,}9E_{cm}$ = 29,5 GPa. W obliczeniach liniowo sprężystych nie uwzględnia się zarysowania konstrukcji, w związku z tym w modelu mogą się pojawić naprężenia większe od naprężenia rysującego. W rzeczywistości jednak naprężenia w betonie w obszarach, w których przekroczono wytrzymałość na rozciąganie, spadną i zbrojenie obliczone na siłę rysującą będzie wystarczające.

Przyjęto, że w terminie 1 strop leży na deskowaniu, a odpływ ciepła hydratacji wywołuje w nim tylko osiowe rozciągania lub ściskania spowodowane brakiem swobody odkształceń w płaszczyźnie stropu. W związku z tym w obliczeniach MES założono, że jedyne obciążenie płyty stanowi równomierny spadek temperatury.

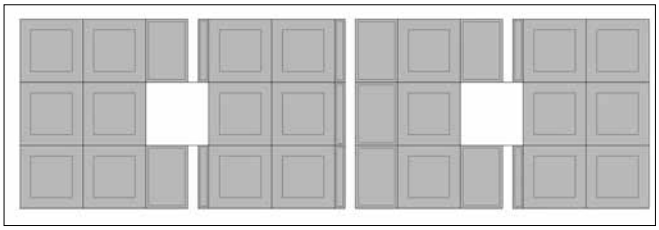
Przy równomiernym skurczu betonu niesymetryczne zbrojenie (górna warstwa zbrojenia nie jest taka sama jak dolna) może być powodem zakrzywienia stropu, czyli strop może mieć tendencję do „wstawania" z deskowania, na którym leży. Założono, że ciężar własny prostuje ewentualne zakrzywienia i można rozpatrywać strop jako prosty, osiowo rozciągany lub ściskany.

Wpływ odkształceń TS analizowano, przyjmując, że skrócenie, które wystąpiłoby w płycie stropowej odłączonej od słupów i trzonów, jest jednakowe na całej powierzchni i równe swobodnemu skróceniu płyty.

Na podstawie obliczeń w arkuszu nr 4 z [1] (obliczeń tych nie przedstawiono) przyjęto, że różnica temperatury jest równa 19,5°C.

Płyta oparta na słupach i trzonach, wykonana bez przerw roboczych

Założono, że płytę stropową opartą na słupach i dwóch trzonach wykonano w całości, bez stosowania przerw roboczych. Na rys. 2 przedstawiono podział na elementy skończone i przemieszczenia słupów, a na rys. 3 – plan warstwicowy naprężeń wymuszonych σ_x.



Rys. 4. Podział stropu przerwami roboczymi

Na wykresie warstwicowym naprężeń wyróżniono trzy obszary: biały, jasnoszary i ciemnoszary.

Obszar biały – suma własnych i wymuszonych naprężeń rozciągających przekracza $f_{ct,eff}$

$\sigma_{wl} + \sigma_{wym} > 0{,}5 f_{ctm}$ czyli $\sigma_{wym} > 0{,}5 f_{ctm} - \sigma_{wl} = 0{,}5 \cdot 2{,}9 - 0{,}47 = 0{,}98$ MPa.

Zbrojenie w tym obszarze należy sprawdzić tak jak w obliczeniach na poziomie 0, a więc właściwe będzie zbrojenie ϕ12/150.

Obszar jasnoszary – występuje rozciąganie, ale

$\sigma_{wl} + \sigma_{wym} \le 0{,}5 f_{ctm}$ czyli $\sigma_{wym} \le 0{,}5 f_{ctm} - \sigma_{wl} = 0{,}98$ MPa.

W tym obszarze, zgodnie z pierwszym uzupełnieniem niemieckim, można zaprojektować zbrojenie na siłę rozciągającą rzeczywiście występującą w płycie $N = -A_c(\sigma_{wym} + 0{,}3\sigma_{wl})$ (wyprowadzenie wzoru w [1]), lecz nie większą niż siła obliczona metodą Eu0 lub Eu0n. Obszar jasnoszary należy podzielić na podobszary. W każdym podobszarze zbrojenie oblicza się na podstawie największego naprężenia wymuszonego, które w nim występuje. Przykładowo dla naprężenia $\sigma_{wym} = 0{,}40$ MPa, miarodajna siła rozciągająca wynosi:

$$N = -A_c(\sigma_{wym} + 0{,}3\sigma_{wl}) = -30 \cdot 100 \cdot (0{,}40 + 0{,}3 \cdot 0{,}47) \cdot 10^{-1} = -162{,}3\,\text{kN}$$

Dla siatki podstawowej ϕ12/230 górą i dołem z arkusza nr 3 z [1] otrzymano szerokość rys $w_k = 0{,}384$ mm $< w_{max} = 0{,}4$ mm.

Obszar ciemnoszary – występują tylko naprężenia ściskające.

Nie uwzględniając redukcji naprężeń własnych przez wymuszone naprężenia ściskające, można zwymiarować zbrojenie tylko ze względu na naprężenia własne, na siłę $N = -0{,}3A_c\sigma_{wl}$

W obszarach dużych wymuszonych naprężeń ściskających suma naprężeń wymuszonych i własnych jest naprężeniem ściskającym. W takim obszarze wystarczyłoby zastosować tylko zbrojenie konstrukcyjne. W omawianym przykładzie mamy:

$$N = -0{,}3A_c\sigma_{wl} = -0{,}3 \cdot 30 \cdot 100 \cdot 0{,}47 \cdot 10^{-1} = -42{,}3\,\text{kN}$$

Dla zbrojenia ϕ12/240 (ρ = 0,31%) na podstawie obliczeń w arkuszu nr 3 otrzymano

$w_k = 0{,}108$ mm $\le w_{max} = 0{,}4$ mm.

Dla zbrojenia ϕ10/ 240 (ρ = 0,22%), przy tym samym otuleniu c = 43 mm, otrzymano $w_k = 0{,}180$ mm $\le w_{max} = 0{,}4$ mm.

Warto zauważyć, że ewentualne rysy powstałe od odpływu ciepła hydratacji przy słabiej zbrojonej powierzchni płyty mogą się zamknąć na skutek oddziaływań bezpośrednich, które wystąpią po usunięciu deskowania.

Płyta z przerwami roboczymi oparta na słupach i trzonach

Skutecznym sposobem zapobiegania zarysowaniu w terminie 1 jest stosowanie przerw roboczych. Założono, że rozmieszczono je zgodnie z zaleceniem normy [N1] co 15 m (rys. 4). Na rys. 5 przedstawiono podział na elementy skończone i przemieszczenia końców słupów, a na rys. 6 – plan warstwicowy naprężeń wymuszonych σ_x powstałych na skutek odpływu ciepła hydratacji.

Z rys. 6 odczytano, że największe naprężenie wymuszone w płycie wynosi $\sigma_{wym} = 0{,}34$ MPa, a suma naprężeń wynosi:

$$\sigma_{wym} + \sigma_{wl} = 0{,}34 + 0{,}47 = 0{,}81\,\text{MPa} \quad < \quad 0{,}5 f_{ctm} = 0{,}5 \cdot 2{,}90 = 1{,}45\,\text{MPa}$$

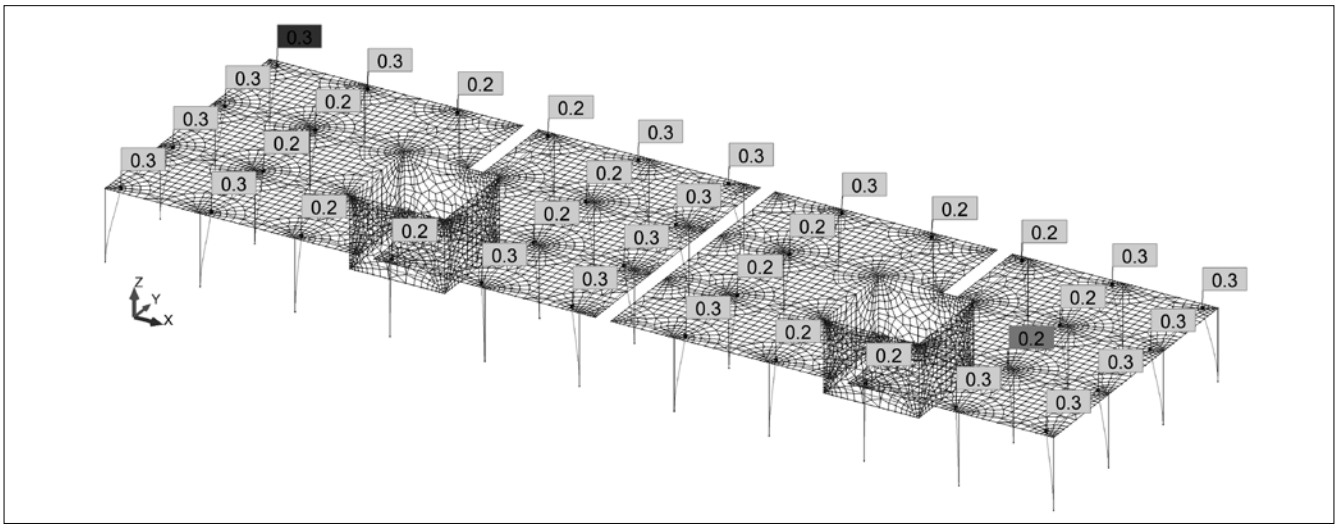
W związku z tym zbrojenie min_{cr} należy sprawdzić na siłę rozciągającą równą:

$$N = -A_c(\sigma_{wym} + 0{,}3\sigma_{wl}) = -30 \cdot 100 \cdot (0{,}34 + 0{,}3 \cdot 0{,}47) \cdot 10^{-1} = -144{,}3\,\text{kN}$$

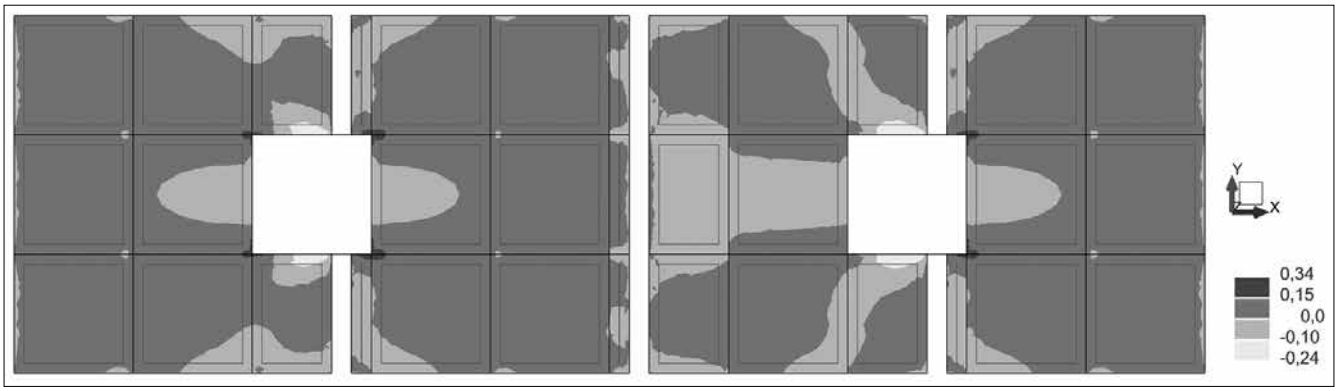
Dla siatki podstawowej ϕ12/240 górą i dołem (ρ = 0,31%) z arkusza nr 3 z [1] otrzymano szerokość rys $w_k = 0{,}370$ mm $< w_{max} = 0{,}4$ mm.

Dla zbrojenia ϕ10/190 (ρ = 0,28%) otrzymano $w_k = 0{,}396$ mm $< w_{max} = 0{,}4$ mm.

Analogiczne obliczenia można przeprowadzić dla naprężeń σ_y.



Rys. 5. Podział na elementy skończone i przemieszczenia słupów [cm]



Rys. 6. Wymuszone naprężenia normalne σ_x (rozciąganie dodatnie)

Komentarze i wnioski

Termin 1

Przedstawione w artykule modele są w znacznym stopniu uproszczone. Założono w nich, że:

- beton jest materiałem liniowo sprężystym, a słupy są utwierdzone na dolnym końcu i nie ulegają zarysowaniu
- pomija się wpływ deskowania oraz podpór tymczasowych (stempli) na zwiększenie sztywności tarczowej całego układu
- nie uwzględnia się podatności połączenia płyta-słup.

W związku z tym można oczekiwać, że w rzeczywistości naprężenia wymuszone będą mniejsze niż obliczone.

Analiza metodami poziomu 0 prowadzi do stosunkowo gęstej podstawowej siatki zbrojenia ϕ12/150 górą i dołem na całej powierzchni płyty. Dylatacje i przerwy robocze nie wpływają na wynik analizy na tym poziomie.

Analiza na poziomie 1 doprowadza do korzystniejszych rozwiązań. W konstrukcji z elementami usztywniającymi (trzonami) w obszarach białych potrzebne jest zbrojenie ϕ12/150 górą i dołem, a w innych miejscach można zastosować mniejsze zbrojenie. Jeżeli zastosuje się odpowiednio rozmieszczone przerwy robocze, to naprężenia rozciągające w terminie pierwszym będą bardzo małe, a potrzebne zbrojenie niewielkie. W związku z tym pojawia się pytanie dotyczące zbrojenia górą w obszarach, w których w drugim terminie krytycznym zawsze występuje ściskanie (zwykle w środkach przęseł). Czy można – jak to często robiono dawniej – nie stosować zbrojenia górą w tych obszarach? Tu trzeba zauważyć, że dawniej zazwyczaj stosowano cieńsze płyty i słabszy beton niż dzisiaj. Według normy [N1] w każdym obszarze, w którym może się pojawić rozciąganie, należy stosować zbrojenie minimalne. Jednakże w płytach ciągłych rysy, które mogą powstać na górnej powierzchni płyty w obszarach, o których tu mowa, zapewne zamkną się pod wpływem ściskania wywołanego przez obciążenia bezpośrednie. Dlatego uważamy, że pominięcie górnego zbrojenia w takich obszarach nie powinno być uznawane za błąd, pod warunkiem że zastosowano odpowiednio rozplanowane przerwy robocze i dylatacje redukujące do minimum rozciągające siły podłużne mogące powstać w drugim terminie krytycznym.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na fakt, że **analiza naprężeń TS umożliwia konstruktorowi wybór – kosztem powiększenia zbrojenia można zastosować mniej przerw roboczych,** które przecież też pociągają za sobą koszty i niedogodności wykonawcze.

Termin 2

W terminie 2 strop jest rozszalowany, a tymczasowe podpory usunięte. Zwykle dominującymi siłami przekrojowymi są momenty zginające – pojawia się strefa ściskana, która ogranicza szerokość rys. W tym terminie zarysowanie może powstać pod łącznym wpływem obciążeń bezpośrednich i naprężeń wymuszonych. Zbrojenie $\min_{cr}$ w terminie 2 oblicza się zgodnie z normą [N1] jako minimalne zbrojenie na zarysowanie przy zginaniu. Otrzymany w ten sposób stopień zbrojenia jest zbliżony (większy) do minimalnego zbrojenia ze względu na nośność, a dokładniejsze obliczenia mogą przynieść tylko niewielką korzyść. W omawianym tu przykładzie mamy:

$$M = M_{cr} = \frac{bh^2}{6} k f_{ctm} = \frac{100 \cdot 30^2}{6} 0{,}80 \cdot 2{,}9 \cdot 10^{-3} = -34{,}8\ \mathrm{kNm}$$

Dla tego momentu zginającego dla siatki podstawowej ϕ12/230 (ρ = 0,33%) otrzymano w_k = 0,283 mm < w_{max} = 0,4 mm.

Nie należy całkowicie lekceważyć rozciągających sił podłużnych, które mogą powstać pod wpływem ograniczenia swobody skurczu betonu. Siły te nie mają praktycznie wpływu na nośność graniczną, gdyż przy dużych odkształceniach, które są wywołane przez inne obciążenia, sztywność stropu spada i wymuszone siły maleją, mogą mieć jednak wpływ na szerokość rys, gdy występują silne ograniczenia swobody odkształceń w płaszczyźnie stropu. Warto zauważyć, że jeżeli model MES ma służyć do wyznaczenia sił podłużnych, to trzeba stosować elementy powłokowe, gdyż elementy płytowe nie stwarzają takiej możliwości. ◀

Normy

N1. PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2010 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

N2. DIN EN 1992-1-1/NA Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1–1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, 2011.

Literatura

1. Knauff M., Grzeszykowski B., Golubińska A., *Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych*, Zeszyt 3 „Zarysowanie", PWN, Warszawa 2017.
2. Knauff M., Grzeszykowski B., Golubińska A., *Wybrane problemy obliczania minimalnego zbrojenia wg PN-EN – zasady*, „Inżynier Budownictwa" nr 5/2018.
3. Flaga K., Klemczak B., *Konstrukcyjne i technologiczne aspekty naprężeń termiczno-skurczowych w masywnych i średniomasywnych konstrukcjach betonowych*, Politechnika Krakowska, Seria „Inżynieria Lądowa", monografia 521, Kraków 2016.
4. Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2017.

PRODUAL
measure-be sure.

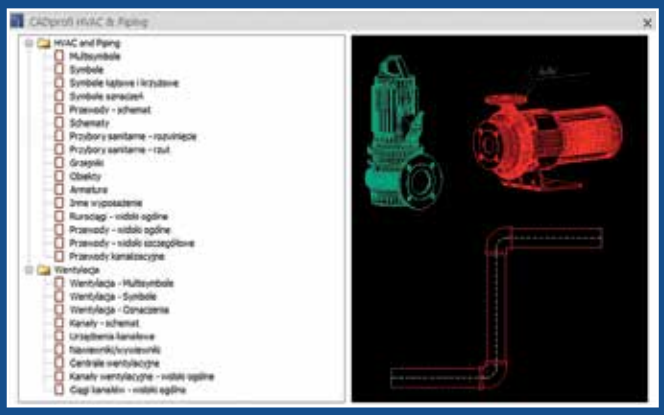
Nastawniki pomieszczeniowe to
jedyne widoczne urządzenia automatyki budynkowej –
zadbaj o ich wygląd

Nowa seria Produal Proxima® dla nowoczesnych budynków

Stylowe wzornictwo i nowe podejście "plug-and-play" charakteryzujące platformę PUMP (Produal Unified and Modular Platform) to zadziwiająco łatwe użytkowanie oraz większe zróżnicowanie produktów z zakresu automatyki budynkowej.

PRODUAL PUMP
BUILDING AUTOMATION
MEASUREMENT EVOLVED

www.produal.pl/pump +48 536 036 677 info@produal.pl



Nowości w CADprofi HVAC & Piping

CADprofi HVAC & Piping to polska profesjonalna nakładka wspomagająca projektowanie instalacji c.o., wod.-kan., gazowych, medycznych, ppoż., wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, chłodniczych, technologicznych oraz innych w budownictwie i przemyśle. Inteligentne wstawianie symboli i obiektów, automatyczne rysowanie widoków instalacji, tworzenie zestawień oraz biblioteki znanych producentów to tylko niektóre zalety aplikacji.

Najważniejsze nowości:

- Open BIM – program pozwala na klasyfikację obiektów i zarządzanie warstwami w oparciu o Open BIM (klasyfikacja IFC). Najnowsza wersja pozwala również na eksportowanie projektów CADprofi do formatu IFC wraz z odpowiednimi danymi BIM (funkcja dostępna w programie BricsCAD BIM).
- Obliczanie prędkości powietrza w kanałach prostokątnych i kołowych oraz dobór wielkości kanałów dla zadanego przepływu powietrza.
- System rur PEHD (HDPE) przeznaczonych do wody pitnej, ciekłych mediów technologicznych, ścieków oraz używanych jako rury osłonowe.
- System przewodów stalowych kołnierzowych.
- Obiekty firmy Lindab, w tym: wyrzutnie i czerpnie dachowe, czerpnie i wyrzutnie ścienne, skrzynki rozprężne, nawiewniki wyporowe, podstawy dachowe, kratki nawiewniki, dysze nawiewne.
- Armatura m.in.: konsole wodomierzowe, studnie wodomierzowe, gazomierze, monozłącza gazowe, regulatory ciśnienia gazu, filtry gazowe.
- Tryskacze, w tym tryskacze stojące, wiszące, poziome przyścienne oraz wiszące suche.
- Wentylatory firmy Venture Industries, w tym: wentylatory dachowe oraz podstawy dachowe do wentylatorów .
- Zarządzanie podwójnym kliknięciem – dzięki podwójnemu kliknięciu użytkownik może błyskawicznie dokonać edycji wybranych symboli lub obiektów bez potrzeby uruchamiania polecenia edycyjnego z paska narzędzi lub linii komend.
- Inteligentne usuwanie symboli i obiektów – możliwość wygodnego usuwania obiektów wstawionych w przewody za pomocą klawisza Delete. Przy usuwaniu obiektów program automatycznie łączy przewody.

Aktualizacja bibliotek producentów – program CADprofi HVAC & Piping zawiera biblioteki wielu znanych producentów, m.in.: Gestra, Efar, Clage, Fujitsu, KSB, Vaillant, Immergas, Junkers, Salmson, Wavin, Viessmann, Wilo, Polna, Grundfos, ACV, BH-Res, KaMo, Chemowent, Delta, Reflex, Heiztechnik, Magnaplast, Saunier Duval.

Producent: CADprofi

GstarCAD 2019 z innowacyjnymi możliwościami pracy zespołowej i obsługą projektów BIM!

GstarCAD to narzędzie do tworzenia rysunków technicznych 2D i 3D, uznawane przez wielu za najlepszą i najtańszą alternatywę wsród oprogramowania tego typu.
Nowa wersja znanego programu do projektowania GstarCAD planowana jest na przełomie listopada i grudnia 2018 r. Pozwoli ona projektantom na szybszą pracę przy dużych i złożonych projektach oraz zaoferuje jeszcze więcej nowoczesnych narzędzi ułatwiających pracę.
Pośród wielu nowości użytkownicy otrzymają m.in. innowacyjne rozwiązanie wspierające pracę zespołową **GstarCAD Collaborative Design,** a także możliwość importu projektów z programów **BIM (obsługa formatu IFC).**

GstarCAD Collaborative Design to niespotykane wcześniej na rynku oprogramowania CAD rozwiązanie, które umożliwi użytkownikom wspólne wykonywanie projektów w czasie rzeczywistym. Jego zastosowanie pozwoli na komfortową i efektywną współpracę projektantów z różnych branż oraz na szybszą realizację dużych i skomplikowanych projektów.

Obsługa BIM – GstarCAD 2019 będzie kompatybilny z formatem IFC (Industry Foundation Classes), znanym z popularnych programów BIM. Dzięki tej opcji możliwe będzie m.in. wczytanie do programu zaawansowanych projektów architektonicznych i konstrukcyjnych oraz ich weryfikacja.
GstarCAD 2019 zostanie wyposażony także w inne, nowatorskie funkcje:

- wybieranie selektywne – szybkie wybieranie pokrywających się obiektów
- przedefiniuj blok – nadpisanie każdego bloku bez zmiany jego nazwy, przy zachowaniu oryginalnej pozycji
- stwórz kształt – tworzenie kształtu w oparciu o zaznaczone obiekty, pozwalające na generowanie niestandardowych linii
- skala rzutni – wyświetlanie w wierszu poleceń rzeczywistej skali bieżącej rzutni i jej weryfikacja
- ukryte ustawienia wiadomości – wywoływanie listy użytych wcześniej poleceń i sprawdzanie wykonanych operacji
- import układu jako arkusza – wczytuje dodatkowe układy rysunków do pliku zestawu arkuszy.

GStarCAD jest z jednym z programów CAD w ofercie firmy MTM Digital. Firma, oprócz oprogramowania do projektowania, oferuje inne programy dla sfery budowlanej, m.in. programy do kosztorysowania oraz branżowe bazy cenowe i wiele fachowych książek dla budownictwa.
Wersja demo programu dostępna jest na stronie www.programy.waw.pl

Dystrybutor: MTM Digital

WINBUD Kosztorys 2018 wersja Start i Prof

Programy do kosztorysowania robót budowlanych WINBUD Kosztorys Prof i Start skierowane są przede wszystkim do przedsiębiorstw z branży budowlanej.

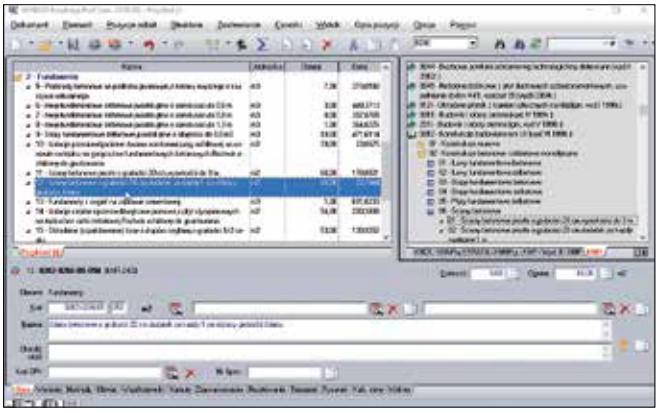
WINBUD Kosztorys stworzony został z myślą o najbardziej wymagających uczestnikach procesu budowlanego. Jest doskonałym narzędziem do wyceny i weryfikacji kosztorysów, szacowania kosztów napraw i remontów oraz kalkulacji inwestycji. Ma zastosowanie w kosztorysowaniu robót budowlanych, ziemnych, instalacyjnych, drogowych, elektrycznych i innych, dzięki obszernej bazie katalogów KNR.

WINBUD Kosztorys to jeden z elementów rozwiązania dla firm budowlanych, które dzięki współpracy poszczególnych modułów pozwala na automatyzację wielu procesów, zapewnia spójność i wiarygodność przetwarzanych informacji.

Program oraz katalogi są systematycznie aktualizowane. W ciągu roku opracowywane są 3 nowe wersje, z możliwością dostępu dla użytkowników online ze strony winbudkosztorys.pl

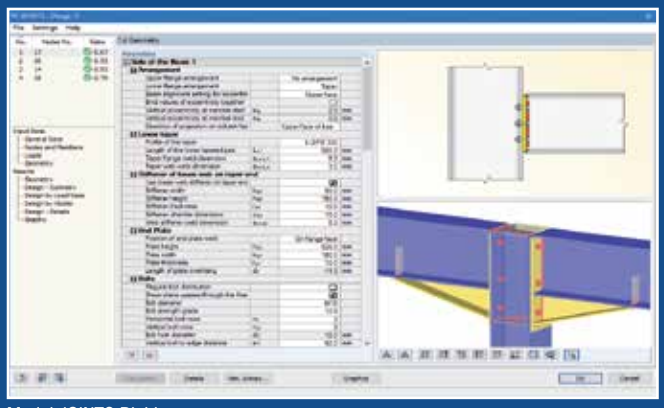
W 2018 roku zmiany w programach obejmowały m.in.:
- publikację kolejnych katalogów
  - KNR 9-31 „Izolacja rurociągów instalacyjnych w systemie TECLIT”
  - KNR BO-01 „Roboty budowlane w technologii BOSTIK”
- poprawę interfejsu programu pod kątem widoczności istotnych elementów kosztorysu (zmiana koloru czcionki, pogrubienia)
- eksport kosztorysu uproszczonego do Excela wraz z formułami
- możliwość zaznaczenia w liście RMS kilku składników np. materiałów i zastąpienia ich jednym, wybranym materiałem
  - program kontroluje ewentualną zmianę jednostek dokonując odpowiednich przeliczeń w oparciu o bazę przeliczników jednostek
  - sumuje/łączy takie same nakłady w obrębie jednej pozycji
  - przypomina o zmianie cen, proponując listę.

Dystrybutor: Chandney Software sp. z o.o.



Nowości w programie RFEM – stan na wersję 5.18

Firma DLUBAL Software nieustannie pracuje nad rozwojem swoich programów, wydając ich nowe wersje średnio raz na kwartał. Aktualizacje wszystkich programów platformy, w ramach zakupionej serii, dostępne są za darmo przy aktywnej umowie serwisowej, zapewniającej także profesjonalne wsparcie techniczne. Licencje na oprogramowanie mają charakter wieczysty.
Najważniejsze nowości w programie bazowym i poszczególnych modułach dodatkowych:
- w programie RFEM – adaptacyjne zagęszczanie siatki elementów skończonych: zarządzanie siatką ES było wyjątkowo proste i intuicyjne, nawet w najbardziej rozbudowanych modelach, ale teraz użytkownik ma do dyspozycji dodatkowe narzędzie automatycznej adaptacji siatki, które zagęszcza siatkę ES w oparciu o występujące osobliwości numeryczne



Moduł JOINTS Rigid

- w module PUNCH Pro (dla RFEM) – obliczanie przebicia w płytach stropowych i fundamentowych nad krawędziami i narożami ścian oraz belek: dzięki temu można teraz zaprojektować elementy płytowe na przebicie w praktycznie wszystkich realnych warunkach podparcia; zintegrowane środowisko RFEM zapewnia uwzględnienie podatności elementów podpierających
- w module FOUNDATION Pro – obliczanie stanów granicznych użytkowalności: poza weryfikacją stanów granicznych nośności oraz zaprojektowaniem zbrojenia dla różnych typów stóp fundamentowych, moduł zapewnia już też możliwość sprawdzenia osiadań; obliczenia prowadzone są m. in. zgodnie z normą Eurokod 7, a zbrojenie jest wymiarowane według Eurokodu 2
- moduły FORM-FINDING oraz CUTTING-PATTERN – dwa nowe moduły umożliwiające analizę zagadnienia typu form-finding, a więc poszukiwania optymalnego kształtu membrany w zadanych warunkach brzegowych (podparcia i docelowych wartości naprężenia); zaprojektowaną memberanę można też od razu sprowadzić do elementów płaskich – szablonów cięcia
- moduły PIPING oraz PIPING Design – teraz także z normą europejską: nowe moduły umożliwiające wyjątkowo intuicyjne kształtowanie oraz kompleksową analizę rurociągów w środowisku RFEM, z uwzględnieniem odpowiednich efektów związanych z przepływem mediów; rurociąg może być modelowany wraz z całą konstrukcją wsporczą, uwzględniając wzajemną interakcję ustrojów
- moduł JOINTS Rigid – nowy moduł w rodzinie JOINTS, umożliwiający projektowanie wybranych połączeń sztywnych w konstrukcjach stalowych: połączeń typu belka-belka, belka-słup oraz sztywnych połączeń nakładkowych.

Programy są dostępne w polskiej wersji językowej.

Producent i wyłączny dystrybutor w Polsce: DLUBAL Software

Projektowanie systemu dystrybucji powietrza w wentylacji – nawiewniki

Rozdział powietrza w pomieszczeniu jest jednym z najważniejszych elementów systemu wentylacji, wpływającym na komfort użytkowników budynku i ich ocenę działania tego systemu. Nawet przy najlepszych procesach uzdatniania powietrza niewłaściwy dobór nawiewników może powodować dyskomfort u osób przebywających w pomieszczeniu, przez co w ich opinii instalacja będzie odbierana jako źle działająca.

dr inż. **Piotr Koper**
Politechnika Śląska

Najważniejszym elementem kształtującym rozdział powietrza w pomieszczeniu są strugi nawiewane, które z kolei mogą być kształtowane poprzez dobór odpowiednich nawiewników. Bogaty wybór tych urządzeń na rynku daje projektantowi duże możliwości w wyborze właściwego rozwiązania i zaprojektowania systemu wentylacji do prawie każdego pomieszczenia.

Wymagania dotyczące środowiska wewnętrznego

Wymagania stawiane parametrom środowiska wewnętrznego wynikają przede wszystkim z odczuć ludzi przebywających w pomieszczeniu. Zbyt duża prędkość przepływającego powietrza, zbyt niska temperatura czy brak wystarczającej wymiany powietrza w części pomieszczenia mogą powodować dyskomfort osób korzystających z wentylacji.

Przy sporządzaniu bilansu powietrza dla pomieszczeń czy bilansu cieplno-wilgotnościowego, pomieszczenie traktowane jest jak punkt, z założeniem że parametry powietrza wewnątrz są wszędzie takie same. Normy oraz rozporządzenia [N1, N2] określają wymagany całkowity strumień powietrza, średnią temperaturę w pomieszczeniu itp. Jednak w praktyce może się zdarzyć, że parametry te nie są zachowane w jakiejś części pomieszczenia – zimna struga nawiewana wpada do strefy przebywania ludzi lub do niektórych obszarów dociera zbyt mało powietrza. Szczegółowe wymagania dotyczące parametrów środowiska wewnętrznego określają normy PN-EN 15251:2012 oraz PN-EN ISO 7730:2006 [N3, N4]. Definiują one trzy klasy pomieszczeń ze względu na poziom jakości środowiska wewnętrznego – od A (najwyższej) do C (najniższej). Najważniejsze parametry istotne przy doborze nawiewników zestawiono w tabeli 1. Są to:

- maksymalna prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi
- wskaźnik PMV [N4], podający przewidywany procent osób niezadowolonych z warunków termicznych w pomieszczeniu; zależy on od izolacyjności odzieży i aktywności osób, lokalnych parametrów powietrza – prędkości, temperatury i turbulencji oraz temperatury promieniowania
- wskaźnik ryzyka przeciągu DR [N4], wskazujący procent osób odczuwających przeciąg; zależy od prędkości powietrza, jego temperatury i turbulencji.

Metody doboru nawiewników

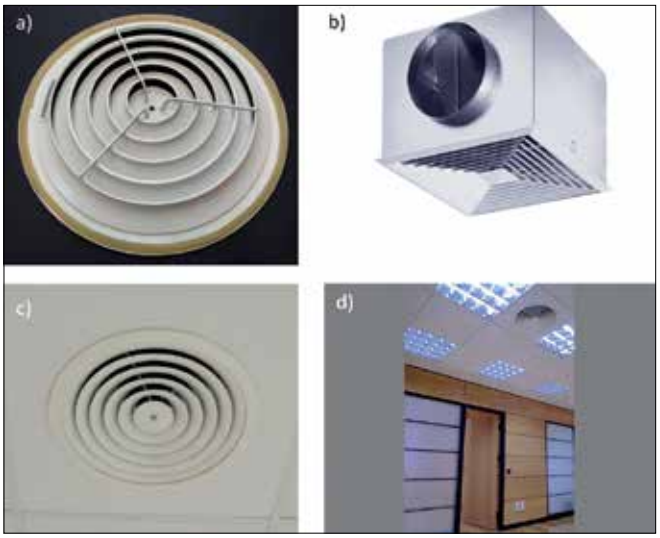
W większości typowych pomieszczeń, takich jak obiekty biurowe czy mieszkalne, dobór nawiewników przeprowadza się na podstawie danych z katalogów producenta. Proponują oni własne metody pozwalające ocenić kształt formowanej przez nawiewnik strugi. W niektórych przypadkach dostępne są nawet programy komputerowe upraszczające obliczenia. Dużą zaletą tej metody jest fakt, że odnosi się ona do parametrów konkretnego modelu nawiewnika, co jest szczególnie ważne np. przy obliczeniach akustycznych. Jednak wadą tej metody jest to, że może ona nie nadawać się do niektórych nietypowych przypadków, np. pomieszczenia z wyjątkowym kształtem sufitu lub takiego, w którym można prowadzić kanały wentylacyjne jedynie w ograniczonym obszarze.

W przypadku nietypowych pomieszczeń zastosować można metody prognozowania

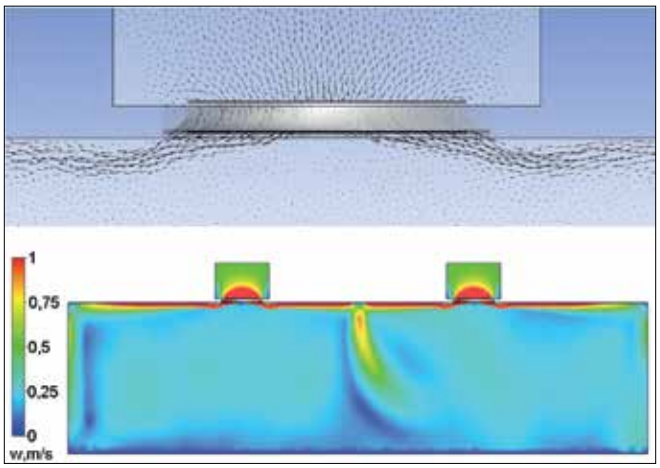
Tabl. Parametry środowiska wewnętrznego dla typowego pomieszczenia (biura, restauracji itp.) [N3, N4]

Kategoria pomieszczenia	Prędkość powietrza [m/s]	Przewidywana średnia ocena PMV	Wskaźnik ryzyka przeciągu DR
A	0,10	od -0,2 do +0,2	< 10
B	0,16	od -0,5 do +0,5	< 20
C	0,21	od -0,7 do +0,7	< 30

przepływu powietrza – modelowanie fizykalne lub symulacje CFD. Modelowane fizykalne polega na budowie pomniejszonego modelu obiektu, w którym nawiewa się powietrze tak jak w rzeczywistym pomieszczeniu. Parametry typu prędkość powietrza czy temperatura są mierzone w różnych punktach modelu i przeliczane na wymiary rzeczywistego obiektu. Symulacje CFD polegają na obliczeniach komputerowych rozkładów np. prędkości czy temperatury powietrza. Obie te metody są jednak czasochłonne i drogie, wymagają też specjalistycznego sprzętu. W praktyce są one stosowane głównie przy projektowaniu dużych i reprezentacyjnych obiektów jak np. stadiony czy w zastosowaniach specjalistycznych jak np. przy projektowaniu wentylacji kabiny samolotu. W praktyce inżynierskiej w przypadku nietypowego pomieszczenia, w którym nie da się dobrać nawiewników w oparciu o karty katalogowe i programy, można poprosić o pomoc przedstawiciela producenta urządzeń.



Fot. 1. Anemostaty: a) widok z góry, b) anemostat prostokątny ze skrzynką rozprężną [1], c) anemostat okrągły zamontowany na suficie, d) przykład zastosowania [2]



Rys. 1. Symulacja numeryczna wypływu powietrza z anemostatu (fot. 1a, c): a) wektorowy rozkład prędkości w pobliżu nawiewnika, b) rozkład prędkości na płaszczyźnie przecinającej dwa anemostaty umieszczone w pomieszczeniu. Odchylenie środkowej strugi spowodowane jest lokalizacją otworu wywiewnego po prawej stronie pomieszczenia.

Przegląd typowych konstrukcji nawiewników

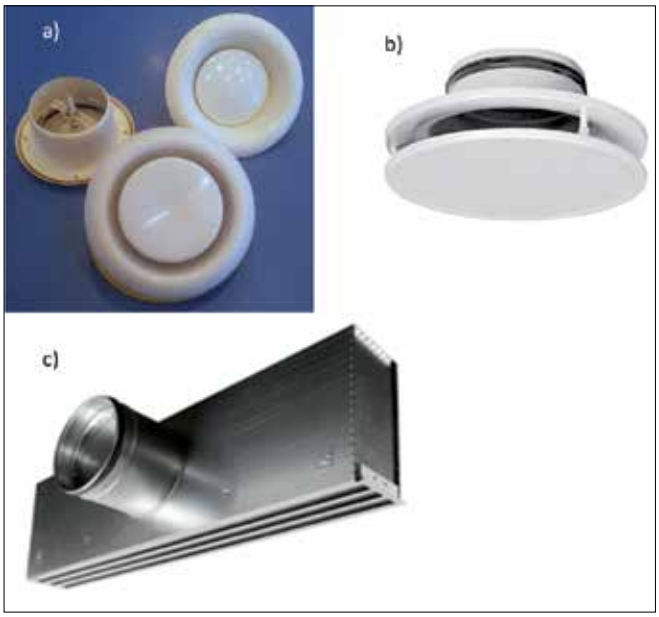
Anemostaty

Anemostaty (fot. 1.) należą do najpopularniejszych typów nawiewników. Zazwyczaj montowane są na suficie, chociaż można też spotkać wersje do montażu na ścianie. Charakterystyczną cechą anemostatu jest kierunek nawiewania powietrza – łopatki nawiewnika ukształtowane są w taki sposób, aby powietrze przemieszczało się wzdłuż powierzchni, na której nawiewnik jest zamontowany. Dzięki wykorzystaniu efektu Coandy, czyli „przyklejania się" do przegrody strugi płynącej wzdłuż niej, powietrze może przemieszczać się np. przy suficie na duże odległości (rys. 1). Ma to szczególne znaczenie przy nawiewie zimnego powietrza przez nawiewniki sufitowe – naturalnie powietrze to, na skutek sił wyporu, przemieszczałoby się w dół stwarzając ryzyko wystąpienia przeciągu w strefie przebywania ludzi. Jednak dzięki zastosowaniu anemostatów struga rozszerza się i zwalnia pod sufitem, zanim dotrze do dolnych rejonów pomieszczenia.

Anemostaty mogą mieć różne kształty: kwadratowe, okrągłe lub prostokątne. Występują konstrukcje nawiewające powietrze we wszystkich kierunkach lub tylko w wybranych. W sprzedaży dostępne są również inne typy nawiewników różniące się konstrukcją od typowego anemostatu, wytwarzające podobną strugę. Do najpopularniejszych należą:

- zawory wentylacyjne, zwane także często anemostatami (fot. 2a) – zazwyczaj przystosowane są one do nawiewu mniejszych ilości powietrza, przez co znajdują zastosowanie w niewielkich pomieszczeniach i w budownictwie mieszkaniowym; nawiewniki te mają możliwość regulacji wielkości szczeliny poprzez obrót wewnętrznej części, skąd pochodzi ich nazwa; w małych instalacjach umożliwia to regulację hydrauliczną, chociaż trzeba tu zwrócić uwagę na generowany hałas – jeżeli nawiewnik musi zdławić dużą różnicę ciśnień może generować szum; istnieją zawory wentylacyjne przeciwpożarowe, działające jak połączenie nawiewnika i klapy pożarowej
- nawiewniki talerzowe (fot. 2b) – generują strugę podobną do anemostatu, ale różnią się budową – część kierująca przepływ powietrza ma formę płyty wystającej poniżej płaszczyzny sufitu
- sufitowe nawiewniki szczelinowe (fot. 2c) – większość typów tych nawiewników wytwarza strugę równoległą do sufitu; struga ta może być skierowana w jednym albo dwóch kierunkach; dużą zaletą nawiewników tego typu jest ich wygląd – dzięki niewielkiej szerokości są mniej widoczne niż tradycyjne anemostaty.

Największą zaletą anemostatów jest możliwość nawiewu dużych strumieni powietrza o temperaturze niższej niż temperatura w pomieszczeniu bez wywołania dyskomfortu cieplnego u ludzi. Według danych literaturowych [7] nawiewniki te można stosować dla strumieni powietrza wynoszących od 0,008 do 0,016 m^3/h na m^2 podłogi. Wadą anemostatów jest natomiast konieczność umieszczenia skrzynki rozprężnej lub prostego odcinka



Fot. 2. Nawiewniki generujące strugę podobną do anemostatu: a) zawory wentylacyjne, b) nawiewnik talerzowy [3], c) nawiewnik szczelinowy ze skrzynką rozprężną [4]

kanału doprowadzającego powietrze nad nawiewnikiem, co ogranicza jego zastosowanie do pomieszczeń wysokich lub posiadających sufit podwieszany. Nawiewnik ten może też nie sprawdzać się przy nawiewie powietrza ciepłego – istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia przypadku, że jeżeli nawiewnik dobrany jest na parametry powietrza zimnego w lecie, prędkość wypływu będzie zbyt niska i w zimie ciepłe powietrze będzie pozostawać w górnej części pomieszczenia. Aby przeciwdziałać temu zjawisku można zastosować nawiewnik z ruchomymi kierownicami [4].

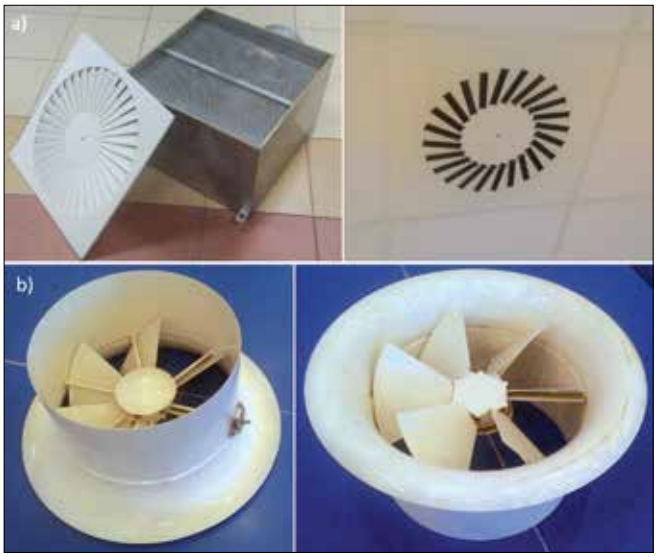
Nawiewniki wirowe

Nawiewniki wirowe (fot. 3) montuje się głównie na suficie, chociaż istnieją też konstrukcje przystosowane do montażu bezpośrednio w strefie przebywania ludzi – nawiewniki podłogowe oraz montowane w stopniach auli [1]. Charakterystyczną cechą tego nawiewnika jest zawirowywanie strugi nawiewanej do pomieszczenia. Zwiększa to indukcję powietrza, czyli mieszanie się powietrza w pomieszczeniu z nawiewanym. Dzięki temu nawiewnik wirowy umożliwia nawiewanie dużych ilości powietrza – nawet do 0,03 m^3/h na m^2 podłogi [7]. W zależności od ustawienia łopatek struga może być, podobnie jak w anemostacie, skierowana wzdłuż sufitu lub opadać w stronę strefy przebywania ludzi (rys. 2).

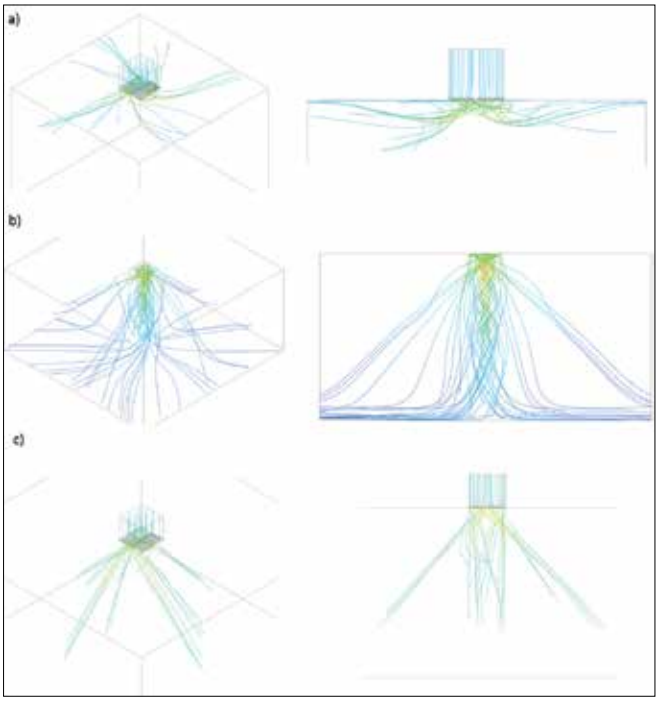
Nawiewniki te są szeroko stosowane, a ich główną zaletą jest możliwość nawiewania powietrza o temperaturze znacznie różniącej się od temperatury w pomieszczeniu. W sprzedaży dostępne są nawiewniki wirowe z ruchomymi kierownicami (fot. 3a). Po podłączeniu siłownika możliwe jest sterowanie kierunkiem nawiewu powietrza. Umożliwia to nakierowanie zimnego powietrza do górnych, a ciepłego do dolnych rejonów pomieszczenia, aby przeciwdziałać siłom wyporu cieplnego. Dostępne są także nawiewniki z siłownikiem woskowym, w którym czynnik rozszerza się pod wpływem ciepła nawiewanego powietrza zmieniając kąt wypływu strugi [5]. Podobnie jak anemostaty, również nawiewniki wirowe wymagają zastosowania skrzynki rozprężnej lub prostego odcinka kanału przed nawiewnikiem, przez co najlepiej nadają się do pomieszczeń wysokich lub z sufitem podwieszanym.

Kratki wentylacyjne

Kratki wentylacyjne są jednymi z najprostszych typów nawiewników. W najbardziej podstawowej wersji kratka wentylacyjna jest to otwór



Fot. 3. Nawiewniki wirowe: a) z nieruchomymi łopatkami, b) z ruchomymi łopatkami

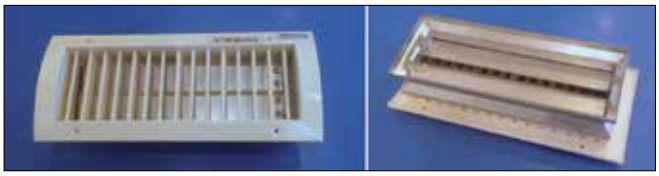


Rys. 2. Symulacja numeryczna wypływu powietrza z nawiewnika wirowego z ruchomymi łopatkami: a) struga przylegająca do sufitu (jak z anemostatu), b) struga zawirowana, c) strugi opadające bezpośrednio do strefy przebywania ludzi

w przewodzie wentylacyjnym zabezpieczony siatką lub lamelami. Spotykane są też bardziej skomplikowane konstrukcje, wyposażone w ruchome kierownice i przepustnice regulacyjne (fot. 4).

Kratki generują strugę zbliżoną do strugi osiowo-symetrycznej. Jeżeli może ona rozprzestrzeniać się swobodnie, przyjmuje kształt przypominający stożek z nawiewnikiem na wierzchołku. W zależności od kąta ustawienia łopatek, kąt rozwarcia strugi i jej zasięg może być różny (rys. 3). Na kształt strugi mają też wpływ wypór cieplny oraz oddziaływanie przegród. Jeżeli powietrze nawiewane jest zimniejsze niż w pomieszczeniu, struga będzie opadać w dół, natomiast jeżeli jest cieplejsze będzie unosić się do góry. Jeżeli kratki umieszczone są w ścianie lub przewodzie blisko sufitu, to struga „przyklei się" do sufitu co zwiększy jej zasięg. Ze względu na tak dużą ilość czynników wpływających na kształt strugi nawiewanej, obliczenia parametrów powietrza w strefie przebywania ludzi za pomocą nomogramów [1] będą czasochłonne – można je sobie częściowo ułatwić korzystając z programu komputerowego [1, 4].

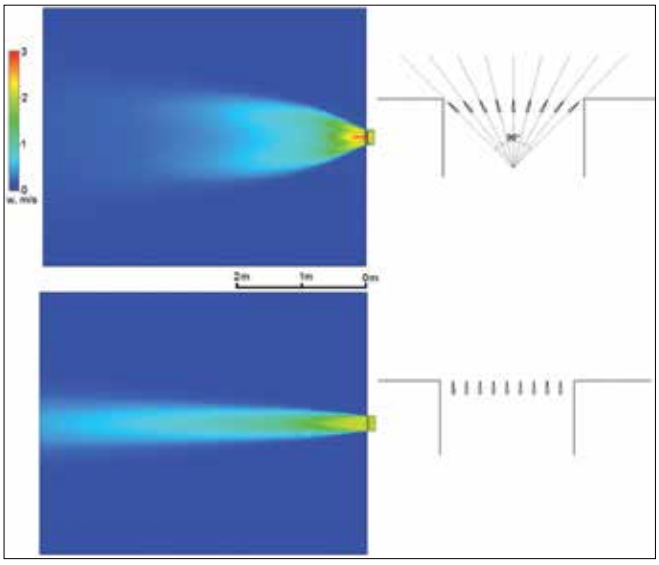
Kratki wentylacyjne są jednymi z najbardziej uniwersalnych typów nawiewników. Dzięki możliwości montażu ich na przewodzie, część instalacji umieszczona w pomieszczeniu może być bardzo prosta – składać się będzie jedynie z przewodu z zamontowanymi na nim kratkami. Rozwiązanie to jest mniej estetyczne niż np. nawiewniki zamontowane w płaszczyźnie sufitu, ale nadaje się do pomieszczeń gospodarczych, przemysłowych lub o industrialnym wystroju. Instalacja taka wymaga też mniejszej ilości miejsca – sprawdza się, gdy przewody wentylacyjne mogą znajdować się jedynie we fragmencie pomieszczenia. Możliwe jest nawet wyprowadzenie poza pomieszczenie całej instalacji z wyjątkiem samych kratek, jeżeli za ścianą jest np. korytarz z sufitem podwieszanym lub pomieszczenie gospodarcze. Wadą kratek wentylacyjnych jest mniejszy dopuszczalny strumień powietrza – od 0,0025 do 0,006 m^3/h na m^2 podłogi [7] oraz mniejsza różnica temperatur między powietrzem nawiewanym a pomieszczeniem niż dla wcześniej omawianych nawiewników. Wynika to z faktu, że struga przed dotarciem do strefy przebywania ma mniej miejsca na rozszerzenie się i wyhamowanie. W większości przypadków pomocne może być jednak odpowiednie ustawienie kierownic powietrza i wykorzystanie efektu „przyklejania się" strugi do sufitu.



Fot. 4. Kratka wentylacyjna do montażu na przewodzie okrągłym, z przepustnicą i ruchomymi kierownicami

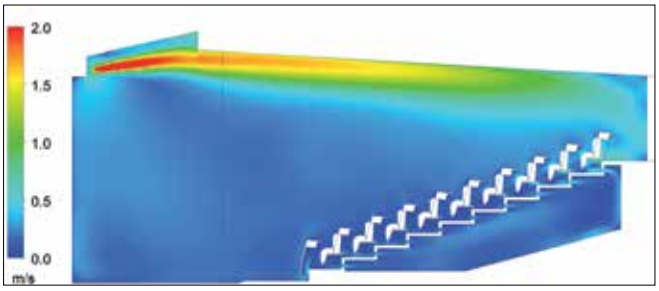
Dysze dalekiego zasięgu

Dysze dalekiego zasięgu (fot. 5) generują, podobnie jak kratki, strugę o kształcie zbliżonym do stożka, jednak rozszerza się ona znacznie wolniej. Jak wskazuje ich nazwa, nawiewniki te przeznaczone są do dostarczania powietrza na duże odległości. Znajdują one zastosowanie głównie w obiektach o dużej kubaturze – w halach centrów handlowych, aulach czy na lotniskach. Podobnie jak w przypadku kratek wentylacyjnych, także struga nawiewana z dyszy jest podatna na wypór cieplny oraz oddziaływanie przegrody, wzdłuż której się przemieszcza (rys. 4). Większość nawiewników tego typu ma możliwość zmiany kąta ustawienia zarówno w pionie, jak i w poziomie. Zmiana kąta nawiewu w pionie pozwala skompensować uginanie się strugi w górę lub w dół pod wpływem różnicy temperatur. Istnieją dysze wyposażone w elektryczny lub termostatyczny [5] siłownik umożliwiający zmianę kąta nawiewu w zależności od temperatury powietrza, dzięki czemu w różnych okresach roku

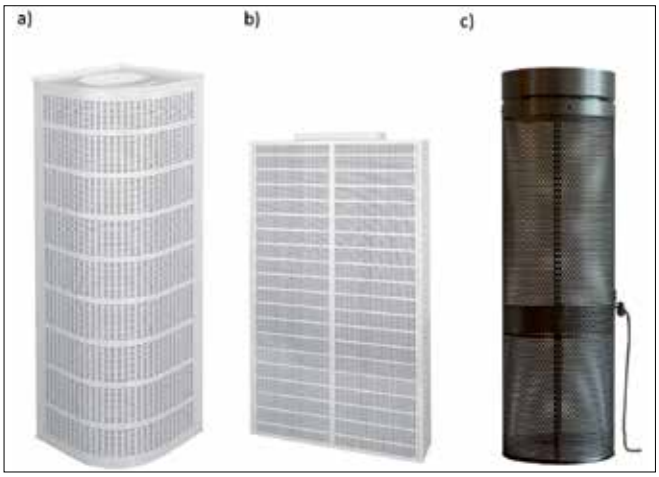


Rys. 3. Struga nawiewana z kratki w zależności od kąta ustawienia łopatek. Wymiary kratki to 225x125 mm, prędkość nawiewu 2 m/s.

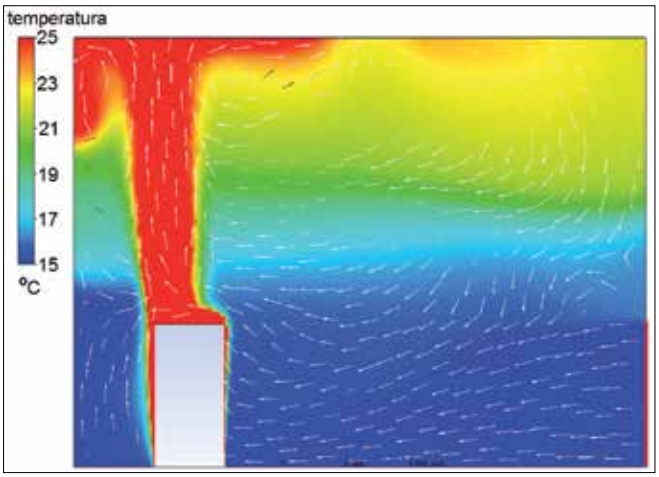
Fot. 5. Dysza dalekiego zasięgu – zamontowana na przewodzie oraz sam nawiewnik



Rys. 4. Symulacja rozkładu prędkości przepływu powietrza w auli z nawiewem przez umieszczone z przodu dysze dalekiego zasięgu. Można zauważyć efekt Coandy, czyli „przyklejanie się" strugi do sufitu, wzdłuż którego jest nawiewana.



Fot. 6. Nawiewniki wyporowe: a) narożny [4], b) ścienny [4], c) przemysłowy do podwieszenia pod sufitem [6]



Rys. 5. Przepływ powietrza przy wentylacji wyporowej ze źródłem ciepła, w płaszczyźnie symetrii nawiewnika. Nawiewnik oznaczony jest czerwoną linią po lewej stronie.

powietrze zawiewane może być zimniejsze lub cieplejsze niż w pomieszczeniu.

Nawiewniki wyporowe

Nawiewniki wyporowe (fot. 6) charakteryzują się dużą powierzchnią nawiewania powietrza, najczęściej przez płytę perforowaną. Celem jest osiągnięcie jak najmniejszego stopnia turbulencji i prędkości wypływu, aby struga nawiewana nie zaburzała naturalnego przepływu powietrza w pomieszczeniu.

Wentylacja wyporowa (rys. 5) zwana „źródłową" (w odróżnieniu od tzw. tłoka powietrznego) działa na zasadzie wyporu cieplnego – nawiewane chłodne i czyste powietrze gromadzi się przy podłodze pomieszczenia. Kiedy napotka na źródła ciepła (będące też najczęściej źródłami zanieczyszczeń, np. ludzie), ogrzewa się i unosi ku górze, gdzie jest usuwane przez wywiewnik. Dzięki temu w pomieszczeniu formują się dwie strefy – dolna, chłodna i czysta oraz górna, ciepła i zanieczyszczona. Należy tak dobrać strumień powietrza nawiewanego, aby granica między nimi leżała powyżej strefy przebywania ludzi.

Ze względu na konieczność utrzymania niskiej prędkości nawiewu, nawiewniki wyporowe charakteryzują się zazwyczaj dużymi rozmiarami. Spotykane są konstrukcje montowane w dolnej części pomieszczenia w ścianie (fot. 6b), narożne (fot. 6a), a nawet jako wolnostojące kolumny. Do zastosowań przemysłowych mogą być wykorzystane nawiewniki wyporowe do zawieszenia pod sufitem (fot. 6b). Generują one strugę, która dzięki niskiej temperaturze swobodnie opada do strefy przebywania ludzi. Występują również nawiewniki tego typu z przepustnicą zmieniającą sposób wypływu, umożliwiające nawiew, także ciepłego powietrza [1]. Po zmianie nastawy nawiewnik kieruje powietrze w dół z większą prędkością, pozwalającą przezwyciężyć siły wyporu unoszące ciepłe powietrze ku górze.

Wentylacja wyporowa sprawdza się w przypadku pomieszczeń, w których występują duże zyski ciepła i nawet w zimie wymagane jest nawiewanie chłodniejszego powietrza. Pozwala ona na lepsze usuwanie zanieczyszczeń ze strefy przebywania niż wentylacja mieszająca. Jej wadą są natomiast duże wymiary urządzeń oraz niewielkie dopuszczalne strumienie powietrza – od 0,001 do 0,004 m^3/h na m^2 podłogi.

Normy i rozporządzenia

N1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

N2. PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

N3. PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę.

N4. PN-EN ISO 7730:2006 Ergonomia środowiska termicznego – Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem obliczania wskaźników PMV i PPD oraz kryteriów miejscowego komfortu termicznego.

Literatura

1. www.trox.pl
2. loximide.pl
3. www.alnor.com.pl
4. www.swegon.com
5. www.smay.pl
6. www.saw-pol.com
7. Pełech A., *Wentylacja i klimatyzacja*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011. ◀

Płyty Eurothane G – efektywne docieplenie budynku od wewnątrz

RECTICEL IZOLACJE
Niepruszewo, ul. Cisowa 4
64-320 Buk
tel./faks 61 815 10 08
sekretariat.pl@recticel.com
www.recticelizolacje.pl

Płyty Eurothane G to cienka i efektywna termoizolacja ścian i dachu od wewnątrz, stosowana w budynkach zabytkowych oraz m.in. w budynkach bez możliwości dostępu do elewacji. Dzięki spełnieniu wymagań bezpieczeństwa pożarowego płyty stosowane są również na ścianach klatek schodowych, gdzie już przy grubości PIR 20 mm uzyskuje się współczynnik U=1,0 W/m²K.

Eurothane G to poliizocyjanurowe (PIR) płyty termoizolacyjne firmy RECTICEL stosowane do ocieplenia ścian i dachów od wewnątrz.

Produkt zbudowany jest z płyty ze sztywnej pianki PIR typu TAUfoam, jednostronnie zespolonej z płytą gipsowo-kartonową. Sam rdzeń z pianki PIR pokryty jest obustronnie okładzinami paroizolacyjnymi, co skutecznie chroni przegrodę przed penetracją przez parę wodną.

Płyta Eurothane G może być zastosowana jako termoizolacja ścian zewnętrznych od strony pomieszczeń, ścian wydzielenia pomieszczeń o różnych strefach temperatur. Może być również stosowana na sufitach i poddaszach (od wewnętrznej strony dachu skośnego).

Pod względem reakcji na ogień Eurothane G klasyfikowana jest jako Bs-1, d0. Opinia techniczna wydana przez ITB potwierdza możliwość, z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego, zastosowania płyt Eurothane G na ścianach wewnętrznych klatek schodowych i drogach ewakuacyjnych.

Płyty występują w praktycznych wymiarach 1200 mm x 2600 mm, w grubościach od 20 do 120 mm (+12,5 mm płyta g-k).

Płyty najczęściej przykleja się bezpośrednio do ściany na kleje do płyt gipsowo-kartonowych, metodą obwodowo-punktową (kilka placków kleju wewnątrz płyty oraz pasmo kleju dookoła płyty). Inny sposób montażu to mocowanie mechaniczne za pomocą wkrętów do rusztu. Połączenia płyt należy zafugować, a ich powierzchnię zaszpachlować. W ten sposób uzyskuje się trwałe podłoże do dalszego wykańczania, np. malowania lub tapetowania. Płyty Eurothane G można pokrywać różnymi materiałami wykończeniowymi, oprócz tych, które w swoim składzie zawierają wapno. ◄

Tabl. Parametry płyt Eurothane G

Nazwa	Eurothane G
Długość/szerokość płyty [mm]	2600/1200
Grubość płyty [mm]	20–80, 100, 120 + 12,5 mm płyty GK
Gęstość objętościowa [kg/m³]	ok. 30
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_d [W/(mK)]	0,022
Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ	> 17 000 (dla całego elementu)
Wytrzymałość na ściskanie [N/mm²]	0,120 (przy 10% odkształceniu)
Wytrzymałość na rozciąganie TR [N/mm²]	0,080 (prostopadłe do powierzchni czołowej)
Klasa tolerancji wymiaru	T2
Reakcja na ogień	klasa B-s1,d0 (dla całego elementu) dla d_N 20–100 mm
Stabilność wymiarów, maks. zmiana po 48 godz.	2% (przy +70°C i 95% wilgotności względnej)
Atesty, certyfikaty	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, gwarancja jakości Keymark, Deklaracje Właściwości Użytkowych, Opinia Techniczna ITB

izbudujemy.pl

Styropian

Produkty budowlane | Producenci | Usługodawcy

www.izbudujemy.pl » Produkty budowlane » Materiały budowlane » Materiały izolacyjne » Materiały termoizolacyjne i akustyczne » **Styropian i polistyren ekstrudowany**

Styropian i polistyren ekstrudowany			
	Usuń	Usuń	Usuń
Nazwa:	**Płyty ze styropianu Fasada Grafit gr. 300 mm**	**Płyty ze styropianu HYDROPIAN EPS P 100 gr. 300 mm**	**Płyty ze styropianu PODŁOGA/DACH EXPERT gr. 300 mm**
Producent:	ARBET spółka jawna Fabryka Styropianu	ARBET spółka jawna Fabryka Styropianu	ARBET spółka jawna Fabryka Styropianu
Przeznaczenie:	ściany jednowarstwowe (izolacja w systemie ETICS), ściany szkieletowe, ściany trójwarstwowe (ze szczeliną zamkniętą/otwartą), dachy strome (pod i między krokwiami), wieńce, ościeża, nadproża	ściany piwniczne (garaże), ściany fundamentowe (podmurówki, fundamenty), stropy piwniczne (garaże), podłogi na gruncie (posadzki), dachy odwrócone (zielone tarasy, wiszące ogrody), tarasy, parkingi na dachach	podłogi na stropie, podłogi na gruncie, podłogi ogrzewane, poddasza (użytkowe, nieużytkowe), stropodachy (wentylowane, niewentylowane), dachy strome (pod pokrycia z dachówki), ściany piwniczne (z izolacją przeciwwodną), tarasy, balkony
Rodzaj polistyrenu:	ekspandowany	ekspandowany	ekspandowany
Grubość [mm]:	300 (minimalna 10)	300 (minimalna 20)	300 (minimalna 10)
Długość [mm]:	1000 (na indywidualne zamówienie płyty dł. do 6000 mm)	1000 (na indywidualne zamówienie płyty dł. do 6000 mm)	1000 (na indywidualne zamówienie płyty dł. do 6000 mm)
Szerokość [m]:	500 (na indywidualne zamówienie płyty szer. do 1200 mm)	500 (na indywidualne zamówienie płyty szer. do 1200 mm)	500 (na indywidualne zamówienie płyty szer. do 1200 mm)
Wykończenie krawędzi:	proste lub na zakładkę; płyty gr. ≥ 40 mm – głębokość frezu 16 mm	proste lub na zakładkę; płyty gr. ≥ 40 mm – głębokość frezu 16 mm	proste lub na zakładkę; płyty gr. ≥ 40 mm – głębokość frezu 16 mm
Współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/mK]:	0,031 (maks.)	0,036 (maks.)	0,038 (maks.)
Opór cieplny [m^2K/W]:	–	–	–
Wytrzymałość na zginanie [N/mm^2]:	≥ 0,100	≥ 0,150	≥ 0,125
Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym [N/mm^2]:	–	≥ 0,100	≥ 0,080
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni [N/mm^2]:	≥ 0,100	–	≥ 0,100
Maks. obciążenie użytkowe [N/mm^2]:	–	0,030	0,024
Reakcja na ogień:	klasa E	klasa E	klasa E
Długotrwała nasiąkliwość wody (V/V) [%]:	–	≤ 4	–
Normy, atesty:	–	–	–

i polistyren ekstrudowany

więcej na www.izbudujemy.pl

Usuń	Usuń	Usuń	Usuń
Flagowy Styropian Icopal TERMO MUR EPS S 040 gr. 300 mm	**Flagowy Styropian Icopal TERMO DACH PODŁOGA EPS 100-037 gr. 300 mm**	**Płyta styropianowa AQUA EPS-P 120 gr. 50 mm**	**Płyta styropianowa Alfa Passive Fasada gr. 10 mm**
ICOPAL Sp. z o.o.	ICOPAL Sp. z o.o.	YETICO S.A.	YETICO S.A.
ściany działowe, wieńce, ościeża, nadproża	dachy strome, dachy odwrócone, stropodachy, podłogi na stropie, podłogi na gruncie, podłogi pływające, przyziemia, balkony	ściany fundamentowe, podłogi na gruncie, podłogi pływające, przyziemia, cokoły, tarasy, balkony	ściany osłonowe, wieńce, ościeża, nadproża, przyziemia, fasady
ekspandowany	ekspandowany	ekspandowany	ekspandowany
300 (minimalna 10)	300 (minimalna 10)	50 (maksymalna 250)	10 (maksymalna 200)
1000	1000	1230	1000
500	500	615	500
proste	proste	na zakładkę	gładkie lub na zakładkę
0,040	0,037	0,036	0,031
7,50 (0,25 dla gr. 10 mm)	8,30 (0,25 dla gr. 10 mm)	–	–
≥ 0,100	≥ 0,150	–	–
–	–	0,120	–
–	–	–	–
–	–	–	–
klasa E	klasa E	klasa E	klasa E
–	–	≤ 1,0	–
PN-EN 13163:2013-05	PN-EN 13163:2013-05	PN-EN 13163, AH PZH nr HK/B/0921/01/2015	PN-EN 13163, AH PZH nr HK/B/0921/02/2015

więcej na www.izbudujemy.pl

Biuro Ecophon Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.
▶ str. 32, 38–39

Dlubal Software Sp. z o.o.
▶ str. 15

FLUOR S.A.
▶ str. 26–27, 32

Platforma biuraprojektowe.eu
▶ str. 16–17, 32

Produal Oy
▶ str. 45

PROTEKT
▶ IV okładka

Pruszyński Sp. z o.o.
▶ str. 25

RECTICEL IZOLACJE
▶ str. 53

WATERSYSTEM Sp. z o.o. Sp.k.
▶ str. 37

WISENE Sp. z o.o.
▶ str. 20

WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o. Graphisoft Center Poland
▶ str. 33

Z.K.B. GEOCOMP sp. z o.o.
▶ str. 3

PRAWO

NORMY

TECHNOLOGIE

EKONOMIKA

CIEKAWE REALIZACJE

WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Inżynier budownictwa

NAKŁAD KONTROLOWANY
ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY

www.inzynierbudownictwa.pl

PROTEKT®

STAŁE SYSTEMY ASEKURACYJNE I SPRZĘT OCHRONY INDYWIDUALNEJ

POZIOME SYSTEMY ASEKURACYJNE

PRIM DUO MONOLINE PROLINER	systemy linowe
TRASER MARAN	systemy szynowe

/ / / WWW.PROTEKT.COM.PL

PROTEKT, ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź, tel. 42 29 29 500, 42 68 02 083, fax 42 68 02 093, e-mail: handlowy@protekt.com.pl