

Inżynier budownictwa

Dodatek
deskowania
i rusztowania
specjalny

5
2014

MAJ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Straty wody

Pomieszczenia
techniczne

Wyburzenia kominów



ENERGOOSZCZĘDNE PROFILE VEKA NAJWYŻSZA KLASA A

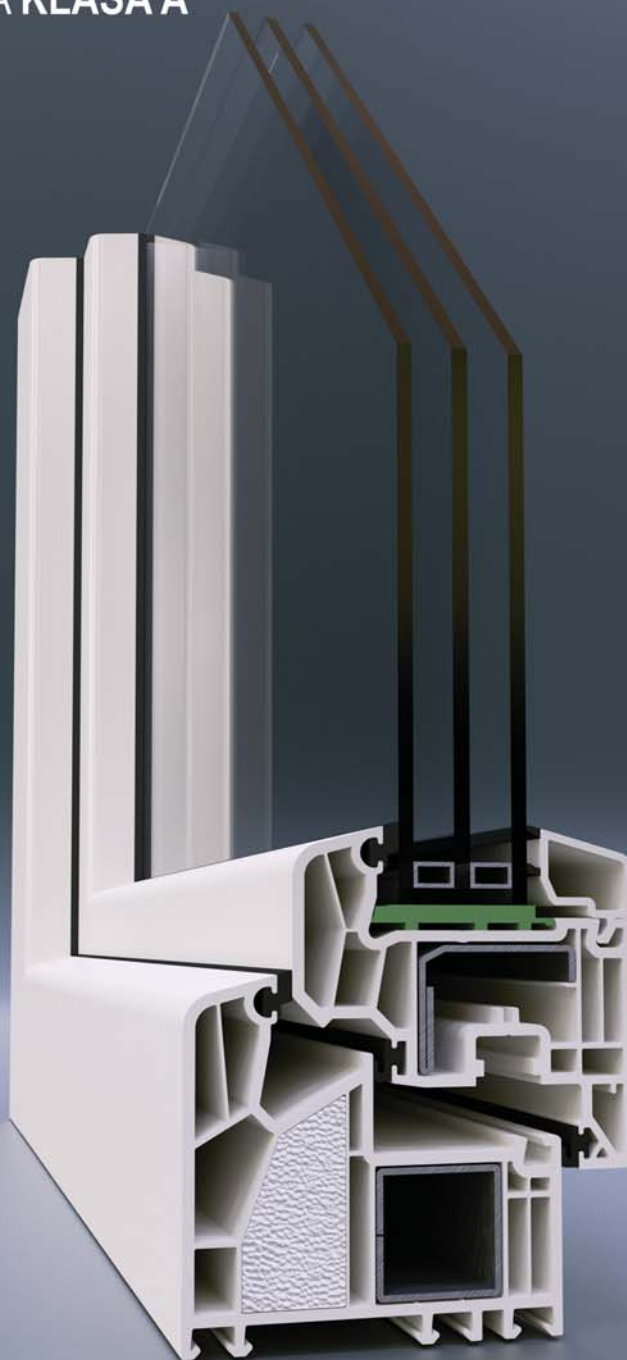
POCZUCIE PEŁNEGO
BEZPIECZEŃSTWA I KOMFORTU

MINIMALIZACJA ZUŻYCIA
CORAZ DROŻSZEJ ENERGII

NAJLEPSZY WYBÓR
OD LAT POTWIERDZANY
WIELOMA NAGRODAMI

PRZYJAZNA NASZEMU
ZDROWIU I ŚRODOWISKU
TECHNOLOGIA

JAKOŚĆ ROZWIĄZAŃ
TECHNICZNYCH DOCENIANA
NA RYNKACH CAŁEGO ŚWIATA



VEKA Polska Sp. z o.o.
ul. Sobieskiego 71
96-100 Skierniewice

tel. 46 834 44 00
fax 46 834 44 74
www.veka.pl





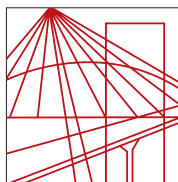
Stal zbrojeniowa **EPSTAL**[®] Bezpieczeństwo każdej konstrukcji

Badania naukowe potwierdzają:

Zastosowanie stali zbrojeniowej **EPSTAL**[®] o wysokiej ciągliwości i odporności na obciążenia dynamiczne zabezpiecza konstrukcję przed kruchym i nagłym zniszczeniem w sytuacji awaryjnej i tym samym przyczynia się do wzrostu bezpieczeństwa jej użytkowników.

Parametry **EPSTAL**[®] odpowiadają wymaganiom klasy C wg Eurokodu 2 oraz klasy A-IIIN wg Polskich Norm. Produkowane średnice: 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 28, 32, 40 mm.

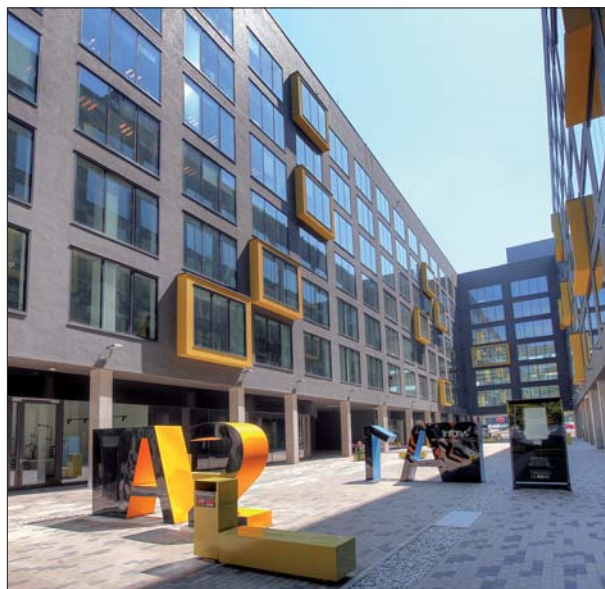
10	Miasto zielone z natury	Artykuł sponsorowany
11	Przewodniczący izb okręgowych PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
12	Obradowało Prezydium KR PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
14	Zjazdy izb okręgowych	
22	Doktorat Honoris Causa dla prof. Wojciecha Radomskiego	Adam Wysokowski
24	Historie szkodowe	Anna Sikorska-Nowik
28	Nowy standard energetyczny budynków w świetle zmiany w przepisach techniczno-budowlanych – cz. II	Anna Sas-Micuń
31	Tunele – nowoczesność i bezpieczeństwo	Krystyna Wiśniewska
32	ODPOWIEDZI NA PYTANIA	
32	Pełnomocnik inspektora nadzoru inwestorskiego	Andrzej Jastrzębski
33	Koszty uzgadniania usytuowania projektowanych sieci	Andrzej Jastrzębski
35	HYDROSTOP, tempo i ekonomia robót hydroizolacyjnych	Artykuł sponsorowany
36	Data przeniesienia praw autorskich	Rafał Golał
38	Elementy konstrukcji jako wyroby budowlane w świetle przepisów	Andrzej Czechowski, Jan Łaguna
42	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
44	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
45	Projektowanie przyszłości – czyli co z tym BIM-em?	Barbara Mikulicz-Traczyk
48	Wyburzanie kominów metodą wybuchową	Piotr Bik
53	Instalacja gazowa – najlepiej z miedzi!	Artykuł sponsorowany



MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Okladka: Green Horizon, kompleks biurowy zrealizowany przez Skanska Property Poland w Łodzi; składa się z dwóch budynków i oferuje w sumie 33 tys. m² powierzchni najmu. Jest pierwszym biurowcem w tym mieście mającym certyfikat środowiskowy LEED.

Fot.: Skanska Property Poland



55	DODATEK SPECJALNY: DESKOWANIA I RUSZTOWANIA	
56	Rusztowania stosowane w przemyśle	Danuta Gawęcka, Maciej Rudaś
61	Jak dostawcy deskowań dostosowują się do potrzeb wciąż zmieniającego się rynku budowlanego? – wypowiedź eksperta	Janusz Łęcki
62	System rusztowań roboczych Modul	Artykuł sponsorowany
64	Projektowanie technologiczne oraz dobór deskowań stosowanych w budownictwie inżynieryjnym na przykładzie budownictwa mostowego	Nabi Ibadov, Krzysztof Kaczorek
VADEMECUM ROBÓT BUDOWLANYCH		
71	Stropy w budownictwie mieszkaniowym	Andrzej Dzięgielewski
77	Remont stropu drewnianego	Artykuł sponsorowany
78	Metoda lekka-mokra czy lekka-sucha?	Wacław Brachaczek
VADEMECUM GEOINŻYNIERII		
84	Stalowe ścianki szczelne – oryginalne zastosowania	Piotr Rychlewski
91	Podział przestrzeni w budynku a rozprzestrzenianie się pożaru	Paweł Sulik, Wojciech Węgrzyński
98	Home fencing – different types and materials	Magdalena Marcinkowska
100	Sposoby zarządzania stratami wody – cz. I	Florian G. Piechurski
108	Pomieszczenia techniczne – wady i błędy oraz nowoczesne rozwiązania	Arkadiusz Maciejewski
113	Iniekcja Krystaliczna® – niezawodna izolacja przeciwwilgociowa	Artykuł sponsorowany
114	Konstrukcje gruntowo-powłokowe stosowane w mostownictwie	Czesław Machelski
120	W biuletynach izbowych...	



W następnym numerze m.in.:

W numerze majowym „IB” ukażą się m.in. artykuły: „Wybrane problemy technologiczne betonu architektonicznego” (autor: Grzegorz Bajorek) i „Docieplanie tarasów” (autor: Monika Siewczyńska).



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

W 1992 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ specjalną rezolucją ustanowiło 22 marca Światowym Dniem Wody. Nie bez powodu. Woda to życie. O tym, jak możemy zapobiegać jej stratom, w jaki sposób ograniczyć wycieki, piszemy w opracowaniu dr. Floriana Piechurskiego na stronie 100. W Vademecum robót budowlanych prezentujemy temat dotyczący każdego budynku, tj. temat stropów. Ich dobór warunkują wymagania techniczno-użytkowe, ale obok nich równie ważne są koszty i czas pracy. Dr Andrzej Dzięgielewski, autor artykułu, omawia rodzaje stropów, porównuje je i przedstawia zestawienie wad oraz zalet różnych typów stropów w budownictwie mieszkaniowym. I wreszcie temat rzadko prezentowany – wyburzenia kominów, spektakularna sprawa, szczególnie jeśli odbywa się metodą wybuchową.

redaktor naczelna

Barbara Mikulicz-Traczyk

GRUPA
psb

**POLSKIE SKŁADY
BUDOWLANE**

GRUPA
psb

PROFI



Profesjonalnie, w każdym calu

PSB-Profi to sieć składów budowlanych wyspecjalizowanych w obsłudze firm budowlanych. Łącznie w skali kraju, sieć obsługuje kilkadziesiąt tysięcy małych oraz średnich podmiotów.



Obsługujemy inwestycje budowlane - od domu jednorodzinnego po wielkie realizacje dla inwestorów instytucjonalnych i przemysłu.



Organizujemy szkolenia dla pracowników firm budowlanych i pokazy zastosowań nowych technologii. Służymy radą inwestorom indywidualnym.



Kładziemy nacisk na ofertę najbardziej znanych i najlepszych marek producenckich w Polsce. Naszą ambicją jest zaoferowanie jak najszerzego wyboru.



Oferujemy dostawę oraz specjalistyczny transport, w tym ciężarowy HDS, materiałów budowlanych wprost na plac budowy, zgodnie z zasadą „just in time”

www.grupapsb.com.pl

www.profi.com.pl



Zawiera szczegółowe parametry techniczne materiałów konstrukcyjnych, hydro- i termoizolacyjnych, elewacyjnych i wykończeniowych. Ponadto opisane są pokrycia dachowe, stolarka otworowa, bramy, posadzki, nawierzchnie, chemia budowlana, urządzenia dźwigowe, sprzęt budowlany oraz oprogramowanie komputerowe. W katalogu są również szczegółowe informacje o produktach z branży sanitarnej, grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej oraz elektrycznej. Znajdują się też prezentacje firm zajmujących się produkcją i świadczących usługi budowlane i instalacyjne.

Zamów teraz!



„KATALOG INŻYNIERA”
edycja 2014/2015

Ilość egzemplarzy ograniczona.
Decyduje kolejność zgłoszeń.

Złóż zamówienie – wypełnij formularz na stronie

www.kataloginzyniera.pl



Fot. Paweł Baldwin

Od połowy kwietnia działają nowo wybrane władze w 16 okręgowych izbach inżynierów budownictwa, które będą pracować w kadencji przypadającej na lata 2014–2018. W ośmiu izbach wybrano nowych przewodniczących.

Podczas zjazdowych obrad delegaci dokonali oceny funkcjonowania poszczególnych organów izb okręgowych, zgłaszali swoje spostrzeżenia oraz często krytyczne uwagi. Wybrane nowe władze, które będą odpowiadać za działania każdej z okręgowych izb, powinny wprowadzać w życie uchwały zjazdu, a także uwzględniać zgłaszane potrzeby, zwracając szczególną uwagę na najważniejszą misję, jaką jest zapewnienie wykonywania przez inżynierów zawodu zaufania publicznego.

Jak potwierdziły nasze doświadczenia, pierwsza i druga kadencja związane były głównie z tworzeniem struktur naszego samorządu zawodowego oraz budowaniem prestiżu zawodu inżyniera budownictwa, trzecia natomiast wiązała się w dużej mierze z pracami legislacyjnymi, w których uczestniczyliśmy w trosce o dobro naszych członków. Co nas czeka w czwartej kadencji? To nie jest pytanie retoryczne! Na pewno będziemy dbać o właściwe wykonywanie zawodu i przestrzeganie zasad zawartych w kodeksie etycznym członków PIIB, będziemy dbać o podnoszenie kwalifikacji zawodowych, będziemy współpracować z uczelniami technicznymi nie tylko w zakresie kształtowania programów nauczania. Będziemy dbać o prestiż inżyniera.

Dużą rolę do spełnienia mają tutaj nowo wybrane organy statutowe, tj. okręgowe komisje kwalifikacyjne,

okręgowe sądy dyscyplinarne i rzecznicy odpowiedzialności zawodowej. Ich efektywne działanie będzie się przekładało na postrzeganie izby nie tylko przez członków, ale również w odbiorze społecznym.

Zbieramy informacje o wnioskach zgłaszanych na zjazdach okręgowych, czego oczekują od nas nasi członkowie, po to, by wypracować program działania na nową kadencję podczas obrad XIII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego, który odbędzie się 27–28 czerwca 2014 r.

Jak delegaci oceniają nasze dotychczasowe funkcjonowanie, dokonania na różnych płaszczyznach, jakie wyznaczą nam kierunki działań? Przekonamy się o tym na zjeździe. Natomiast teraz powinniśmy dbać o właściwą pracę naszych izb. Należy zauważyć, że wśród delegatów na Krajowy Zjazd ponad 30% stanowią osoby wybrane po raz pierwszy, które świeżym spojrzeniem będą nie tylko przyglądać się, ale i wpływać na funkcjonowanie naszego samorządu.

W maju mamy rocznicę Konstytucji 3 Maja, przypominającą o wysiłku patriotów, którzy podjęli się trudnego zadania reformy państwa. Wydarzenie to dostarcza nam wielu wzorów do naśladowania, daje przykłady patriotyzmu i odpowiedzialnego zachowania w chwilach najtrudniejszych dla naszej Ojczyzny. Czasy, w których przyszło nam żyć, na szczęście nie wymagają od nas tak trudnych decyzji i poświęceń, ale sumienne oraz rzetelne wykonywanie obowiązków przez każdego z nas jest miarą patriotyzmu właściwą dla naszych czasów.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Krajowej Rady PIIB



Miasto zielone z natury

Nasze miasta rozrastają się z roku na rok, często kosztem terenów zielonych. Często słyszymy o przeznaczaniu atrakcyjnych terenów inwestycyjnych, które dotychczas były wytypowane na utworzenie terenów zielonych, na budowę biurowców lub osiedla. Zieleni w miastach jest niezwykle potrzebna. Większość z nas potwierdza, że dostęp do terenów zieleni w mieście jest bardzo ważny, jednak stojąc codziennie w korkach, widzimy konieczność wycinki drzew, by po-

szerzyć drogę i udrożnić ruch. W związku z tymi wyzwaniami rozpoczęliśmy realizację ogólnopolskiej kampanii informacyjno-edukacyjnej „Miasto zielone z natury”, której celem jest zmiana podejścia do rozwoju terenów zurbanizowanych w naszym kraju. W ramach kampanii, we wszystkich większych ośrodkach miejskich zorganizowane zostaną bezpłatne specjalistyczne warsztaty oraz udostępniona zostanie publikacja „Miasto zielone z natury – poradnik dobrych praktyk”. ■



Organizatorzy zapraszają do wzięcia udziału w konkursach dla mieszkańców miast „Mój miejski ogród”, w których oceniana będzie kompozycja zagospodarowania przestrzeni miejskiej, oraz konkursie „Zielone idzie w miasto” skierowanym do osób zajmujących się zawodowo architekturą i kierunkami pokrewnymi, którego przedmiotem jest stworzenie koncepcji zielonego zagospodarowania przestrzeni miejskiej na istniejącym obiekcie lub w oparciu o istniejący, wybudowany obiekt. Do wygrania są atrakcyjne nagrody rzeczowe, takie jak MacBook Pro, sprzęt komputerowy, RTV i fotograficzny. Wszelkie informacje dostępne są na stronie www.MiastoZieloneZNatury.pl.



Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada wyłącznie Agencja Create Event – Rajmund Gizdra.

**W
prenumeracie
TANIEJ**

**Inżynier
budownictwa**
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Drewno klejone

Prawo budowlane
a FIDIC

Drogi technologiczne

PRENUMERATA

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie 108,90 zł **99 zł** z VAT (11 numerów w cenie 10)
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie 108,90 zł **54,45 zł** z VAT (50% taniej)*
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** z VAT za egzemplarz



zamów na

www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata



zamów mailem

prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie na numer faksu 22 551 56 01 lub e-mailem (prenumerata@inzynierbudownictwa.pl) kopii legitymacji studenckiej



Estakada
wyrobem budowlanym

Przewodniczący izb okręgowych PIIB wybrani na kadencję 2014–2018

We wszystkich 16 okręgowych izbach Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zostały przeprowadzone XIII zjazdy sprawozdawczo-wyborcze, podczas których wybrano władze okręgowe i organy statutowe na kadencję 2014–2018 oraz delegatów na zjazdy krajowe.

Urszula Kieller-Zawisza

Pierwsze tegoroczne zjazdy sprawozdawczo-wyborcze odbyły się 5 kwietnia, następne miały miejsce 11 kwietnia i aż 9 izb zorganizowało zjazdy 12 kwietnia. W zjazdach brali udział delegaci wybrani podczas obwodowych zebrań wyborczych, które przeprowadzono w trzecim kwartale ubiegłego roku oraz w styczniu 2014 r.

Podczas obrad wybrano przewodniczących i członków okręgowych rad, przewodniczących okręgowych komisji kwalifikacyjnych i członków okręgowych komisji kwalifikacyjnych, przewodniczących okręgowych sądów dyscyplinarnych i członków okręgowych sądów dyscyplinarnych, okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej – koordynatorów i okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej, przewodniczących okręgowych komisji rewizyjnych i członków okręgowych komisji rewizyjnych. Zdecydowano także, kto będzie reprezentował okręgowe izby na zjazdach krajowych w kadencji 2014–2018 jako delegat. Do końca kwietnia w okręgowych izbach inżynierów budownictwa nastąpiło ukonstytuowanie się poszczególnych Okręgowych Rad OIIB.

Poniżej przedstawiamy nazwiska nowych przewodniczących poszczególnych okręgowych izb, wybranych na lata 2014–2018:

L.p.	Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa	Przewodniczący OIIB
1.	Dolnośląska	Eugeniusz Hotała
2.	Kujawsko-Pomorska	Adam Podhorecki
3.	Lubelska	Wojciech Szewczyk
4.	Lubuska	Andrzej Cegielnik
5.	Łódzka	Barbara Malec
6.	Małopolska	Stanisław Karczmarczyk
7.	Mazowiecka	Mieczysław Grodzki
8.	Opolska	Adam Rak
9.	Podkarpacka	Zbigniew Detyna
10.	Podlaska	Wojciech Kamiński
11.	Pomorska	Franciszek Rogowicz
12.	Śląska	Franciszek Buszka
13.	Świętokrzyska	Wojciech Płaza
14.	Warmińsko-Mazurska	Mariusz Dobrzeński
15.	Wielkopolska	Włodzimierz Draber
16.	Zachodniopomorska	Zygmunt Meyer

Obradowało Prezydium KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza |

2 kwietnia br., podczas posiedzenia Prezydium Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, omówiono projekty sprawozdań z działalności w roku 2013: Krajowej Rady, Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Krajowej Komisji Rewizyjnej.

Obrady rozpoczął i prowadził Andrzej Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, Ryszard Dobrowolski, sekretarz PIIB, omówił sprawozdanie Krajowej Rady za rok 2013.

Zauważył, że na koniec minionego roku PIIB liczyła 115 692 członków. Najliczniej reprezentowana była branża budownictwo ogólne (53,70%), następnie branża instalacje sanitarne (18,94%) i budownictwo elektryczne (14,58%). Wśród przyjętych w ubiegłym roku członków najwięcej, gdyż 56,61%, stanowiły osoby poniżej 36 roku życia.

Miniony rok był dla Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa rokiem dynamicznych zmian na wielu płaszczyznach, zwłaszcza zaś odnosiły się one do zmian legislacyjnych, które dotyczyły funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz całej branży budowlanej – stwierdził R. Dobrowolski.

Główna uwaga KR PIIB skupiona była na działaniach legislacyjnych dotyczących rządowego projektu ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych, tzw. ustawy deregulacyjnej oraz projektu Kodeksu urbanistyczno-budow-

lanego. Sekretarz PIIB podkreślił, że PIIB aktywnie uczestniczyła na wszystkich etapach pracy nad projektem ustawy deregulacyjnej. Dzięki naszym merytorycznym uwagom, ustawodawca uwzględnił w opracowanych projektach przepisów zmiany, które niwelują w istotny sposób negatywne skutki deregulacji i wprowadzają rozwiązania, o które nasz samorząd występował od dłuższego czasu. PIIB aktywnie angażowała się także w prace nad tezami projektu Kodeksu urbanistyczno-budowlanego, zgłaszając uwagi i zastrzeżenia.

W 2013 r. PIIB kontynuowała i umacniała działania dotyczące naszych zadań statutowych. W trosce o podnoszenie kwalifikacji przez członków samorządu zawodowego, rozwijany był system szkoleń e-learningowych i rozbudowana została elektroniczna baza dostępu do norm PKN. W wyniku negocjacji z ubezpieczycielem obniżono wysokość rocznej składki OC z 79 zł w 2013 r. na 70 zł od 1 stycznia 2014 r. R. Dobrowolski omówił także współdziałanie z uczelniami technicznymi i instytutami w zakresie doskonalenia programów nauczania oraz współpracę z zagranicznymi izbami i organizacjami inżynierskimi.

Sprawozdanie finansowe i realizację budżetu w 2013 r. przez KR PIIB przedstawił Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB. Prezydium z uznaniem zwróciło uwagę na racjonalne gospodarowanie środkami finansowymi izby.

Uczestnicy posiedzenia przyjęli projekt sprawozdania KR PIIB i zarekomendowali do przedstawienia Krajowej Radzie PIIB.



Andrzej Jaworski

W ubiegłym roku w wyniku postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonych egzaminów, uprawnienia budowlane uzyskały 4744 osoby – powiedział Marian Płachecki, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB, rozpoczynając prezentację działalności komisji w 2013 r.

W swoim wystąpieniu M. Płachecki poinformował, że w minionym roku wpłynęły 5002 nowe wnioski od osób zainteresowanych uzyskaniem uprawnień budowlanych w różnych specjalnościach. Egzamin zdało natomiast około 89% zdających. Przewodniczący KKK dodał także, że w 2013 r. tytuł rzeczoznawcy budowlanego nadano 48 osobom. Omówił również pracę komisji w zakresie analizy efektów kształcenia na uczelniach technicznych oraz współpracę z okręgowymi komisjami kwalifikacyjnymi. Sprawozdanie KKK zostało przyjęte przez członków Prezydium KR PIIB.

Informację o działalności Krajowego Sądu Dyscyplinarnego w 2013 r. przedstawił Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący KSD. Zauważył, że najczęstsze wykroczenia dotyczące odpowiedzialności zawodowej popełniane przez członków PIIB to niedbałe

wykonywanie obowiązków z tytułu pełnienia samodzielnej funkcji technicznej i wykonywanie robót budowlanych niezgodnie z wydanymi decyzjami pozwolenia na budowę. Natomiast najczęstsze wykroczenia z zakresu odpowiedzialności dyscyplinarnej dotyczyły naruszenia zasad etyki zawodowej.

Następnie Waldemar Szeleper, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej, omówił działalność KROZ. Skargi, które wpłynęły do OROZ w sprawach odpowiedzialności zawodowej, dotyczyły przede wszystkim przekroczenia zakresu posiadanych uprawnień budowlanych, nierzetelnego wypełniania obowiązków – głównie przez kierowników budów oraz inspektorów nadzoru inwestorskiego, a także nieprawidłowego prowadzenia dokumentacji budowy przez kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego. W sprawach dotyczących odpowiedzialności dyscyplinarnej najczęściej spotykano się z nieetycznym postępowaniem rzeczoznawców przy opracowywaniu opinii i ekspertyz.



Obrady Prezydium KR PIIB

Sprawozdanie KSD oraz KROZ, dotyczące funkcjonowania w 2013 r., zostały zaakceptowane przez Prezydium KR PIIB.

Następnie Tadeusz Durak, przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, omówił działalność prowadzonej przez siebie komisji oraz wstępne ustale-

nia przeprowadzonej kontroli funkcjonowania krajowych organów PIIB i Krajowego Biura, a także kontrolę sprawozdania finansowego i budżetu. Przewodniczący KKR stwierdził, że komisja złoży na XIII Zjeździe Krajowym PIIB wniosek o udzielenie absolutorium dla Krajowej Rady za 2013 r. ■

krótko

Konkurs „Copper and the Home”

Rozpoczęła się kolejna edycja międzynarodowego konkursu „Copper and the Home”. Jest on adresowany do młodych projektantów oraz studentów wzornictwa. Zadaniem uczestników jest reinterpretacja przedmiotów codziennego użytku, z wykorzystaniem estetycznych oraz technicznych zalet miedzi i jej stopów. Każda praca powinna zostać przygotowana z myślą o użytku w domach jako meble, elementy oświetlenia, akcesoria domowe lub przedmioty dekoracyjne. Miedź jest materiałem przeciwdrobnoustrojowym, co daje projektantom możliwość podniesienia poziomu higieny w domu, miejscach publicznych i szpitalach.

Organizatorem jest Włoski Instytut Miedzi (Istituto Italiano del Rame). W Polsce oficjalnym partnerem wydarzenia jest Polskie Centrum Promocji Miedzi (PCPM).



B-side Michała Holcera, studenta ASP w Krakowie – kran wykonany z miedzi, który jednocześnie podaje mydło oraz wodę – został wyróżniony w 2013 r. za innowacyjne wykorzystanie miedzi w celu podwyższenia standardu higieny w toaletach w miejscach publicznych

Projekty można przesyłać do 30 września br. Szczegółowe informacje oraz formularze zgłoszeniowe znajdują się na stronie <http://copperconcept.org/pl/artykuly/konkurs-copper-and-home-2014>.

LUBUSKA OIIB

Adam Oziewicz
Zdjęcia autora



Andrzej Cegielnik (z prawej) wraz z kontrkandydatem Mirosławem Gruszeckim

Józef Krzyżanowski został przewodniczącym Komisji Kwalifikacyjnej, Jacek Kasierski – przewodniczącym Sądu Dyscyplinarnego, Przemysław Puchalski – przewodniczącym Komisji Rewizyjnej, a Ewa Bosy – Okręgową Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej. Zjazd był też okazją do wręczenia medali „Zasłużony dla Budownictwa” – otrzymali je: Stanisław Bach, Roman Buszkiewicz, Józef Krzyżanowski, Józef Rybka, Andrzej Wesoly i Edward Więckowski. Medal „Zasłużony dla Drogownictwa” otrzymał Andrzej Cegielnik.

W minionej kadencji lubuska izba nadała uprawnienia budowlane 375 inżynierom.

LOIIB zrzesza blisko trzy tysiące specjalistów branży budowlanej. ■

W Gorzowie 5 kwietnia br. obradował XIII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. 111 delegatów z 6 obwodów wyborczych wskazało nowe władze samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w Lubuskiem na kadencję 2014–2018. Nowym przewodniczącym został wybrany Andrzej Cegielnik, który dotychczas był sekretarzem izby. Zastąpił Józefa Krzyżanowskiego, który szefem samorządu był przez ostatnie dwie kadencje. Do wyborów stanęło dwóch kandydatów – Andrzej Cegielnik wygrał z Mirosławem Gruszeckim stosunkiem głosów 61 do 47. Nowy lider ma 46 lat. Jest inżynierem drogownictwa z uprawnieniami konstruktora. Od 1994 r. prowadzi własne biuro projektów, w LOIIB działa od kilkunastu lat. Jego główne cele na najbliższą kadencję? Pozyskanie kadry technicznej młodego pokolenia do samorządu zawodowego oraz intensyfikacja

współpracy z niemieckim, regionalnym odpowiednikiem lubuskiej izby.

Delegaci wybrali również szefów organów LOIIB na nową kadencję:



POMORSKA OIIB

Maciej Wośko

Zdjęcia: Sonia Samulska

Inżynier Franciszek Rogowicz, mostowiec, wieloletni dyrektor gdańskiego oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, został nowym przewodniczącym Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Na XIII Zjeździe Sprawozdawczo-Wyborczym POIIB obecni byli m.in. Zdzisław Binerowski, wiceprezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Janusz Komorowski, przedstawiciel Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, oraz Ryszard Trykosko, przewodniczący Zarządu Głównego Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Gości przywitał Ryszard Kolasa, przewodniczący Rady POIIB. Delegaci wysłuchali sprawozdań z pracy rady i wszystkich organów statutowych izby w 2013 r. W dyskusji po sprawozdaniach usłyszeć można było troskę o rolę samorządu zawodowego w opiece nad młodymi, startującymi w zawodzie inżynierami oraz o współpracę izby z władzami województwa, lokalnymi samorządami i parlamentarzystami.

Pomorska OIIB zrzesza ponad 7,7 tys. inżynierów. Spośród 127 delegatów na zjazd, w wyborach nowych władz izby wzięło udział 121 członków.

Stosunkiem głosów 69 do 47, Franciszek Rogowicz pokonał ustępującego przewodniczącego, Ryszarda Kolasę. Nowy przewodniczący w marcu 2011 r. odszedł na emeryturę. Obecnie nie prowadzi działalności zawodowej – jak mówi – praca na rzecz izby będzie jego podstawowym zajęciem.



Franciszek Rogowicz,
nowy przewodniczący POIIB

Inżynier Rogowicz zwrócił uwagę na nowe przepisy i miejsce dla nowych, młodych członków izby.

Musimy spotkać się z parlamentarzystami w regionie w sprawie tzw. deregulacji i wyjaśnić, że nie chodzi o jakiś tam egzamin, ale o bezpieczeństwo ludzi, o pilnowanie, by inżynier

nie miał wiedzy i praktykę w budownictwie, zanim coś zbuduje – wyjaśnia przewodniczący. – Musimy młodym pomóc – w praktykach, w egzaminach i w znalezieniu pracy, w umiejętnym informowaniu o tym, że mamy takich ekspertów, mamy praktyków właśnie. Dlatego na krajowym zjeździe PIIB wystąpimy z wnioskiem o zwolnienie nowych członków z części opłat w izbie. Chcemy podjąć dyskusję na ten temat na forum krajowym.

Niepokój o próby ograniczenia roli praktyk zawodowych wykazał też, wybrany powtórnie na przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, dr inż. Leszek Niedostatkiwicz, który od lat walczył o wprowadzenie pytań z zakresu praktyki inżynierskiej podczas egzaminu zawodowego. Powtórnie na stanowisko przewodniczącego Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego wybrana została Anna Gostańska. Delegaci wybrali nowego przewodniczącego Komisji Rewizyjnej, którym został Artur Jażdżewski. Nowym koordynatorem zespołu Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej POIIB został Jarosław Kroplewski. ■



MAZOWIECKA OIIB

Zdjęcia: Mieczysław Wodzicki



Andrzej Dobrucki, wysoko oceniając dorobek izby, stwierdził, że cieniem kładzie się na tym pozytywnym obrazie to, co się dzieje w parlamencie z deregulacją oraz z pracami nad Kodeksem budowlanym. Krytycznie ocenił brak realizacji udokumentowanych potrzeb w zakresie konstruowania dobrego prawa. To, co już przyjęto, nie będzie służyło budownictwu i samorządowi zawodowemu.

Zjazd wysłuchał sprawozdań kierownictwa izby oraz poszczególnych ciał statutowych. Przyjęto sprawozdania z działalności i udzielono absolutorium kierownictwu izby. Bardzo dobrze oceniono dorobek trzeciej kadencji MOIIB, w tym szczególnie pracę przewodniczącego Mieczysława Grodzkiego. Został on wybrany na kolejną kadencję. Następnie zjazd wybrał przewodniczących organów okręgowych, rzecznika – koordynatora oraz wszystkich członków organów MOIIB. Przyjęto kilka wniosków, adresując je do realizacji izbie oraz Krajowej Radzie PIIB. Zjazd uchwalił również memorandum do władz w sprawie ograniczeń zakresu uprawnień inżynierów budownictwa do projektowania, kwestionując proponowane zapisy w projekcie rozporządzenia. ■

Z udziałem wicepremiera Janusza Piechocińskiego, Andrzeja Dobruckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB, Zbigniewa Janowskiego, prezesa Związku Zawodowego „Budowlani”, przedstawicieli wojewody i marszałka województwa, władz uczelni technicznych Mazowsza oraz bratnich organizacji samorządu zawodowego, odbył się 12 kwietnia br. XIII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. W zjeździe uczestniczyło 127 na 130 delegatów.

Największa okręgowa izba PIIB w poczuciu dobrze wypełnionych obowiązków kończy czteroletni okres działania. – stwierdził przewodniczący Rady MOIIB, Mieczysław Grodzki. – *Jesteśmy dumni zwłaszcza z dorobku szkoleniowego. Liczba uczestników szkoleń jeszcze w 2010 r. sięgała 40% członków, a w 2013 r. – 66,7%. Będziemy dalej rozwijać ten proces i wspierać prasą techniczną.*

Działalność gospodarcza przyniosła 1,8 mln zł, stanowiąc 11% wpływów ze składek. Obniżono koszty działania w okresie trwania kadencji o prawie 12%. Należy podkreślić aktywny udział MOIIB w powstaniu oraz w pracach Mazowieckiego Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego, w tym dotarcie z problemami deregulacyjnymi na forum Sejmu i Senatu. Izba była też kreatorem pięciu dużych konferencji środowiskowych, poświęconych uproszczeniu procesów inwestycyjnych w budownictwie, oraz organizatorem konkursu dla firm budowlanych Mazowsza. Przyznaje też osobom zasłużonym dla naszej branży tytuły Złotego Promotora Budownictwa.



ŁÓDZKA OIIB

Renata Włostowska

Zdjęcia: Jacek Szabela



Barbara Malec,
przewodnicząca Łódzkiej OIIB

12 kwietnia br. w Dużej Sali Obrad Urzędu Miasta Łodzi odbył się XIII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Obecnych było 106 ze 110 delegatów. Zjazd uświetnili swoją obecnością licznie przybyli goście honorowi, w tym m.in.: Prezydent Łodzi Hanna Zdanowska, Jacek Szer – zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Marcin Bugajski z Zarządu Województwa Łódzkiego, Jan Michajłowski – dyrektor Wydziału Infrastruktury Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego, Jan Wroński – p.o. Łódzki Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego, prof. Dariusz Gawin – dziekan Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska PŁ, Ksawery Krassowski – prezes Izby Projektowania Budowlanego, przedstawiciele stowarzy-

szeń naukowo-technicznych, samorządu gospodarczego oraz Łódzkiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

Nad sprawnym przebiegiem czuwało prezydium zjazdu, pracujące w składzie: Marek Stańczak – przewodniczący, Wiesław Sienkiewicz i Jerzy Wereszczyński – zastępcy, Urszula Jakubowska i Grażyna Orzeł – sekretarze oraz komisje zjazdowe.

Miłym akcentem początku obrad było wręczenie Honorowych Odznak PIIB – złotej, którą otrzymali: Bogdan Janiec, Jacek Kałuszka i Józef Kucharzski, oraz srebrnej, którą otrzymali: Zygmunt Adamski, Michał Bogacki, Wiesław Kaliński, Tomasz Wolski i Cezary Wójcik.

Po wysłuchaniu i zatwierdzeniu sprawozdań z działalności organów ŁOIIB w 2013 r., na wniosek Komisji Rewizyjnej zjazd udzielił absolutorium radzie i uchwalił budżet ŁOIIB na 2014 r.

Zasadniczą część obrad stanowiły wybory do organów ŁOIIB pracujących w IV kadencji. Nową przewodniczącą Rady ŁOIIB została Barbara Malec,

przewodniczącym Komisji Kwalifikacyjnej ŁOIIB – Zbigniew Cichoński, przewodniczącym Komisji Rewizyjnej ŁOIIB – Piotr Filipowicz, przewodniczącym Sądu Dyscyplinarnego ŁOIIB – Krzysztof Kopacz, a Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem – Beata Ciborska. Dokonano również wyboru członków organów ŁOIIB oraz delegatów na krajowe zjazdy PIIB.

Nowa przewodnicząca Barbara Malec ukończyła Wydział Budownictwa Ogólnego Politechniki Łódzkiej, ma uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń. Jest rzeczoznawcą budowlanym. Jako członek Łódzkiej OIIB od 2002 r. brała udział w pracach Prezydium i Rady ŁOIIB, a od 2009 r. pełniła funkcję wiceprezesa Łódzkiej OIIB. W I i II kadencji była członkiem Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, od 2010 r. jest członkiem Krajowej Rady PIIB oraz jej prezydium.

Zjazd zatwierdził w sumie 31 uchwał. ■



ŚWIĘTOKRZYSKA OIIB

Andrzej Orlicz

Przewodniczącym świętokrzyskiej izby na nową kadencję został Wojciech Płaza. Zastąpił na tym stanowisku Andrzeja Pieniążka, który był dwukrotnie wybierany na poprzednich zjazdach. Nowy przewodniczący odbierał na zjeździe gratulacje i życzenia udanego kierowania izbą. Poprzedni otrzymał podziękowania za twórcze przewodzenie izbie, co potwierdzili delegaci udzielając jednogłośnie absolutorium ustępującej Okręgowej Radzie. W nowej kadencji Andrzej Pieniążek będzie przewodził Komisji Kwalifikacyjnej.

Wojciech Płaza jest absolwentem Politechniki Świętokrzyskiej (specjalność budowa dróg, ulic i lotnisk). Ma uprawnienia bez ograniczeń do kierowania robotami drogowymi. Jest rzeczoznawcą w dziedzinie drogownictwa. Obecnie prowadzi własną działalność gospodarczą w zakresie nadzorów inwestycji drogowych. W świętokrzy-



Wojciech Płaza,
przewodniczący Świętokrzyskiej OIIB

skiej izbie przez trzy kadencje był zastępcą przewodniczącego Okręgowej Rady, członkiem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, a później przez dwie kadencje był członkiem jej prezydium.

Gratuluję wam szczerego uznania, ambitnego i skutecznego działania

na rzecz członków, życzę pomyślnej realizacji zadań w nowej kadencji – powiedział prof. Zbigniew Grabowski. Honorowy prezes PIIB potwierdził, że świętokrzyska jest jedną z lepiej zorganizowanych i oszczędniej gospodarujących izb regionalnych. Istotnie, nadwyżkę w kwocie 213 706 zł przeznaczono na działalność statutową, przyjęty budżet na ten rok przewiduje przychody 1 811 900, a wydatki – 1 803 230 zł. W przyjętych przez zjazd wnioskach są zawarte m.in. propozycje: zinterpretowania i czytelnego ujednoczenia zakresu uprawnień wydawanych w różnych latach, wystąpienia do PKN, by europejskie normy obowiązujące w kraju były w całości tłumaczone na język polski, a nie tylko strony tytułowe, opracowania informacji dla Komisji Kwalifikacyjnej, jakie uprawnienia obowiązują w krajach UE, zintensyfikowania przedsięwzięcia dla zapewnienia w lokalnych mediach informacji o działalności izby i problemach jej członków, kontynuowania organizacji dorocznych spotkań szkoleniowo-integracyjnych, sfinalizowania zakupu dodatkowych pomieszczeń dla izby oraz przeprowadzenia remontu budynku dla poprawy jego standardu i estetyki. Świętokrzyską izbę na zjeździe PIIB w czerwcu reprezentować będą: Tadeusz Durak, Michał Łapiński, Tomasz Marcinowski, Andrzej Pieniążek, Wojciech Płaza, Małgorzata Sławińska, dr Stefan Szałkowski. Chwilą ciszy uczczono pamięć 29 członków izby, zmarłych w 2013 r. ■



DOLNOŚLĄSKA OIIB

Agnieszka Środek
Zdjęcia: Piotr Rudy



Eugeniusz Hotała,
przewodniczący Dolnośląskiej OIIB

12 kwietnia br. w Hotelu Wrocław odbył się XIII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Uczestniczyło w nim 165 z 175 delegatów.

Zjazd otworzył przewodniczący Rady DOIIB Eugeniusz Hotała witając przybyłych, a szczególnie gości reprezentujących parlamentarzystów, władze administracyjne i samorządowe, uczelnie, stowarzyszenia naukowo-techniczne, samorządy zawodowe, także z zagranicy. Po wystąpieniach gości wręczono złote i srebrne odznaki honorowe PIIB sześciu członkom DOIIB, wyróżniającym się w działalności na rzecz DOIIB.

Na przewodniczącego obrad delegaci wybrali Tadeusza Ponisza. Następnie wybrano komisje: mandatową, wyborczą, skrutacyjną oraz uchwał i wniosków.

Sprawozdanie Okręgowej Rady z działalności w 2013 r. przedstawił jej przewodniczący. Podkreślił, że wszystkie działania Rady DOIIB skierowane były na realizację strategicznych celów przyjętych na początku obecnej kadencji – dbałość o stałe podnoszenie rangi zawodu inżyniera budownictwa, ochronę interesów zawodowych członków samorządu, dbałość o należyte wykonywanie zawodu zaufania publicznego oraz działanie na rzecz członków DOIIB. Przedstawione zostały także sprawozdania pozostałych organów izby. Po dyskusji, która dotyczyła sprawozdań Okręgowej Rady oraz Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, delegaci zdecydowaną większością głosów przyjęli wszystkie sprawozdania oraz udzielili absolutorium Okręgowej Radzie. Po krótkiej dyskusji przyjęto również projekt budżetu na rok 2014.

Następnie delegaci wybrali Eugeniusza Hotałę na przewodniczącego Okręgo-

wej Rady DOIIB, Kazimierza Czaplńskiego na przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Władysława Juchniewicza na przewodniczącego Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, Annę Ficner na przewodniczącą Okręgowej Komisji Rewizyjnej oraz Stanisława Stojewskiego na Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatora. Wybrano również członków Okręgowej Rady, Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, Okręgowej Komisji Rewizyjnej, Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej, a także delegatów na Zjazd Krajowy.

Komisja Uchwał i Wniosków przedstawiła 12 wniosków zgłoszonych przez delegatów. W głosowaniu zdecydowano o odrzuceniu 3 wniosków i skierowaniu 1 wniosku do organów krajowych. Radę DOIIB zobowiązano do realizacji 2 oraz do rozpatrzenia 6 pozostałych wniosków. ■



WIELKOPOLSKA OIIB

Mirosław Praszkowski
Zdjęcia autora



8 kwietnia br. obradował XIII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na 180 uprawnionych delegatów w zjeździe wzięło udział 168, co stanowiło 93,33% wszystkich delegatów.

Jerzy Stroński, przewodniczący Rady WOIB, przywitał delegatów oraz przybyłych gości honorowych, wśród których byli: Piotr Florek, wojewoda wielkopolski, Wojciech Jankowiak, wicemarszałek województwa wielkopolskiego, oraz wielkopolskich parlamentarzystów: Krystynę Łybacką i Tadeusza Dziubę. Serdecznie przywitał przybyłego na zjazd prezesa PIIB, Andrzeja Rocha Dobruckiego. Po wystąpieniach gości, Jerzy Stroński złożył delegatom sprawozdanie z działalności rady w 2013 r. Następnie Kazimierz Ratajczak, skarbnik izby, omówił rozliczenie realizacji budżetu w 2013 r. Przewodniczący organów izby złożyli sprawozdania z działalności tych organów w 2013 r. W kon-

kluzji sprawozdania Okręgowej Komisji Rewizyjnej zawarto zapis uchwały OKR o wystąpieniu z wnioskiem do delegatów XIII zjazdu sprawozdawczo-wyborczego o udzielenie absolutionum ustępującym władzom izby. Delegaci przyjęli wszystkie sprawozdania i udzielili absolutionum okręgowej radzie izby. Zatwierdzili także „Program działalności WOIB

na 2014 rok” oraz uchwalili „Budżet WOIB na 2014 rok”.

W dalszej części zjazdu odbyły się wybory: przewodniczącego Okręgowej Rady, przewodniczących organów, składu Okręgowej Rady, składów osobowych organów oraz delegatów na Krajowy Zjazd PIIB. I tak w wyniku głosowania zostali wybrani: przewodniczącym Okręgowej Rady WOIB – inż. Włodzimierz Draber, przewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, przewodniczącym Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego – mgr inż. Lech Grodzicki, przewodniczącym Okręgowej Komisji Rewizyjnej – mgr inż. Wojciech Białek, Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem – mgr inż. Łukasz Gorgolewski.

Delegaci przyjęli także 5 wniosków skierowanych do Krajowej Rady PIIB, 1 wniosek dotyczący szkoleń i doskonalenia zawodowego do realizacji przez izbę oraz 5 wniosków do realizacji przez Okręgową Radę izby. ■



OPOLSKA OIIB

Halina Kaniak
członek Okręgowej Rady OPL OIIB

5 kwietnia br. w Centrum Konferencyjnym Górażdże Cement S.A. w Górażdach odbył się XIII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Opolu, który podsumował jej działalność w 2013 r. oraz w III kadencji. Uczestniczyło w nim 104 delegatów ze 109 uprawnionych.

Obradom zjazdu przewodniczył Henryk Nowak. Wśród zaproszonych gości byli obecni: Danuta Jazłowiecka, poseł do Parlamentu Europejskiego, Stefan Czarniecki, wiceprezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, prof. Marek Tukiendorf, rektor Politechniki Opolskiej, prof. Stefania Grzeszczyk, dziekan Wydziału Budownictwa, a także przedstawiciele wojewódzkiej i powiatowej administracji architektoniczno-budowlanej, nadzoru budowlanego oraz zaprzyjaźnionych samorządów zawodowych i stowarzyszeń naukowo-technicznych.

Wiktor Abramek, przewodniczący Okręgowej Rady, przedstawił sprawozdanie z działalności izby w 2013 r. oraz ramowy program działania na kadencję 2014–2018. Natomiast wykonanie budżetu za 2013 r. oraz jego plan na 2014 r. przedstawił skarbnik Ryszard Karwasiecki. Sprawozdania z działalności organów złożyli ich przewodniczący.

Na zjeździe zostały podjęte uchwały w sprawach: przyjęcia sprawozdań z działalności organów statutowych, wykonania budżetu za 2013 r., udzielenia absolutorium Okręgowej Radzie, planu budżetu na 2014 r. oraz ramowego programu działania na kadencję 2014–2018.

Aktywnym członkom izby zostały wręczone honorowe odznaki PIIB. Złotą odznakę otrzymali: Leon Musioł, Henryk Nowak i Adam Skardowski, a srebrne: Halina Kaniak, Ryszard Karwasiecki, Joanna Krzystek oraz Jan Żmuda.

Delegaci przyjęli do realizacji 9 wniosków zjazdowych skierowanych do



Krajowej Rady i organów opolskiej izby.

Zjazd wybrał władze izby okręgowej na nową kadencję. Przewodniczącym Okręgowej Rady został Adam Rak, przewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej – Wiktor Abramek, przewodniczącym Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego – Andrzej Duda, przewodniczącą Okręgowej Komisji Rewizyjnej – Małgorzata Kostarczyk-Gąska, Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem – Zbigniew Pastuszka. Delegatami na Krajowy Zjazd PIIB zostali wybrani: Wiktor Abramek, Elżbieta Daszkiewicz, Mieczysław Molencki, Henryk Nowak i Adam Rak. ■

Doktorat Honoris Causa dla prof. Wojciecha Radomskiego

dr hab. inż. Adam Wysokowski, prof. UZ
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Uniwersytet Zielonogórski
Zdjęcie autora

10 kwietnia br. otrzymał tytuł Doktora Honoris Causa Politechniki Świętokrzyskiej prof. Wojciech Radomski, należący do grona najwybitniejszych postaci polskiej inżynierii lądowej, jeden z budowniczych samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. W uroczystości uczestniczyli m.in. Andrzej R. Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, oraz Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy PIIB.

Uroczystość odbyła się w Auli Głównej gmachu Rektoratu Politechniki Świętokrzyskiej. Zgromadziła ona szerokie grono ludzi nauki, w tym świata akademickiego, wraz z rektorami kilku uczelni, przedstawicielei władz i szeroko rozumianego przemysłu.

Profesor Wojciech Radomski jest autorem licznych publikacji zarówno krajowych, jak i zagranicznych w dziedzinie projektowania, budowy, eksploatacji oraz estetyki obiektów mostowych. Ponadto zajmuje się badaniami innowacyjnych technologii, szczególnie w dziedzinie nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, jak również ich wdrażaniem do praktyki inżynierskiej. Ważną cechą dorobku profesora jest umiejętność łączenia sfery naukowej z praktyką oraz dydaktyką młodej kadry inżynierów (ostatnio np. uczestniczył w realizacji spektakularnych mostów, w tym podwieszanego mostu przez Odrę w ciągu Autostradowej Obwodnicy Wrocławia oraz mostu przez Wisłę w Sandomierzu).



Prof. Wojciech Radomski pełnił wiele zaszczytnych funkcji w technicznych organizacjach zarówno na świecie, jak i w kraju, m.in. przez dwie kadencje (2002–2006 i 2006–2010) był wiceprezesem Krajowej Rady PIIB.

Wniosek o wszczęcie postępowania o nadanie honorowego tytułu Doktora Honoris Causa prof. dr. hab. inż. Wojciechowi Radomskiemu został złożony przez J.M. Rektora Politechniki Świętokrzyskiej prof. dr. hab. inż. Stanisława Adamczaka dr. h.c.

Obszerne laudatio poświęcone prof. dr. hab. inż. Wojciechowi Radomskiemu przygotował i wygłosił dr hab. inż. Marek Iwański.

Po ceremonii nadania tytułu Honoris Causa wraz z uroczystym wręczeniem dyplomu, prof. Wojciech Radomski uświetnił uroczystość godnym jej wystąpieniem pt. „Symbolika Mostów”. Oto fragment symbolizujący treść przewodnią tego interesującego referatu: *W powszechnym odczuciu mosty są budowane w celu łączenia, wzajemnej komunikacji, mają służyć zgodzie i porozumieniu, nie zaś niesnaskom czy nawet wojnom.*

Swój wykład profesor zakończył znaną symboliką. Wspominał m.in. historyczny most w Cedzynie przez rzekę Lubrzanekę. Ten unikalny pod względem konstrukcji łukowy obiekt nadzorował jego nauczyciel akademicki prof. Wasiutyński, a teraz to on sam nadzorował zaawansowany technologicznie most betonowy przez Wisłę w Sandomierzu. Oba znajdują się w województwie świętokrzyskim.

W pełni utożsamiam się ze słowami Rektora Politechniki Świętokrzyskiej prof. Stanisława Adamczaka, który stwierdził, że nadawanie tytułu Doktora Honoris Causa tak zaszczytnej osobie, jaką jest Wojciech Radomski, nobilituje uczelnię. Wyróżnieniem było uczestniczyć w tym wydarzeniu.

Profesor Wojciech Radomski był inicjatorem, a następnie duchowym – i nie tylko – opiekunem mojej pracy habilitacyjnej. Bądź z nami teraz, jako Nobilitowany Laureat Dr H. C. i z dużą dozą własnej satysfakcji, z charakterystyczną dla Ciebie energią, wspieraj polską naukę i dalej rozwijaj polskie mostownictwo. ■



Opel Movano Furgon już za
77 390 zł netto

Opel Vivaro Furgon już za
67 490 zł netto

Opel Combo Van już za
46 490 zł netto

Opel Corsa Van już za
37 990 zł netto

OPEL SAMOCHODY DOSTAWCZE

SAMI FACHOWCY.

Poznaj gamę dostawczych Opli dla Twojej firmy.
Atrakcyjne warunki – Opel Leasing 106% i ubezpieczenie 3,5%.

Dostawcze Opole zawsze z bogatym wyposażeniem w standardzie:

- klimatyzacją
- zestawem audio
- elektrycznie sterowanymi szybami
- centralnym zamkiem
- pełnowymiarowym kołem zapasowym

opeldostawcze.pl



Wir leben Autos.

Specjalna oferta dla przedsiębiorców. Oferta Opel Leasing 106%: wpłata własna 25%, okres leasingu 36 miesięcy, wartość wykupu 1%. Podane kwoty są kwotami netto. Oferta dotyczy Opla Corsy Van z silnikiem 1.0 (65 KM), Opla Combo Van L1 z silnikiem 1.4 ECOTEC (95 KM), Opla Vivaro Furgon Essentia L1H1 z silnikiem 2.0 CDTI (90 KM), Opla Movano Furgon L1H1 z silnikiem 2.3 CDTI (100 KM Euro 5). Zużycie paliwa i emisja CO₂ dla wymienionych modeli: Corsa Van: 5,2 l/100 km, emisja CO₂: 122 g/km, Combo Van: 7,5 l/100 km, emisja CO₂: 174 g/km, Vivaro Furgon: 7,6 l/100 km, emisja CO₂: 202 g/km, Movano Furgon: 8,0 l/100 km, emisja CO₂: 211 g/km (wg dyrektywy 2007/1715/EC, 692/2008/EC, cykl mieszany). Informacje na temat złomowania samochodu, przydatności do odzysku oraz recyklingu są dostępne na stronie www.opel.pl

Historie szkodowe

Anna Sikorska-Nowik
Główny Specjalista ds. ubezpieczeń
STU ERGO HESTIA S.A.

Ergo Hestia ubezpiecza Polską Izbę Inżynierów Budownictwa od 2011 roku. Przez ten czas wypłaciliśmy blisko 6 milionów złotych odszkodowań. Zgłoszono nam ponad 800 szkód. Ich kartoteki to prawdziwa skarbnica ubezpieczeniowej wiedzy. Sięgnijmy do niej – ku przestrodze.

W języku prawnym „ubezpieczeniem” nazywa się stosunek prawny między ubezpieczonym a ubezpieczycielem. Potocznie – często papier, koszt, obowiązek... Prawdziwy sens polisy poznaje się wtedy, gdy dochodzi do niepożądanych zdarzeń losowych, zwanych w żargonie ubezpieczeniowym „szkodami”. A te zdarzają się i będą się zdarzać, zwłaszcza w branży budowlanej, która od lat rozwija się bardzo dynamicznie.

Chwila prawdy

Szkody nie omijają grupy zawodowej inżynierów budownictwa, mimo że wykonywanie tej profesji wymaga gruntownego wykształcenia oraz specjalistycznych uprawnień budowlanych potwierdzających kwalifikacje. Trzeba brać pod uwagę takie czynniki, jak presja czasu, ograniczenia kosztowe lub zwykła ludzka nieuwaga, które mogą być źródłem mniej lub bardziej poważnych błędów. Te z kolei obniżają wiarygodność zawodową inżyniera, a także obciążają go poważnymi konsekwencjami finansowymi. Każdą wyrządzoną szkodę trzeba przecież zgodnie z prawem naprawić. I właśnie w takiej chwili poznaje się sens ubezpieczenia Odpowiedzialności Cywilnej.

Rolą ubezpieczyciela jest przeprowadzić ubezpieczonego przez trudny okres po powstaniu szkody. Przejmuje on na siebie obowiązek zapłaty odszkodowania, a także udziela wsparcia prawnego, jeśli zgłoszone roszczenie nie jest zasadne. Każda szkoda to mniejszy lub większy ludzki dramat. Dlatego też postanowiliśmy rozpocząć cykl „Historie szkodowe”, w którym będziemy prezentować wybrane sytuacje wzięte z życia, a ściślej – z naszych kartotek. Wszystkie zdarzyły się naprawdę i zetknęliśmy się z nimi w ramach współpracy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa. Warto przeanalizować te przykłady i nauczyć się czegoś na cudzych błędach, by samemu być mądrym... przed szkodą.

Śmierć na budowie

Jan K., zatrudniony w Firmie Efekt Spółka z o.o. jako pracownik ogólnobudowlany, wykonywał prace remontowe na dachu czteropiętrowego budynku wielorodzinnego w Gdyni, w ramach umowy podpisanej z Wspólnotą Mieszkaniową „Południe”. Pracownicy pokryli papą dach, a następnie przykręcali obróbkę blacharską do murków ogniowych na krawędziach dachu. Około godziny 9.30 jeden z pracowników, Eugeniusz M. znajdujący się

na dachu wiatrołapu przy klatce schodowej, poprosił Jana K., aby ten spuścił mu na dół rolkę papy podkładowej. Miał to zrobić za pomocą wciągnika, zainstalowanego na trójnogu z drewnianych belek. Trójnóg oparty był o murek ogniowy bez dodatkowego obciążenia dla zachowania przeciwwagi. Wcześniej przeciwwagę stanowiła butla z gazem, którą jednak zabrał inny pracownik, bo była mu potrzebna do klejenia papy na daszku wiatrołapu.

Jan K. stanął na krawędzi dachu i próbował zaczepić rolkę papy na linkę i hak wciągnika. Niestabilny trójnóg przewrócił się, a mężczyzna spadł z dachu budynku na betonowy chodnik. Wskutek doznanych obrażeń zmarł na miejscu.

Kto ponosi odpowiedzialność?

Za zdarzenie odpowiadał Karol P. pełniący w ramach przedmiotowego kontraktu funkcję kierownika budowy. Zgodnie z prawem do jego obowiązków należało sporządzenie, jeszcze przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych (art.21 Ustawy Prawo Budowlane), a także koordynacja działań zapewniających przestrzeganie

zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach prawa (art.22 tej samej Ustawy).

Stwierdzono tymczasem, że jedną z przyczyn wypadku był fakt, że pracownicy nie założyli szelek bezpieczeństwa i nie byli przypięci do liny zabezpieczającej przymocowanej do komina. Kolejną przyczyną był stan sprzętu używanego na budowie. Za urządzenie do transportu pionowego służył wciągnik zamontowany na trójnogu zbitym we własnym zakresie z drewnianych desek – bez unieruchomienia czy przeciwwagi.

Okoliczności te obciążały Karola P. W dniu zdarzenia posiadał on uprawnienia budowlane, należał do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i był objęty umową obowiązkowego ubezpieczenia OC zawartą w Ergo Hestii.

Jakie roszczenie?

Roszczenie pod adresem Karola P. zgłosiła żona zmarłego, Irena K. wraz z dwójką dzieci, Patrycją i Danielem K. Podstawą roszczenia był art. 446 par. 4 Kodeksu Cywilnego, zgodnie z którym najbliżsi członkowie rodziny zmarłego mogą wystąpić do sprawcy wypadku z roszczeniem o zadośćuczynienie pieniężne za doznaną krzywdę. W toku postępowania ustalono, że śmierć poszkodowanego miała bardzo negatywny wpływ na życie całej rodziny. Zmarły był jej jedynym żywicielem, wspierał finansowo dzieci w zdobywaniu wykształcenia i miał z nimi dobry kontakt. Po jego śmierci żona straciła całkowicie poczucie bezpieczeństwa, które zapewniał jej mąż. W dodatku zaostrzyły się jej dolegliwości związane z chorobami przewlekłymi, na które cierpiała jeszcze przed śmiercią męża (nadciśnienie tętnicze, niedoczynność tarczycy), do których doszła depresja.

Nagła i niespodziewana śmierć ojca spowodowała pogorszenie choro-

by psychicznej u syna, u którego już wcześniej zdiagnozowano zaburzenia dwubiegunowe afektywne. Chłopak przerwał studia na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Córnica również bardzo przeżyła śmierć ojca, a w następstwie traumatycznych wydarzeń i u niej rozwinęła się depresja.

Ergo Hestia uznała odpowiedzialność Karola P. za powstałą szkodę oraz fakt, że zdarzenie było objęte umową obowiązkowego ubezpieczenia OC. Na podstawie ugody wypłaciła żonie zmarłego 65 000 złotych zadośćuczynienia oraz po 65 000 złotych dla córki i syna.

Wadliwe wykonanie termomodernizacji budynku

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Jutrzenka” zleciła remont budynku we Wrocławiu. Przedmiotem umowy było wykonanie termomodernizacji na podstawie projektu i pozwolenia na budowę. Zakres prac obejmował ocieplenie obiektu, a także wykonanie nowej elewacji, pokrycie dachu, poszerzenie okapów, orywnowanie oraz obróbki blacharskie.

Spółdzielnia zawarła umowę z wykonawcą Firmą Budom SA, a nadzór inwestorski powierzyła Arkadiuszowi S. Prace ruszyły w kwietniu 2011 roku i przebiegały w kilku etapach. Każdy z nich kończył się podpisaniem protokołu odbioru przez wykonawcę, kierownika budowy i inspektora nadzoru. W lipcu wykonawca opuścił plac robót, nie kończąc prac.

Wtedy też ujawniono liczne wady w już wykonanych i odebranych pracach. Były to między innymi takie niedoróbki, jak krzywo osadzone parapety, szczeliny między styropianem a futryną okna, ubytki tynku, widoczna siatka tynkarska, nierówno rozproszony klej, widoczne pofałdowanie powierzchni, tynk mineralny o nierów-

nomiennie rozproszonym uziarnieniem, niejednolity kolor, nieprawidłowe osadzenie rynien. Spółdzielnia wezwała wykonawcę do wykonania napraw, jednak bezskutecznie. Poniosła szkodę, ponieważ musiała zlecić prace innemu wykonawcy.

Kto ponosi odpowiedzialność?

Za zdarzenie odpowiadał inspektor nadzoru budowlanego, Arkadiusz S. Zgodnie z podpisaną umową i przepisami prawa (w szczególności Ustawy Prawo Budowlane) do jego obowiązków należało reprezentowanie zamawiającego na budowie poprzez sprawowanie kontroli nad zgodnością jej realizacji z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami BHP. Ponadto również sprawdzanie jakości wykonanych prac, potwierdzanie faktycznie wykonanych robót i odbiór wykonanych prac (art.25 p.1-4 wspomnianej Ustawy).

Co więcej, zgodnie z umową Arkadiusz S. był zobowiązany do niezwłocznego zawiadamiania inwestora o wszelkich nieprawidłowościach występujących na budowie. Tymczasem inspektor nie tylko dopuścił do popełnienia wielu błędów, ale też w ogóle ich nie sygnalizował. Przeciwnie, podpisywał protokoły potwierdzające wykonanie prac bez zastrzeżeń. Sprawca w dniu zdarzenia posiadał uprawnienia budowlane, należał do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i był objęty umową obowiązkowego ubezpieczenia OC zawartą w Ergo Hestii.

Jakie roszczenie?

Roszczenie pod adresem Arkadiusza S. zgłosiła poszkodowana Spółdzielnia Mieszkaniowa. Podstawą był art. 471 Kodeksu cywilnego, zgodnie z którym sprawca jest obowiązany do naprawienia szkody wynikłej z niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania. Zgodnie zaś z art. 361

par. 2 Kodeksu cywilnego naprawienie szkody obejmuje straty, które poniósł poszkodowany oraz korzyści, które mógłby osiągnąć, gdyby mu nie wyrządzono szkody.

Spółdzielnia wystąpiła więc o pokrycie kosztów naprawy w wysokości zgodnej z kosztorysem przedstawionym przez innego wykonawcę. Chodziło między innymi o pokrycie krawędzi dachu i wyrównanie połączeń, co wyceniono na 32 000 złotych, a także pokrycie części dachu papą za 4 700 złotych, malowanie klatek za kolejne 49 000 złotych. Łącznie roszczenia sięgnęły 123 000 złotych, przy czym Spółdzielnia wystąpiła o ich refundację do inspektora nadzoru inwestorskiego w 30 procentach oraz do kierownika budowy w 70 procentach.

Ergo Hestia uznała odpowiedzialność Arkadiusza S. za powstałą szkodę oraz fakt, że zdarzenie było objęte umową obowiązkowego ubezpieczenia OC. Stwierdziła też, że kierownik budowy był współodpowiedzialny za zdarzenie, w związku z czym zgodnie z propozycją poszkodowanej Spółdzielni wypłaciła za Arkadiusza S. 38 000 złotych, czyli 30 procent szkody.

Wadliwy projekt fundamentów suwnic

Firma Kopex Spółka z o.o. zleciła wykonanie prac niezbędnych do uruchomienia czterech kompletnych suwnic 10-tonowych, wraz z konstrukcją nośną i fundamentami na terenie byłej kopalni węgla kamiennego w Chorzowie. Wykonanie projektu budowlanego konstrukcji jezdni podsuwnicowej powierzyła projektantowi Jerzemu P., a wykonawstwo Spółce Technika SA. Projektant podpisał w marcu 2011 roku umowę, a już pod koniec kwietnia przekazał inwestorowi gotowy projekt. Podczas jego realizacji zaszło podejrzenie, że fundamenty i konstrukcja stalowa estakady suwnicy mogą być

obarczone wadami. Zlecono ekspertyzę, która potwierdziła, że doszło do błędu projektowego. Stwierdzono między innymi, że projekt nie przewidywał możliwości zadaszenia jezdni podsuwnicowej zewnętrznej, co wynika z opisu technicznego, w związku z czym nie uwzględnił dodatkowego obciążenia fundamentów ciężarem własnym oraz wpływu obciążenia wiatrem i śniegiem zgodnie z obowiązującymi normami.

Ponadto wykazano, że zaprojektowane fundamenty nie spełniają warunków normy „Posadowienie bezpośrednio budowli” (PN-81/B-03020). Mało tego, stwierdzono również, że przyjęte w obliczeniach obciążenia poziome z pracy suwnic nie są zgodne z normą „Obciążenia suwnicami pomocowymi, wciągarkami i wciągnikami” (PN-86/B-02005 pkt.3.2). W efekcie inwestor poniósł szkodę, ponieważ musiał zlecić wykonanie wzmocnień fundamentów i ponieść koszt tych prac.

Kto ponosi odpowiedzialność?

Za zdarzenie odpowiadał projektant Jerzy P., któremu inwestor zlecił projekt fundamentów estakady suwnic. Zgodnie z podpisaną umową oraz przepisami prawa do jego obowiązków należało między innymi opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z ustaleniami określonymi w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, z wymaganiami prawnymi, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art.20 ust.1 p.1 Ustawy Prawo Budowlane).

W projekcie znaleziono tymczasem błędy, między innymi w obliczeniach. Zaprojektowane fundamenty okazały się 2,57 razy mniejsze od fundamentów, które spełniają wymagania normowe. Ponadto projekt nie uwzględniał możliwości przyszłego zadaszenia jezdni podsuwnicowych. Jerzy P. w dniu zda-

czenia posiadał uprawnienia budowlane, należał do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i był objęty umową obowiązkowego ubezpieczenia OC zawartą w Ergo Hestii.

Jakie roszczenie?

Roszczenie pod adresem Jerzego P. zgłosił poszkodowany inwestor. Podstawą był art. 471 Kodeksu cywilnego, zgodnie z którym sprawca jest obowiązany do naprawienia szkody wynikłej z niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania. Zgodnie zaś z art. 361 par. 2 Kodeksu cywilnego naprawienie szkody obejmuje straty, które poniósł poszkodowany oraz korzyści, które mógłby osiągnąć, gdyby mu nie wyrządzono szkody.

Inwestor wystąpił o pokrycie kosztów wzmocnienia fundamentów zgodnie z kosztorysem przedstawionym przez wykonawcę. Chodziło między innymi o wykonanie mikropali z żerdziami TITAN 73/56 o średniej długości 6 metrów, co wyceniono na 316 000 złotych, wykonanie oczepów fundamentowych żelbetonowych prostokątnych o objętości do 1,5 m³ z zastosowaniem pompy do betonu za kolejne 44 000 złotych, przygotowanie i montaż zbrojenia oczepów (23 000 złotych) oraz montaż kotew fundamentowych SRF-1 i SRF-2 (28 000 złotych) i wzmocnień stalowych fundamentów wraz z zabezpieczeniami antykorozyjnymi (41 000 złotych). Łączny koszt przekroczył pół miliona, wynosząc 522 000 złotych. Ergo Hestia uznała odpowiedzialność Jerzego P. za powstałą szkodę oraz fakt, że zdarzenie było objęte umową obowiązkowego ubezpieczenia OC. Niestety, Jerzy P. wykupił ubezpieczenie wyłącznie na minimalną sumę gwarancyjną, czyli 50.000 euro. W związku z tym Ergo Hestia wypłaciła odszkodowanie w takiej wysokości.

Ciąg dalszy nastąpi. ■

Członkowie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa mogą korzystać z atrakcyjnych zniżek przy zawieraniu wybranych umów ubezpieczeń indywidualnych STU Ergo Hestia SA.

**ERGO
HESTIA**

Skorzystaj z pakietowej oferty Ergo Hestii!

Specjalne warunki dla Członków
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa!

Hestia 7



Hestia 7 to siedem **najważniejszych ubezpieczeń**, które kompleksowo ochronią Twoją rodzinę i majątek:

- domu lub mieszkania,
- samochodu (OC, AC, bagaż, szyby),
- następstw nieszczęśliwych wypadków kierowcy i pasażerów,
- odpowiedzialności cywilnej w życiu prywatnym,
- kosztów ochrony prawnej,
- następstw nieszczęśliwych wypadków.

Hestia 7 to również bogaty pakiet usług Assistance, dzięki któremu otrzymasz:

- potrzebną opiekę lekarską (MEDICAL ASSISTANCE),
- pomoc hydraulika, informatyka, ślusarza i innych specjalistów (HOME ASSISTANCE),
- pomoc w przypadku zniszczenia domu lub mieszkania (SOS ASSISTANCE),
- samochód zastępczy nawet przy awarii pod domem (CAR ASSISTANCE).

Hestia 1



Hestia 1 to prosty pakiet **podstawowych ubezpieczeń**, które chronią Twoją rodzinę i majątek:

- domu lub mieszkania,
- samochodu (OC, AC, następstw nieszczęśliwych wypadków kierowcy i pasażerów),
- szysb samochodowych i bagażu,
- odpowiedzialności cywilnej w życiu prywatnym,
- następstw nieszczęśliwych wypadków.

Hestia 1 to także bogaty pakiet usług Car Assistance, które ułatwiają życie w razie awarii pojazdu.

Hestia Podróże



Pakiet Hestia Podróże to **wszelchstronna ochrona ubezpieczeniowa w czasie podróży** poza granicami kraju, dostępna w trzech wariantach:

1. podstawowym – Holiday Basic; obejmuje koszty:

- leczenia, w nagłych wypadkach również leczenia stomatologicznego,
- następstw nieszczęśliwych wypadków, transportu i powrotu do Polski,
- udzielenia natychmiastowej pomocy – assistance.

2. rozszerzonym – Holiday Charter; wzbogacony o ubezpieczenie:

- odpowiedzialności cywilnej,
- bagażu (między innymi: od kradzieży z włamaniem, rozboju, wypadku lub katastrofy środka komunikacji, zaginięcia lub uszkodzenia),
- kosztów pobytu osoby towarzyszącej,
- kosztów akcji ratowniczych, prowadzonych przez wyspecjalizowane służby.

3. pełnym – Holiday Charter Plus; wzbogacony o ubezpieczenie kosztów:

- pobytu osoby wezwanej do towarzyszenia,
- opóźnienia dostarczenia bagażu,
- wcześniejszego powrotu do kraju, również z powodu kradzieży, pożaru i innych nagłych zdarzeń w firmie (dla osób prowadzących działalność gospodarczą).



Kontakt

- infolinia dla Członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa **+48 58 785 87 41**
- e-mail: inzynierowie@ag.ergohestia.pl
- więcej informacji na temat oferty na www.ergohestia.pl

Nowy standard energetyczny budynków w świetle zmiany w przepisach techniczno-budowlanych – cz. II

Anna Sas-Micuń

Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Zmiany w wymaganiach dla instalacji

Charakter wprowadzonych zmian nie jest jednolity. Część wynika z potrzeby porządkowej, część – z konieczności uwzględnienia postępu technicznego.

Zmiany uściślające wymagania w § 154 ust. 10 WT polegają na korekcie określeń używanych w tabeli, dotyczącej maksymalnej mocy właściwej wentylatorów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, tj. dotychczasowego opisu „złożonej instalacji klimatyzacji” i „prostej instalacji wentylacji”. Skutkiem tego doprecyzowano wymagania dla stosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wentylatorów: nawiewnego i wywiewnego, w zakresie maksymalnej dopuszczalnej mocy właściwej, ustalając odrębne wartości dla:

1) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła,

2) instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej,

3) instalacji wywiewnej.

Kolejną zmianą uściślającą wymagania jest korekta porządkowa tabeli w pkt 1.5 załącznika nr 2 do WT, która ustala na niezmienionym poziomie wymagane grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego.

Natomiast w § 148 i § 151 WT dostosowano wymagania do aktualnej wiedzy technicznej przez:

■ Określenie warunków stosowania wentylacji hybrydowej, warunków pracy wentylatorów stosowanych w instalacji wentylacji hybrydowej, wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz nawiewno-wywiewnej. Zgodnie z nowym brzmieniem § 148 ust. 1 wentylację hybrydową, jako alternatywę dla wentylacji grawitacyjnej, można stosować w budynkach, w których nie jest wymagana wentylacja mechaniczna wywiewna lub nawiewno-wywiewna. Konsekwentnie jak w ust. 1, zgodnie z ust. 2 tego paragrafu, odniesiono obowiązujący dla przypadku wentylacji grawitacyjnej zakaz stosowania także wentylacji hybrydowej w pomieszczeniu, w którym jest zastosowana wentylacja mechaniczna lub klimatyzacja. Jednocześnie wyłączono spod zakazu przypadek pomieszczeń z urządzeniami klimatyzacyjnymi niepobierającymi powietrza zewnętrznego. W nowo dodanym ust. 5 § 148 wprowadzono wymóg stosowania wentylatorów o regulowanej wydajności. Wymóg ten rozciągnięto na: instalację wentylacji hybrydowej, instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej.

■ Wprowadzenie kryterium sprawności temperaturowej, zmianę granicznej wydajności instalacji

Tab. I Maksymalna moc właściwa wentylatorów ze względu na rodzaj wentylatora i rodzaj instalacji

Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/(m ³ /s)]
Wentylator nawiewny	
a) instalacja klimatyzacji lub wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,60
Wentylator wywiewny	
a) instalacja klimatyzacji lub wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,00
b) instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,00
c) instalacja wywiewna	0,80

Technika antywibracyjna



Izolacja dźwiękowa jastrychów i posadzek



Izolacje od drgań fundamentów budynków



Izolowanie od drgań fundamentów maszyn



Materiały do ochrony przed drganiami

wentylacji mechanicznej ogólnej nawiewno-wywiewnej oraz klimatyzacji komfortowej, której przekroczenie łączy się z obowiązkiem stosowania urządzeń do odzyskiwania ciepła lub recyrkulacji. Tym samym **rozszerzono nakaz stosowania urządzeń do odzyskiwania ciepła z powietrza wywiewanego** o sprawności temperaturowej co najmniej 50%, ustalając graniczną wydajność na poziomie 500 m³/h (w miejsce dotychczasowej 2000 m³/h), oraz zrezygnowano z warunku co najmniej 10-procentowego udziału strumienia powietrza zewnętrznego w powietrzu nawiewnym, w przypadku zastosowania recyrkulacji (§ 151 ust. 1), uznając, iż brak jest uzasadnienia do utrzymania usztywnienia w postaci wartości granicznej. O faktycznym udziale ilości powietrza zewnętrznego w powietrzu nawiewnym decydować będą założenia projektowe. Dla bezpieczeństwa użytkowników pozostawiono zapis, iż strumień powietrza zewnętrznego nie może być mniejszy, niż wynika to z wymagań higienicznych.

- Wprowadzenie w § 154 warunków zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej belek chłodzących i elementów chłodzących płaszczyznowych, tj. określenie kryterium doboru temperatury zasilania i powrotu czynnika chłodzącego belek chłodzących i elementów chłodzących płaszczyznowych oraz wprowadzenie kryterium obciążenia cieplnego dla regulacji pomp obiegowych w obiegach chłodzących i ogrzewczych.

Nowe wymagania dla instalacji wentylacji i klimatyzacji mają wpływ na ogólną charakterystykę energetyczną systemów technicznych ze względu na optymalizację zużycia energii w systemach technicznych budynku.

Zmiana wymagań cząstkowych związanych z oszczędnością energii dla ścian i okien, powierzchni przezroczystych nieotwieranych

Zmiany w wymaganiach dotyczących izolacyjności cieplnej przegród pełnych i przezroczystych są znaczące. Zaostrożono, ustalając jednocześnie terminarz czasowy dla zmian, wymagania w zakresie współczynnika przenikania ciepła przegród. W przypadku granicznych wartości współczynnika przenikania ciepła U_0 ścian, dachów i stropodachów, obowiązujących dla wszystkich typów budynków, uwzględniony został wpływ pustek powietrznych w warstwie izolacji, łączników mechanicznych przechodzących przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw. Uwzględniono w tabeli w pkt 1.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia wymagania dla stropów międzykondygnacyjnych oraz poprawiono wymagania dla ścian wewnętrznych, dzieląc na trzy przypadki: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy, b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$, c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego.

W przypadku ustalonych granicznych współczynników przenikania ciepła $U_{(\text{max})}$ okien i drzwi balkonowych, drzwi zewnętrznych, powierzchni przezroczystych nieotwieranych, obowiązujących dla wszystkich typów budynków, zrezygnowano z wymagań dla świetlików i nie określono wymagań dla okien i drzwi wewnętrznych w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych.

Zaostrożono wymaganie dodatkowe dla okien w zakresie maksymalnej dopuszczalnej powierzchni okien ze względu na oszczędność energii $A_{0\text{max}}$, ustalając, iż okna w budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego o współczynniku przenikania ciepła $U \geq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ mogą mieć powierzchnię nie większą niż $A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w$, gdzie A_z – suma

pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych, a A_w – suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A_z . Jeśli dla spełnienia wymagania zawartego w § 57 (warunek dostępności światła dziennego), które jest równorzędym wymaganiem z wymaganiem energetycznym, niezbędna jest większa powierzchnia okna niż A_{0max} , należy zastosować okna o $U < 0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Z powyższego wynika, iż powierzchnia okien o $U < 0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ może być dowolnie duża (wynikająca z koncepcji architektonicznej), a jej minimum wyznacza § 57, określający warunek minimalnej powierzchni okna ze względu na dostęp światła dziennego. Dla okien w budynkach użyteczności publicznej zastosowano inne podejście. Rygor dopuszczalnej powierzchni A_{0max} okna, ze względu na oszczędność energii, o współczynniku przenikania ciepła $U \geq 0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ nie obowiązuje, jeśli tak wyznaczona powierzchnia byłaby mniejsza niż wynikająca z wymagań higieniczno-zdrowotnych (§ 57 – dostępność światła dziennego). Powyższe oznacza, że kryterium zapewnienia dostępu światła dziennego w budynku użyteczności publicznej jest nadrzędne.

Wymagania cząstkowe dla okien w WT wyrażone są w postaci współczynnika przenikania ciepła oraz współczynnika przepuszczalności energii całkowitej

promieniowania słonecznego g , który został ustalony na poziomie 0,35 dla okresu letniego. Zgodnie z ustaleniem zawartym w § 328 ust. 2 rozporządzenia warunków ograniczenia ryzyka przegrzewania budynków w okresie letnim uważa się za spełniony, jeśli okna oraz inne przegrody przeszklone i przezroczyste będą się charakteryzować nie większym współczynnikiem g niż wymagany dla okresu letniego. Powstaje pytanie, czy odniesienie współczynnika g do lata wraz z jego zaostreniem (dotychczas obowiązujące $g = 0,5$ z wyłączeniem okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, których udział w powierzchni ściany jest większy niż 50% powierzchni ściany, gdzie $g = 0,25$) oraz utrzymaną minimalną powierzchnią okna ze względu na dostęp światła dziennego (określaną stosunkiem powierzchni okna, liczonej w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi: 1:8 – dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, 1:12 – dla innych pomieszczeń, w których oświetlenieienne jest wymagane ze względu na przeznaczenie) jest wystarczające, aby dostęp do oświetlenia dziennego był zapewniony na niezmiennym poziomie. Jeśli nie, to wymaganie higieniczno-zdrowotne nie jest spełnione, a zapotrzebowanie energii na oświetlenie wbudowane się zwiększy.

Wątpliwości budzi też kwestia niedoniesienia się w przepisach dotyczących okien, przegród szklanych i przezroczy-

stych do okresu zimowego, czyli określenia wymagań istotnych z punktu widzenia pełnego bilansu cieplnego.

Wnioski

Przytoczone zmiany mają charakter zasadniczy dla projektowania budynków oraz komfortu użytkowników. Skutkować będą zwiększonym kosztem projektowania z powodu większej liczby analiz w celu uzyskania pewności, że projekt budynku będzie spełniał wszystkie wymagania podstawowe, co do których spełnienia jest zobowiązany projektant na mocy art. 5 ustawy – Prawo budowlane. Koszt projektowania będzie wyższy, wyższy też będzie koszt budowy. Inwestor zatem musi się liczyć z dodatkowymi nakładami ponoszonymi w związku z budową wymarzonego domu.

Przywołane wątpliwości mogą, chociaż nie muszą, wynikać ze słabych stron sposobu formułowania wymagań dla budynków w postaci wymagań cząstkowych. Złożoność rozwiązań technicznych i ich współzależność z rozwiązaniami budowlanymi jest powodem zmiany podejścia, w wielu państwach w Europie, do formułowania wymagań dla budynków, rezygnacji z wymagań dla elementów budynków na rzecz ustalenia wymagań ogólnych dla budynku jako całości.

W następnym artykule przedstawione zostaną pozostałe zmiany przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2014 r. projektantów i wykonawców budynków. ■

krótko

Wygoda wygrała ze splendorem

W końcu 2013 r. w Dreźnie ukończono budowę drogowego mostu Waldschloesschen przez Łabę. Całkowita długość mostu wynosi 636 m, a główne przęsło liczy 150 m. Dwa stalowe łuki w środkowej części mostu mają po 135 m rozpiętości. Szerokość mostu wynosi blisko 29 m, a wysokość nad rzeką dochodzi do 26 m.



Budowa mostu Waldschloesschen (2011 r.); fot. Brücke-Osteuropa/Wikipedia.pl

UNESCO uznało, że most niszczy unikalną panoramę miasta i wykreśliło miasto z Listy Światowego Dziedzictwa. O budowie mostu zdecydowały głosy miesz-

kańców miasta skarżących się na coraz większe korki w godzinach szczytu oraz koszty (tunel pod rzeką – którego chcieli krytycy mostu – byłby znacznie droższy).



**BUDUJEMY
MOŻLIWOŚCI**

Budujemy pod klucz:

- Dla Przemysłu:
*Centra Logistyczne, Obiekty Produkcyjne,
Specjalistyczne Linie Technologiczno-Produkcyjne*
- Dla Biznesu:
Biurowce, Hotele, Obiekty Handlowe
- Dla Sportu i Rozrywki:
*Aquaparki, Baseny,
Obiekty Widowiskowo-Sportowe,
Obiekty Kulturalne*



DORADZTWO TECHNICZNE | PROJEKTOWANIE | GENERALNE WYKONAWSTWO | UZYSKANIE WSZELKICH POZWOLEŃ

ALSTAL Grupa Budowlana Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa

Jacewo 76, 88-100 Inowrocław, tel.: +48 52 35 55 400, +48 52 56 28 403, fax: +48 52 35 55 405, biuro@alstal.eu, www.alstal.eu

REKLAMA

Tunele – nowoczesność i bezpieczeństwo

Krystyna Wiśniewska |

Konferencja „Budownictwo Podziemne i Bezpieczeństwo w Komunikacji Drogowej i Infrastrukturze Miejskiej” zorganizowana w Krakowie (10–11 kwietnia br.) przez Wydział Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej zgromadziła ponad 80 uczestników: projektantów, wykonawców, naukowców, inwestorów, osób zarządzających tunelami. Tematyka konferencji obejmowała: rozwój tunelowej infrastruktury komunikacyjnej, stosowane technologie, bezpieczeństwo (w szczególności pożarowe) w tunelach, zarządzanie tunelami. Organizatorzy zaprosili także uczestników spotkania w AGH na wycieczkę techniczną do tunelu Krakowskiego Szybkiego Tramwaju. Jak stwierdził w podsumowaniu obrad prof. Wacław Trutwin: *Polska budzi się z letargu, który dotyczył budowy tuneli*; od 2003 r. powstało 7 tuneli o długości ponad 500 m, powstają kolejne, wprowadzane są nowoczesne rozwiązania technologiczne z zakresu budownictwa podziemnego. Wskazywano na potrzebę weryfikacji wielu aktów prawnych dotyczących budownictwa podziemnego pod kątem ich aktualności (np.



przepisy odnoszące się do instalowania dźwiękowych systemów ostrzegawczych), wyjaśnienia problemów powstających na styku prawa budowlanego i górniczego, opracowania jednolitych wytycznych wykonawstwa tuneli. ■

Pełnomocnik inspektora nadzoru inwestorskiego

Odpowiada radca prawny **Andrzej Jastrzębski**

W jednej z umów o roboty budowlane inwestor zamieścić zapis „Inspektor nadzoru inwestorskiego może wyznaczyć swojego pełnomocnika. Pełnomocnictwo będzie ważne pod warunkiem wpisania go do Dziennika Budowy”. Mam wątpliwości, czy jest to zgodne z Prawem budowlanym. Nawet jeżeli pełnomocnik ma stosowne uprawnienia, to kto ponosi odpowiedzialność za decyzje podjęte przez pełnomocnika – inspektor czy jego pełnomocnik?

Analizując przedstawione przez czytelnika zagadnienie, w pierwszej kolejności należy wskazać, iż wykonywanie nadzoru inwestorskiego stanowi, zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409) (Pb), samodzielną funkcję techniczną w budownictwie. Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uczestnikiem procesu budowlanego, a jego udział w tym procesie jest uzależniony albo od postanowień zawartych w decyzji o pozwoleniu na budowę, albo od wyboru inwestora oczekującego dodatkowej kontroli nad wykonywaniem robót budowlanych. Jednym z podstawowych obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego jest dbanie o prawidłowe wykonywanie robót budowlanych. Jego udział w procesie budowlanym ma zapewnić faktyczną kontrolę zgodności wykonywanych robót budowlanych z projektem, przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Uczestnictwo inspektora nadzoru inwestorskiego stanowi zatem dla inwestora dodatkowe zabezpieczenie, że realizowana inwestycja, znajdując się pod fachową kontrolą, jest wykonywana zgodnie z prawem i oczekiwaniami inwestora. Katalog podstawowych obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego został określony w art. 25 Pb, natomiast w art. 12 ust. 6 Pb ustawodawca nałożył na inspektora nadzoru inwestorskiego odpowiedzialność za wykonywanie przypisanej mu funkcji zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należyłą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Należy ponadto wskazać, iż w świetle obowiązujących przepisów

prawa naruszenie przez inwestora nadzoru inwestorskiego ciężących na nim obowiązków może skutkować jego odpowiedzialnością karną, zawodową, dyscyplinarną oraz cywilnoprawną. Podkreślenia wymaga, iż **przepisy Pb nie regulują wprost zagadnienia dopuszczalności ustanowienia przez inspektora nadzoru inwestycyjnego pełnomocnika**. Rozważenie tej kwestii może mieć jednak doniosłe znaczenie, szczególnie w przypadku realizacji inwestycji o dużych rozmiarach. Niewątpliwie przyjęcie dopuszczalności udzielenia takiego pełnomocnictwa może ułatwiać, a niekiedy nawet warunkować właściwą realizację inwestycji. Ze względu na konieczność zapewnienia prawidłowego wykonywania robót budowlanych wydaje się zatem, że możliwe jest działanie inspektora nadzoru inwestorskiego przez ustanowionego pełnomocnika. Pełnomocnictwo oznacza umocowanie do działania w cudzym imieniu, wyrażające się w uprawnieniu do dokonywania czynności w imieniu reprezentowanego i bezpośrednim skutku tych czynności dla niego. W związku z tym zasadne wydaje się przyjęcie, że pełnomocnik inspektora nadzoru inwestorskiego przez sam fakt umocowania przez inspektora nadzoru do wykonywania określonych czynności nie stanie się samodzielnym uczestnikiem procesu inwestycyjnego i nie będzie wykonywał samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie. Mając jednak na względzie zapewnienie należytego wykonywania nadzoru inwestorskiego, należy wskazać, że **pełnomocnikiem inspektora nadzoru inwestorskiego powinna być jedynie osoba posiadająca odpowiednie**

kwalifikacje do podejmowanych czynności wchodzących w zakres udzielonego jej pełnomocnictwa. Trzeba jednak pamiętać, iż ze względu na to, że pełnomocnik nie działa we własnym imieniu, inspektor nadzoru inwestorskiego będzie ponosić odpowiedzialność za czynności swego pełnomocnika.

W związku z powyższym należy ocenić, iż w sytuacji przedstawionej w pytaniu co do zasady dopuszczalne jest, aby inspektor nadzoru inwestor-

skiego ustanowił swojego pełnomocnika, za którego działania podjęte w granicach umocowania będzie ponosił odpowiedzialność. Należy jednak mieć na względzie okoliczność, że istotą wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie jest działalność związana z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych (zob. art. 12 ust. 1 Pb).

W związku z tym w praktyce może pojawić się zarzut, że działanie pełnomocnika w miejsce inspektora nadzoru stanowi obejście regulacji określającej charakter przypisanej temu ostatniemu samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, dlatego należałoby rekomendować przyjęcie opisanego rozwiązania, w którym pełnomocnikiem zostaje osoba o kwalifikacjach zawodowych, w tym uprawnieniach budowlanych, odpowiadających mocodawcy. ■

Koszty uzgadniania usytuowania projektowanych sieci

Odpowiada radca prawny **Andrzej Jastrzębski**

Zwracam się z prośbą o poradę prawną w sprawie niejasności dotyczącej uzgodnienia projektowanych przewodów uzbrojenia podziemnego w zespole uzgadniania dokumentacji (ZUD) projektowej.

Czy w przypadku skrzyżowania projektowanych przewodów przyłącza wody lub kanalizacji sanitarnej z istniejącymi kablami energetycznymi istnieje konieczność dodatkowego odpłatnego uzgadniania tychże kolizji z jednostką zarządzającą sieciami energetycznymi oprócz odpłatnego uzgodnienia w zespole dokumentacji projektowej? Czy jednostka zarządzająca sieciami energetycznymi może nie uzgodnić dokumentacji projektowej w ZUD bez dodatkowego odpłatnego tak zwanego naniesienia kabli energetycznych.

Celem wyjaśnienia poruszonego w pytaniu zagadnienia w pierwszej kolejności należy wskazać, iż szczegółowe zasady i tryb uzgadniania usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu określa rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. z 2001 r. Nr 38, poz. 455). Jak wynika z § 8 ust. 1 tego aktu prawnego, uzgodnień usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu dokonuje się po uprzednim zbadaniu ich bezkolidyjności. Należy jednak podkreślić, że w świetle powyższych regulacji skrzyżowanie przewodu wodno-kanalizacyjnego z pasem kabli energetycznych nie stanowi kolizyjnego usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu z istniejącymi już przewodami.

Należy ponadto wskazać, iż uzgodnienia usytuowania projektowanych sieci

uzbrojenia terenu, na wniosek inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela, dokonuje zespół uzgadniania dokumentacji projektowej (ZUDP). Zgodnie z § 9 ust. 2 pkt powyższego rozporządzenia do wniosku należy dołączyć m.in. warunki techniczne podłączenia obiektu do istniejących sieci uzbrojenia terenu, uzyskane od odpowiedniej jednostki zarządzającej tymi sieciami.

Zgodnie z § 11 ust. 8 wspomnianego rozporządzenia opłatę za czynności związane z koordynacją usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu ponosi inwestor. Należność ta ustalana jest zgodnie z treścią załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 19 lutego 2004 r. w sprawie wysokości opłat za czynności geodezyjne i kartograficzne oraz udzielanie informacji, a także za wykonywanie wyrysów i wypisów z operatu ewidencyjnego (Dz.U. z 2004 r. Nr 37, poz. 333).

Trzeba zaznaczyć, iż w zależności od potrzeb danej inwestycji, w razie skrzyżowania projektowanych przewodów przyłącza wody lub kanalizacji sanitarnej z przewodami energetycznymi,

konieczne jest również pozyskanie odpowiednich uzgodnień z właściwą jednostką zarządzającą sieciami energetycznymi. Taka koordynacja skrzyżowania projektowanego obiektu

budowlanego z siecią energetyczną może powodować konieczność poniesienia przez inwestora dodatkowych opłat za wykonane niezbędne uzgodnienia w tym zakresie. ■

krótko

Katastrofy budowlane 2013

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego podał informacje o katastrofach budowlanych w 2013 r.

Katastrofy budowlane w 2013 r. miały miejsce we wszystkich województwach – od 4 katastrof w województwach pomorskim i zachodniopomorskim do 46 w małopolskim. 19 katastrof (7,4% ogólnej liczby katastrof) nastąpiło podczas prowadzenia robót budowlanych, w tym 4 w trakcie budowy obiektu i 4 podczas rozbiórki całego obiektu oraz 11 podczas prowadzenia robót budowlanych w istniejącym obiekcie – podczas rozbudowy, nadbudowy, przebudowy, remontu.

W obiektach budowlanych, w których nie prowadzono robót budowlanych, miało miejsce 239 katastrof (92,6% ogólnej liczby katastrof), w tym:

- 212 (82,2% ogólnej liczby katastrof) katastrof nastąpiło w obiektach użytkowanych,
- 27 (10,5% ogólnej liczby katastrof) w obiektach budowlanych wyłączonych z użytkowania na podstawie decyzji administracyjnej.

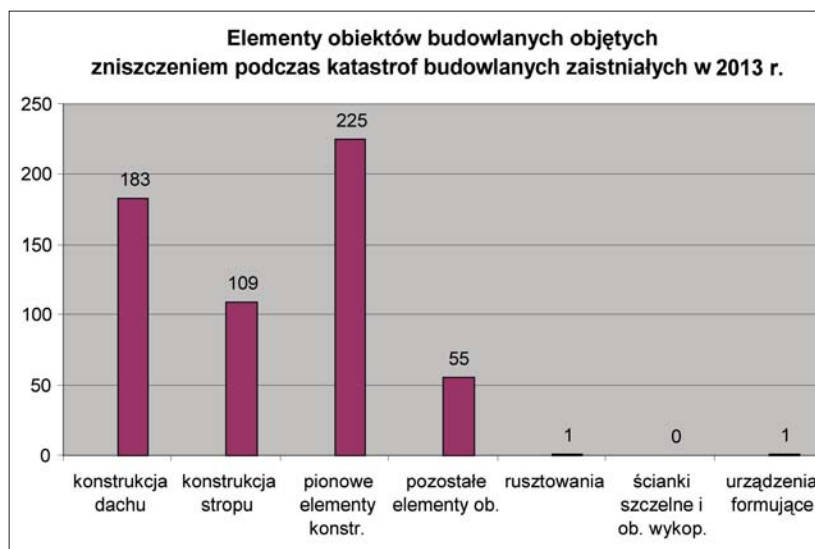
Z analizy katastrof budowlanych, które wydarzyły się w 2013 r., wynika, że katastrofą objęte były najczęściej pionowe elementy konstrukcyjne – 87,2% katastrof oraz konstrukcje dachu – 71%

katastrof. Odnośnie przyczyn katastrof budowlanych w ubiegłym roku, na 258 katastrof, do dnia wykonywania analizy, stwierdzono, że: zakończono 171 postępowań wyjaśniających w sprawie ustalenia szczegółowych przyczyn i okoliczności wystąpienia katastrof, zaś w 87 przypadkach trwają jeszcze postępowania wyjaśniające.

Z zebranych danych wynika, że 19 katastrof budowlanych wydarzyło się w czasie prowadzenia robót budowlanych, 212 – w procesie użytkowania obiektów, a 27 – w obiektach wyłączonych z użytkowania.

Z dotychczasowych ustaleń wynika, że zidentyfikowano 70 błędów eksploatacyjnych związanych z utrzymaniem obiektów budowlanych, które stały się przyczyną katastrof. Wśród nich należy wymienić 42 przypadki polegające na doprowadzeniu obiektu budowlanego do złego stanu technicznego, 16 wynikających z nieprzeprowadzenia kontroli obiektu, 4 miały związek z niepodjęciem przez właściciela lub zarządcę działań wynikających z opracowań technicznych lub wyników kontroli.

Więcej na www.gunb.gov.pl



HYDROSTOP, tempo i ekonomia robót hydroizolacyjnych

dr inż. Paweł Grzegorzewicz |

Wobec dążenia do obniżenia kosztów i czasu realizacji inwestycji, wykonanie hydroizolacji w podziemnej części budowli musi być starannie zaplanowane i wykonane. Skuteczne uszczelnienie podziemnych kondygnacji budowli jest koniecznością. Dotyczy to płyty fundamentowej, ścian fundamentowych i dachów odwróconych nad garażami podziemnymi. Prace te generalny inwestor często powierza wyspecjalizowanej firmie.

Płyta fundamentowa

Współcześnie szkoda czasu na uszczelnianie chudego betonu warstwami papy czy zgrzewanie materiałów rolowanych. Po wykonaniu chudego betonu, ustawieniu szalunków i zbrojenia, należy wylewać beton bez opóźniania harmonogramu. Stosuje się zwykle jedną z trzech strategii:

1. Wykonanie posypki uszczelniającej – krystalizującej spód płyty betonowej z użyciem produktu Hydrostop-Mieszanka wg Aprobaty Technicznej AT-15-2680/2007.
2. Wykonanie betonu płyty z domieszką krystalizującą.
3. Wykonanie płyty z betonu bez hydroizolacji, ale pod nadzorem firmy dozbrającej konstrukcję oraz montującej elementy wymagające rysy skurczowe.

Ściany fundamentowe

Uszczelnienie zewnętrznych ścian fundamentowych korzystnie jest wykonać przez szybki natrysk lub malowanie produktem krystalizującym beton Hydrostop-Mieszanka Profesjonalna wg AT-15-7076/2006.

Ściany te również mogą być uszczelnione bezpowłokowo w systemie betonów wodoszczelnych, ale spowalnia to proces inwestycyjny przy instalacji elementów wymuszających powstawanie rys skurczowych w zaplanowanych miejscach, a ponadto opóźnia zdejmowanie szalunków.

Przed ustawieniem lub po zdjęciu szalunków uszczelniane są styki ścian fundamentowych z płytą fundamentową, stropem i styki w przerwach roboczych.

Dachy odwrócone

Nad garażami podziemnymi wykonuje się często trawniki i ogródki, pod którymi powstają po opadach płytkie baseny, które skutecznie uszczelnia się produktem krystalizującym Hydrostop-Mieszanka Profesjonalna, zacieranym przy wylewaniu płyty. Punktowe uszkodzenia tej izolacji oraz zarysowania betonu do szerokości 0,3 mm, powstałe w trakcie eksploatacji budowli, są automatycznie doszczelniane na zasadzie krystalizacji. Natomiast, gdy rezygnuje się z hydroizolacji licząc



Fot. 1 | Ekspresowe uszczelnianie patio przez zacieranie izolacji krystalizującej w trakcie betonowania, Kraków, kompleks wielorodzinny

jedynie na naturalną szczelność betonu, to takie ryzykowne uproszczenie zwykle prowadzi do kosztowych napraw eksploataowanej budowli.

Dylatacje dachu odwróconego

Przy dylatacjach płyty patio, korzystnie jest wykonać progi żelbetowe w ten sposób, aby woda z tarasu nie wlewała się do uszczelnionej szczeliny dylatacyjnej, ale spływała do odwodnień po spadkach lub pozostawała cienką warstwą na stropie. Zbrojenie takiego progu oznaczono strzałką na fot. 1. ■

Porównanie kluczowych technologii hydroizolacyjnych			
Parametr izolacji lub własność technologii izolowania	Hydrostop, krystalizująca	Izolacje bezpowłokowe	Izolacje powłokowe
Odporność na zmienne lustro wody	TAK	TAK	TAK/NIE
Aplikacja na mokre podłoże	TAK	TAK	TAK/NIE
Odporność na uszkodzenia punktowe	TAK	TAK	NIE
Brak starzenia izolacji	TAK	TAK	NIE
Brak wydłużenia harmonogramu o czas wykonania prac hydroizolacyjnych	TAK	NIE	NIE
Zapewniona szczelność rys do 0,3 mm	TAK	NIE	TAK
Brak kosztów wzmocnienia zbrojenia	TAK	NIE	TAK
Brak podrażnienia kosztu 1m ³ betonu	TAK	NIE	TAK
Standardowy czas pielęgnacji betonu	TAK	NIE	TAK
Zdolność samoregeneracji uszczelnienia	TAK	NIE	NIE



Hydrostop ZWMI P. Grzegorzewicz
ul. Bruszevska 10, 03-046 Warszawa
tel. 509613943, www.hydrostop.pl

Data przeniesienia praw autorskich

Rafał Golał
radca prawny

Zagadnieniem, które nie zawsze jest wyraźnie regulowane w umowach przenoszących majątkowe prawa autorskie, w tym w umowach o twórcze prace projektowe, jest moment (data) przejścia tych praw z twórcy na zamawiającego (inwestora).

Nabycie przez zamawiającego majątkowych praw autorskich równoznaczne jest z ustaleniem, od kiedy uzyskuje on uprawnienie do korzystania z utworu (projektu) w zakresie nabytych praw bez konieczności występowania do twórcy o zgodę na takie korzystanie, polegające na przykład na utrwalaniu i zwielokrotnianiu utworu przy zastosowaniu określonych umownie nośników i technik.

Zagadnienie daty przenoszenia majątkowych praw autorskich przedstawione zostanie w dwojakim kontekście: 1) przypadku, w którym umowa daty tej w ogóle nie określa, oraz 2) stosowanych w umowach postanowień w tym zakresie.

Domniemanie ustawowe przy braku regulacji umownej

W sytuacji gdy zawierana jest umowa w celu wykonania twórczego projektu, czyli projektu, którego w dacie zawierania umowy jeszcze nie ma, umowa taka – zawierająca postanowienia dotyczące nabycia przez zamawiającego majątkowych praw autorskich – jest umową zobowiązującą do przeniesienia tych praw. Przeniesienie takie nie

może bowiem nastąpić w dacie zawarcia umowy, gdyż **majątkowe prawa autorskie pojawiają się w obrocie prawnym dopiero wraz z wykonaniem (ustaleniem) twórczego projektu**. Dopóki zamówiony projekt nie powstanie, dopóty nie ma też praw do niego. **Nie można więc skutecznie w dacie zawarcia umowy o prace projektowe nabyć praw autorskich do projektu, gdyż prawa te wówczas jeszcze nie istnieją. Można co najwyżej zobowiązać się do ich przeniesienia**. Zobowiązanie takie, zawarte w umowie, może zostać podpisane przez zawierającego umowę twórcę.

Jeśli zatem do umowy o prace projektowe wprowadzone zostanie postanowienie np. w brzmieniu: „Projektant przenosi na zamawiającego majątkowe prawa autorskie do projektu w zakresie następujących pól eksploatacji...”, należałoby interpretować je jako zobowiązanie do przeniesienia tych praw. W jakiej jednak dacie majątkowe prawa autorskie do projektu przejdą na zamawiającego, jeśli data ta nie została umownie ustalona. Otóż w tym przypadku pomocne okazuje się domniemanie zawarte w art. 64 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o pra-

wie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.). Artykuł ten stanowi, że umowa zobowiązująca do przeniesienia autorskich praw majątkowych przenosi na nabywcę, z chwilą przyjęcia utworu, prawo do wyłącznego korzystania z utworu na określonym w umowie polu eksploatacji, chyba że postanowiono w niej inaczej. Po przyjęciu projektu zamawiający stanie się w związku z tym jego „właścicielem”, w zakresie nabytych umownie praw, co w praktyce oznacza, że przyjęcie utworu decydować będzie o możliwości korzystania przez zamawiającego z projektu na podstawie zawartej z projektantem umowy.

Umowna regulacja daty przeniesienia praw

Zgodnie z zasadą swobody umów strony umowy o prace projektowe mogą bardzo różnie ukształtować i określić moment (datę), w którym następuje przejście majątkowych praw autorskich z projektanta na zamawiającego. Biorąc jednak pod uwagę praktykę obrotu umownego oraz zasygnalizowane wyżej uwarunkowania, w pierwszej kolejności rozważenia wymagają

cztery następujące warianty postanowień umownych w tym zakresie.

Po pierwsze ustalić można, że majątkowe prawa autorskie przechodzą na zamawiającego w dacie wykonania projektu, która jest najwcześniejszą możliwą datą nabycia praw do każdego utworu (por. uwagi wyżej). Takie uregulowanie omawianego zagadnienia może się jednak okazać problematyczne ze względu na trudności z ustaleniem, w jakim dniu projekt został rzeczywiście wykonany, skoro data stworzenia projektu nie musi pokrywać się z datą jego dostarczenia zamawiającemu.

Po drugie datą nabycia majątkowych praw autorskich do projektu może być data dostarczenia (przekazania) projektu zamawiającemu zgodnie z umową.

W obu przypadkach takie **wczesne nabycie praw autorskich przez zamawiającego jest o tyle niecelowe, że korzystanie z projektu uzależnione jest od jego przyjęcia po uprzedniej ocenie jego wykonania zgodnie z umową.** Dlatego też trzecim **optymalnym dla zamawiającego wariantem daty przeniesienia majątkowych praw autorskich jest postanowienie o ich nabyciu w momencie przyjęcia projektu.** Wariant ten jest zbliżony z przedstawionym wyżej do-

mnianiem z art. 64 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Z **punktu widzenia projektanta najkorzystniejszy jest czwarty wariant ustaleń umownych w przedmiotowym zakresie, uzależniający nabycie przez zamawiającego autorskich praw majątkowych do projektu od uregulowania finansowych należności projektanta, czyli wprowadzenie do umowy postanowienia, że majątkowe prawa autorskie do projektu przechodzą na zamawiającego w dacie zapłaty projektantowi ustalonego umownie wynagrodzenia za wykonanie projektu i przeniesienie praw do niego.** ■

krótko

Gala XX plebiscytu Złoty Inżynier

25 marca br. odbyła się w Pałacu Prezydenckim w Warszawie gala podsumowująca XX plebiscyt o tytuł „Złotego Inżyniera”. Honorowy patronat nad plebiscytem sprawował Prezydent RP Bronisław Komorowski. W uroczystości wzięli udział Andrzej R. Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, oraz Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes PIIB. Organizatorami byli: Kancelaria Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT oraz czasopismo „Przegląd Techniczny”.

Plebiscyt promuje dokonania polskich inżynierów oraz popularyzuje najwybitniejszych polskich twórców techniki. Tytuły Złoty oraz Srebrny Inżynier przyznawane są w kategoriach: nauka, jakość, menedżer, ekologia, zarządzanie i high-tech.

W trakcie gali Prezydent RP wręczył odznaczenia państwowe zasłużonym członkom Naczelnej Organizacji Technicznej. Za zasługi w działalności na rzecz rozwoju innowacyjności i wzrostu konkurencyjności polskiej gospodarki odznaczeni zostali Złotym Krzyżem Zasługi: Włodzimierz Adamski, Teresa Laskowska, Stanisław Radkowski. Brązowe Krzyże Zasługi otrzymali: Artur Badyda, Agata Bieńczyk, Grzegorz Gańko, Aldona Garbacz-Klempka, Robert Kubica, Andrzej Łatka, Marek Pater, Antoni Świątek.

Lista nagrodzonych na www.inzynierbudownictwa.pl.

Źródło: FSNT-NOT, PIIB

Fot. Janusz M. Kowalski



Elementy konstrukcji jako wyroby budowlane w świetle przepisów

dr inż. Andrzej Czechowski
dr inż. Jan Łaguna

Podstawowe wymagania dotyczące konstrukcji po implementacji rozporządzenia UE.

Od 1 lipca 2013 r. zaszły bardzo istotne zmiany w warunkach wytwarzania elementów konstrukcji budowlanych wynikające z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG [1]. Rozporządzenie dotyczy wszystkich wyrobów budowlanych (z różnych tworzyw) objętych zharmonizowanymi normami europejskimi lub europejskimi ocenami technicznymi. Obejmuje ono zarówno wyroby, które są produkowane seryjnie i wprowadzane do powszechnej sprzedaży, jak i wyroby wytwarzane na indywidualne zamówienie w celu wbudowania w konkretnym obiekcie. W celu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobów systemy zakładowej kontroli produkcji podlegają obowiązkowej certyfikacji przez jednostki do tego upoważnione (notyfikowane). Ocena zakładowej kontroli produkcji przez jednostkę notyfikowaną obejmuje:

- wstępną inspekcję zakładu i systemu zakładowej kontroli produkcji oraz
- ciągły nadzór i ocenę systemu zakładowej kontroli produkcji.

W przypadku gdy producent dostarcza również dokumentację projektową

konstrukcji, certyfikacja zakładowej kontroli produkcji obejmuje również proces projektowania. W stosunku do wyrobów wprowadzanych do powszechnej sprzedaży producenci są zobowiązani do dostarczania lub udostępniania deklaracji właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.

(Skutki wejścia w życie rozporządzenia [1] przedstawiła w nr. 7/8/2013 „IB” Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa w artykule „Nowe zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych” – przyp. red.)

Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych

Według [1] obiekty budowlane jako całość oraz ich poszczególne części muszą nadawać się do użycia zgodnie z ich zamierzonym zastosowaniem, przy czym należy w szczególności wziąć pod uwagę zdrowie i bezpieczeństwo osób mających z nimi kontakt przez cały cykl życia tych obiektów. Przy normalnej konserwacji obiekty budowlane muszą spełniać podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych przez gospodarzo uzasadniony okres użytkowania – patrz zestawienie s. 39.

Wymagania dotyczące konstrukcji projektowanych indywidualnie

Przedmiotem zamówień w wytwórniach konstrukcji budowlanych są zwykle całe konstrukcje szkieletowe, prętowe lub powłokowe, które są dzielone na elementy do celów produkcyjnych i transportowych. Właściwości użytkowe są osiągane dopiero po odpowiednim zespoleniu całej konstrukcji, w odniesieniu do niej lub do jej fragmentu, a nie do wyprodukowanych elementów. Są one uzależnione nie tylko od procesu wytwarzania, ale również od transportu, scalania i montażu konstrukcji, co nie leży w gestii producenta. Opisanie właściwości użytkowej pod względem nośności i stateczności całej konstrukcji wymaga przedstawiania schematów oddziaływań i założeń przyjętych w obliczeniach. W sposób lapidarny można tylko powoływać się na obliczenia konstrukcji lub dokładniej na dokumentację projektową, która zawiera wszystkie informacje określające właściwości użytkowe konstrukcji obiektu. Z tego powodu w art. 5 rozporządzenia [1] przewidziano dla obiektów, dla których unijne lub krajowe przepisy nie wymagają deklaracji zasadniczych charakterystyk, możliwość odstąpienia od obowiązku sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych w kilku przypadkach:

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Nośność i stateczność

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać podczas ich budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- a) zawalenia się całego obiektu budowlanego lub jego części;
- b) znacznych odkształceń o niedopuszczalnym stopniu;
- c) uszkodzenia innych części obiektów budowlanych, urządzeń lub zamontowanego wyposażenia w wyniku znacznych odkształceń elementów nośnych konstrukcji;
- d) uszkodzenia na skutek wypadku w stopniu nieproporcjonalnym do wywołującej go przyczyny.

Bezpieczeństwo pożarowe

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

- a) nośność konstrukcji została zachowana przez określony czas;
- b) powstawanie i rozprzestrzenianie się ognia i dymu w obiektach budowlanych było ograniczone;
- c) rozprzestrzenianie się ognia na sąsiednie obiekty budowlane było ograniczone;
- d) osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić obiekt budowlany lub mogły być uratowane w inny sposób;
- e) uwzględnione było bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Higiena, zdrowie i środowisko

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby podczas ich budowy, użytkowania i rozbiórki nie stanowiły w ciągu ich całego cyklu życia zagrożenia dla higieny, zdrowia czy bezpieczeństwa pracowników, osób je zajmujących lub sąsiadów, nie wywierały w ciągu ich całego cyklu życia nadmiernego wpływu na jakość środowiska ani na klimat, szczególnie w wyniku:

- a) wydzielania toksycznych gazów;
- b) emisji niebezpiecznych substancji, lotnych związków organicznych, gazów cieplarnianych lub niebezpiecznych cząstek do powietrza wewnątrz i na zewnątrz obiektu budowlanego;
- c) emisji niebezpiecznego promieniowania;
- d) uwalniania niebezpiecznych substancji do wody gruntowej, wód morskich, wód powierzchniowych lub gleby;
- e) uwalniania do wody pitnej niebezpiecznych substancji lub substancji, które w inny sposób negatywnie wpływają na wodę pitną;

f) niewłaściwego odprowadzania ścieków, emisji gazów szkodliwych lub niewłaściwego usuwania odpadów stałych i płynnych;

g) wilgoci w częściach obiektów budowlanych lub na powierzchniach w obrębie tych obiektów.

Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby nie stwarzały niedopuszczalnego ryzyka wypadków lub szkód w użytkowaniu lub w eksploatacji, takich jak poślizgnięcia, upadki, zderzenia, oparzenia, porażenia prądem elektrycznym i obrażenia w wyniku eksplozji lub włamania. W szczególności obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem ich dostępności dla osób niepełnosprawnych i ich użytkowania przez takie osoby.

Ochrona przed hałasem

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby hałas odbierany przez osoby je zajmujące lub znajdujące się w pobliżu tych obiektów nie przekraczał poziomu stanowiącego zagrożenie dla ich zdrowia oraz pozwalał im spać, odpoczywać i pracować w zadowalających warunkach.

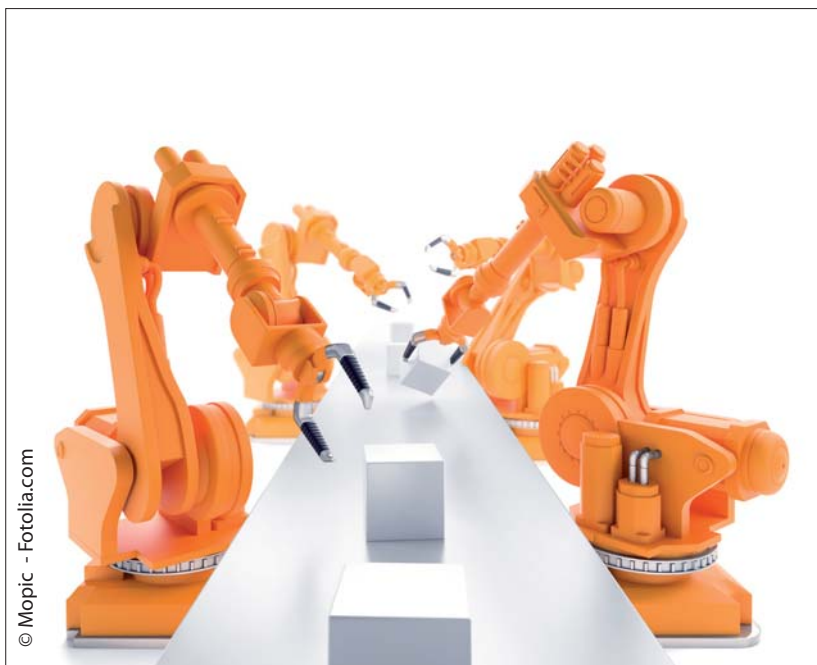
Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Obiekty budowlane i ich instalacje grzewcze, chłodzące, oświetleniowe i wentylacyjne muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby utrzymać na niskim poziomie ilość energii wymaganej do ich użytkowania, przy uwzględnieniu potrzeb zajmujących je osób i miejscowych warunków klimatycznych. Obiekty budowlane muszą być również energooszczędne i zużywać jak najmniej energii podczas ich budowy i rozbiórki.

Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane, wykonane i rozebrane w taki sposób, aby wykorzystanie zasobów naturalnych było zrównoważone i zapewniało:

- a) ponowne wykorzystanie lub recykling obiektów budowlanych oraz wchodzących w ich skład materiałów i części po rozbiórce;
- b) trwałość obiektów budowlanych;
- c) wykorzystanie w obiektach budowlanych przyjaznych środowisku surowców i materiałów wtórnych.



a) wyrób budowlany jest produkowany jednostkowo lub na zamówienie w nieseryjnym procesie produkcyjnym w odpowiedzi na specjalne zlecenie oraz wbudowywany w jednym określonym obiekcie budowlanym, przez producenta, który ponosi odpowiedzialność za bezpieczne wbudowanie wyrobu w obiekty budowlane, zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi i na odpowiedzialność osób, które zgodnie z mającymi zastosowanie

przepisami krajowymi są odpowiedzialne za bezpieczne wykonanie obiektów budowlanych;

b) wyrób budowlany jest produkowany na terenie budowy w celu wbudowania go w dane obiekty budowlane zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi i na odpowiedzialność osób, które zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi są odpowiedzialne za bezpieczne wykonanie obiektów budowlanych; lub

c) wyrób budowlany jest produkowany w sposób tradycyjny lub zgodny z wymogami ochrony zabytków i w nieprzemysłowym procesie produkcyjnym w celu właściwej renowacji obiektów budowlanych urzędowo chronionych jako część wyznaczonego środowiska lub z powodu ich szczególnej wartości architektonicznej lub historycznej, zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi.

Przypadek a) dotyczy elementów konstrukcji wytwarzanych na podstawie dokumentacji projektowych dla indywidualnych obiektów budowlanych. W Polsce zgodnie z rozporządzeniem [6] konstrukcje budowlane są projektowane według Eurokodu i związanych z nim europejskich norm zharmonizowanych lub na podstawie pakietu norm wycofanych PN-B. Szczegółowe rozwiązania zostaną omówione na przykładzie konstrukcji metalowych, do których produkcji i oceny istnieje pełen zestaw europejskich norm zharmonizowanych.

Wymagania dotyczące indywidualnych konstrukcji metalowych

Budowlane konstrukcje metalowe zaprojektowane według Eurokodów muszą być wykonywane przez producentów mających certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji

Projekt konstrukcji	Wykonanie i ocena wyrobu	Wymagania kontroli produkcji	Deklaracja producenta
Eurokody	PN-EN-1090-1	System zakładowej kontroli produkcji certyfikowany wg PN-EN 1090-1	Zgodność wykonania z dokumentacją projektową i PN-EN 1090-2 /lub 3
Pakiet norm PN-B	PN-EN-1090-1		
		PN-B-06200	System zakładowej kontroli produkcji wg PN-B-06200

Tabl.

Podstawowe wymagania dotyczące produkcji elementów metalowych indywidualnych konstrukcji budowlanych w Polsce

według PN-EN 1090-1 [2]. Producent, rezygnujący z deklaracji właściwości użytkowych według art. 5 rozporządzenia [1] powinien przedstawić deklarację zgodności wykonania z dokumentacją projektową i PN-EN 1090-2 [3] dla konstrukcji stalowej lub PN-EN 1090-3 [4] dla aluminiowej (tabl.).

Tak samo jak konstrukcje projektowane według Eurokodów mogą być również wykonywane konstrukcje indywidualnie zaprojektowane według pakietu norm PN-B (wycofanych przez PKN). Jeśli jednak w projekcie lub w zamówieniu wskazano normę wykonania PN-B-06200 [5], to konstrukcja może być wykonywana przy systemie zakładowej kontroli produkcji bez potrzeby jego certyfikacji. Producent powinien w tym przypadku zadeklarować zgodność wykonania elementów i zestawów konstrukcyjnych z dokumentacją projektową i PN-B-06200 [5]. Trzeba podkreślić, że taka możliwość jest przejściowa i będzie istniała, dopóki w obowiązujących warunkach technicznych [6] będzie przywołany pakiet norm PN-B. Gdy producent wykonuje konstrukcje na podstawie dostarczonych przez zamawiającego rysunków warsztatowych, miejsce dokumentacji projektowej w deklaracji zajmują specyfikacja wykonawcza (lub specyfikacja elementów) i rysunki warsztatowe, a gdy dyspozycje wykonawcze podano w zamówieniu, deklaruje się również zgodność wykonania z zamówieniem. Podobnie jak konstrukcje metalowe powinny być traktowane konstrukcje żelbetowe i drewniane. Trwający od kilku lat proces wdrażania nowych przepisów w wielu zakładach produkcyjnych został już zakończony, ale w niektórych będzie jeszcze trwał nadal. Przedstawione informacje dotyczące produkcji elementów indywidualnie projektowanych konstrukcji powinny zainteresować inżynierów ponoszących odpowiedzialność za spełnienie wymagań podstawowych w procesach projektowania i realizacji obiektów budowlanych.

Bibliografia

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
2. PN-EN 1090-1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
3. PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
4. PN-EN 1090-3 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych.
5. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. ■



www.firma-chrobok.pl

Wzmocnienia gruntu



INIEKCJA JET-GROUTING | PAŁE CFA | KOLUMNY DSM | PAŁE VIBREX | PAŁE PRZEMIĘSZCZENIOWE | KOLUMNY ZWIROWE | MIKROPAŁE | KOTWY GRUNTOWE | GWÓZDZIE GRUNTOWE

Inżynieria bezwykopowa



PRZECISKI | MIKROTUNELING | PRZEWIERTY STEROWANE | CZYSZCZENIE I CEMENTOWANIE ISTNIEJĄCYCH RUROCIĄGÓW | RELINING | KRĄKING

Zabezpieczenia wykopów



ŚCIANKI Z GRÓDZIC STALOWYCH | ŚCIANKI BERLIŃSKIE | WBIJANIE RUR I KSZTAŁTOWNIKÓW STALOWYCH

Zakład Robót Inżynierskich Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp.J.

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Gościńska 101, woj. śląskie
tel.: +48 32 218 90 00, fax: +48 32 328 92 91
info@firma-chrobok.pl

Kalendarium

14.03.2014 **Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 22 stycznia 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie udzielania dotacji celowych dla jednostek samorządu terytorialnego na przebudowę, budowę lub remonty dróg powiatowych i gminnych (Dz.U. z 2014 r. poz. 316)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 27 marca 2009 r. w sprawie udzielania dotacji celowych dla jednostek samorządu terytorialnego na przebudowę, budowę lub remonty dróg powiatowych i gminnych.

18.03.2014 **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 marca 2014 r. w sprawie nadawania uprawnień zawodowych w zakresie szacowania nieruchomości (Dz.U. z 2014 r. poz. 328)**

weszło
w życie

Niniejsze rozporządzenie zastępuje dotychczasowe rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 lutego 2008 r. w sprawie nadawania uprawnień i licencji zawodowych w dziedzinie gospodarowania nieruchomościami (Dz.U. z 2008 r. Nr 31, poz. 189 z późn. zm.). Nowe rozporządzenie, uwzględniając rozwiązania przyjęte w ustawie z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustaw regulujących wykonywanie niektórych zawodów (Dz.U. z 2013 r. poz. 829), wprowadza ułatwienia w procedurze uzyskiwania uprawnień zawodowych w zakresie szacowania nieruchomości. Skrócono czas trwania praktyki zawodowej (z co najmniej 12 miesięcy do co najmniej 6 miesięcy), zmieniono program odbywania praktyk zawodowych, uproszczono postępowanie kwalifikacyjne. Ze względu na deregulację zawodów pośrednika w obrocie nieruchomościami i zarządcy nieruchomości nowe rozporządzenie, w odróżnieniu do poprzedniego, z oczywistych względów dotyczy wyłącznie nadawania uprawnień zawodowych w zakresie szacowania nieruchomości.

27.03.2014 **Obwieszczenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 30 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Kultury w sprawie udzielania dotacji celowej na prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków (Dz.U. z 2014 r. poz. 399)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Kultury z dnia 6 czerwca 2005 r. w sprawie udzielania dotacji celowej na prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków.

4.04.2014 **Ustawa o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych**

została
przyjęta
przez Sejm

Ustawa wprowadza regulacje, które mają na celu ułatwienie dostępu między innymi do zawodów architekta, inżyniera budownictwa i urbanisty. Do najważniejszych zmian wprowadzonych do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), które dotyczą zawodów architekta i inżyniera budownictwa, należą:

- zwolnienie z egzaminu na uprawnienia budowlane absolwenta studiów wyższych prowadzonych na podstawie umowy, zawartej między uczelnią a właściwym organem samorządu zawodowego, w zakresie odpowiadającym programowi kształcenia opracowanemu z udziałem organu samorządu zawodowego;
- możliwość przeprowadzenia egzaminu na uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w danej specjalności łącznie;
- skrócenie wymiaru praktyki zawodowej;
- możliwość uznania praktyki studenckiej za część lub całość praktyki zawodowej;
- wprowadzenie instytucji „patrona” oraz możliwości odbycia rocznej praktyki projektowej pod jego opieką.

Ustawa została przekazana do Senatu.

weszło
w życie

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie wykazu instalacji innych niż wytwarzające energię elektryczną, objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w okresie rozliczeniowym rozpoczynającym się od dnia 1 stycznia 2013 r., wraz z przyznaną im liczbą uprawnień do emisji (Dz.U. z 2014 r. poz. 439)

Rozporządzenie stanowi wykonanie upoważnienia zawartego w przepisie art. 21 ust. 8 ustawy z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. z 2011 r. Nr 122, poz. 695 z późn. zm.) przyznającego Radzie Ministrów kompetencję do przyjęcia w drodze rozporządzenia wykazów instalacji objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, w okresie rozliczeniowym rozpoczynającym się od dnia 1 stycznia 2013 r., wraz z przyznaną im liczbą uprawnień do emisji. Wykonując powyższe upoważnienie, Rada Ministrów w rozporządzeniu z dnia 31 marca 2014 r. określiła wykaz instalacji innych niż wytwarzające energię elektryczną, objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w okresie rozliczeniowym rozpoczynającym się od dnia 1 stycznia 2013 r., wraz z przyznaną im liczbą uprawnień do emisji. Z kolei wykaz instalacji wytwarzających energię elektryczną objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w okresie rozliczeniowym **rozpoczynającym się od dnia 1 stycznia 2013 r., wraz z przyznaną im liczbą uprawnień do emisji (Dz.U. z 2014 r. poz. 472)**, które weszło w życie z dniem 11 kwietnia 2014 r.

8.04.2014

Projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii, przedłożony przez Ministra Gospodarki

Rada
Ministrów
przyjęła

Przedmiotem projektowanej ustawy jest określenie zasad i warunków wykonywania działalności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z odnawialnych źródeł energii, wytwarzania biogazu rolniczego oraz wytwarzania biopłynów w instalacjach odnawialnego źródła energii. Projekt ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska oraz racjonalne i efektywne wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii. Ustawa ma zapewnić uzyskanie co najmniej 15-procentowego udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 r. Projekt ustawy zostanie skierowany do Sejmu.

11.04.2014

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 21 marca 2014 r. w sprawie zmiany rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. z 2014 r. poz. 403)

weszło
w życie

Rozporządzenie wprowadza zmianę w § 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 15 marca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. z 2013 r. poz. 435). Zmiana polega na wydłużeniu z 12 miesięcy do 3 lat terminu dostosowania pasów przeciwpożarowych w sąsiedztwie linii kolejowej, na której prowadzony jest ruch kolejowy, do wymogów określonych rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 15 marca 2013 r. Pasy przeciwpożarowe powinny być urządzone i utrzymywane jako jedna równoległa do linii kolejowej bruzda o szerokości co najmniej 4 m usytuowana w odległości od 2 m do 5 m od dolnej krawędzi nasypu lub górnej krawędzi przekopu linii kolejowej, a w razie występowania rowów bocznych – od zewnętrznej krawędzi tych rowów.

17.04.2014

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 marca 2014 r. w sprawie wysokości opłat za przeprowadzenie egzaminu, wydanie i przedłużenie ważności certyfikatu oraz udzielanie akredytacji w zakresie odnawialnych źródeł energii (Dz.U. z 2014 r. poz. 425)

weszło
w życie

Rozporządzenie stanowi wykonanie upoważnienia ustawowego zawartego w art. 20za ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.). Akt prawny określa wysokość opłat za:

- przeprowadzenie egzaminów dla instalatorów ubiegających się o wydanie certyfikatu potwierdzającego posiadanie przez instalatora kwalifikacji do instalowania danego rodzaju odnawialnego źródła energii;
- wydanie i przedłużenie ważności certyfikatów;
- udzielenie akredytacji dla organizatorów szkoleń w zakresie odnawialnych źródeł energii.

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W MARCU I KWIETNIU 2014 R.

Lp.	Numer referencyjny normy* oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 13120+A1:2014-04E Zasłony wewnętrzne – Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem	PN-EN 13120:2010P***	2014-04-04	169
2	PN-EN 16433:2014-04E Zasłony wewnętrzne – Ochrona przed zagrożeniami zadziergnięciem pętli – Metody badań	–	2014-04-04	169
3	PN-EN 1364-3:2014-03E Badania odporności ogniowej elementów nienośnych – Część 3: Ściany osłonowe – Pełna konfiguracja (kompletny zestaw)	PN-EN 1364-3:2007P	2014-03-17	180
4	PN-EN 1364-4:2014-04E Badania odporności ogniowej elementów nienośnych – Część 4: Ściany osłonowe – Częściowa konfiguracja	PN-EN 1364-4:2008P	2014-04-08	180
5	PN-EN 15254-6:2014-03E Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej – Ściany nienośne – Część 6: Ściany osłonowe	–	2014-03-17	180
6	PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/NA:2014-03P Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych	PN-EN 1996-1-1:2010/NA:2010P	2014-03-11	252

* Litera po numerze referencyjnym normy **NIE JEST** elementem składowym numeru, oznacza jedynie wersję językową tej normy, np. **PN-EN 12089:2000P** – litera P oznacza polską wersję językową, **PN-EN 12089:2013-07E** – litera E oznacza angielską wersję językową.

** Numer komitetu technicznego.

*** Norma zharmonizowana (dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE – OJ C 214/01 z 9 września 2009 r.).

+A1; +A2; +A3... – w numerze normy tzw. skonsolidowanej informuje, że na etapie końcowym opracowania zmiany do Normy Europejskiej do zatwierdzenia skierowano poprzednią wersję EN z włączoną do jej treści zmianą, odpowiednio: A1; A2; A3.

NA – wydany oddzielnie załącznik krajowy do Eurokodu. Zawartość merytoryczna identyczna jak w załączniku wydanym łącznie z danym Eurokodem.

ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: www.pkn.pl/ankieta-powszechna

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

Dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag. Wykaz jest aktualizowany na bieżąco.

Polski Komitet Normalizacyjny, jako członek europejskich organizacji normalizacyjnych, uczestniczy w procedurze opracowywania Norm Europejskich.

Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (prEN = prPN-prEN).

Uwagi do projektów prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach. Szablony formularzy dostępne są na stronie internetowej PKN.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są także na stronie internetowej PKN. W czytelnich PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można również dokonać zakupu projektów. Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

Uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl.

Janusz Opitka

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Projektowanie przyszłości

– czyli co z tym BIM-em?



© fotomek - Fotolia.com

Barbara Mikulicz-Traczyk

W kwietniu br. w Serocku pod Warszawą odbyła się konferencja poświęcona tematyce projektowania w technologii Building Information Modeling (BIM).

BIM definiuje się często jako modelowanie informacji o budynkach i budowlach. Stworzony model przedstawia zapisane cyfrowo odwzwierciedlenie fizycznych i funkcjonalnych właściwości obiektu budowlanego. Działanie zastosowanych tu programów wspomagających projektowanie polega na wstawianiu zdefiniowanych trójwymiarowych obiektów typu ściana, strop, dach, sufit, okno, drzwi i nadawaniu im określonych parametrów. W czasie projektowania parametry te można zmieniać, dodawać nowe itd., co automatycznie zostaje odwzwierciedlone w modelu trójwymiarowym, np. w zestawieniach powierzchni, materiałów.

Taka definicja BIM-u wydaje się dość lapidarna, już bowiem w czasie dyskusji na konferencji stało się jasne, jak złożone jest to pojęcie i jak wiele obszarów obejmuje. Temat jest zdecydowanie nowy, na co wskazuje fakt, że blisko 70% firm projektowych w Polsce w ogóle o nim nie słyszało, te natomiast, które słyszały, sceptycznie podchodzą do ewentualnego wdrożenia nowej technologii.

Trudno się dziwić, gdyż, jak stwierdził jeden z prelegentów, problemów z wdrożeniem BIM w Polsce jest sporo, a waga ich jest zasadnicza:

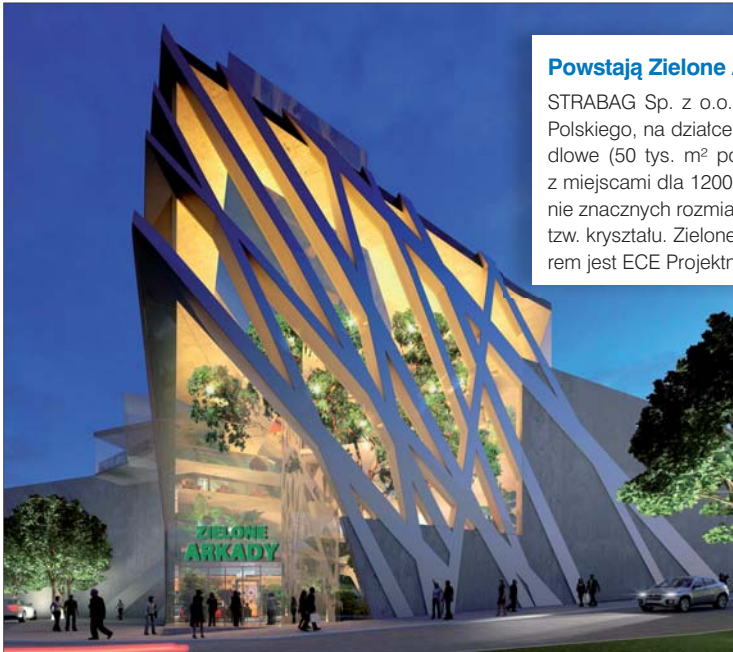
- brak jest standardów i zasad współpracy pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego, a jest ona kluczowa dla sukcesu oraz skuteczności wprowadzenia BIM przy danym przedsięwzięciu;
- brak zaplecza programowo-informatycznego (który program wybrać);
- bardzo wysokie koszty wprowadzenia nowego systemu (oprogramowanie, sprzęt, szkolenia);
- brak przygotowania studentów na uczelni;
- brak u urzędników świadomości korzyści płynących z nowego systemu;
- BIM nie jest wskazywany w żadnych przepisach prawnych jako zalecane rozwiązanie przy dużych inwestycjach (jest jedynie dyrektywa).

Niezależnie jednak od powyższych uwag projektanci (szkoda, że w konferencji nie wzięli udziału ani inwestorzy, ani urzędnicy) zgodzili

się, że nowy system to jest przyszłość. Możliwość wielobranżowego skoordynowania prac w czasie rzeczywistym, bardzo dokładna dokumentacja, do której cały czas mają dostęp zarówno projektanci, jak i wykonawcy oraz sam inwestor, eliminuje niebezpieczeństwo błędów i w oczywisty sposób ułatwia budowę oraz skraca jej czas. Na bieżąco można korygować kwestie dostaw materiałowych, kontrolować stan zaawansowania poszczególnych prac, a w ich kontekście finanse.

Zresztą BIM to nie tylko budowa, to również zarządzanie obiektem. Pełna informacja o wbudowanych komponentach obiektu pozwala planować jego remonty oraz czuwać nad bieżącą eksploatacją.

Zagraniczni goście, demonstrując realizowane w wielu krajach w systemie BIM inwestycje, podkreślali, że sprawdza się on znakomicie pod warunkiem, że konieczne wymogi zostaną zapewnione, jednak to chwilowo w Polsce wydaje się być bardzo trudne. ■



Powstają Zielone Arkady w Bydgoszczy



STRABAG Sp. z o.o. do końca października 2015 r. wybuduje przy al. Wojska Polskiego, na działce o powierzchni 11,5 ha, czterokondygnacyjne centrum handlowe (50 tys. m² powierzchni usługowej) oraz sześciokondygnacyjny parking z miejscami dla 1200 pojazdów. Do trudniejszych zadań będzie należało wykonanie znacznych rozmiarów konstrukcji stalowo-żelbetowej nad wejściem głównym, tzw. kryształu. Zielone Arkady będą certyfikowane w systemie BREEAM. Inwestorem jest ECE Projektmanagement Polska Sp. z o.o.



Młotki z tłumikiem drgań Stanley FatMax® Antivibe™



Młotki Stanley charakteryzuje nowy system tłumienia drgań oraz bardzo dobra kontrola energii uderzenia. Gama FatMax® Antivibe™ obejmuje trzy młoty wyburzeniowe z długą rękojeścią, trzy młoty wyburzeniowe z krótkim trzonkiem: przebijak do wybijania otworów, młot kowalski i młot konstrukcyjny oraz trzy młotki ciesielskie: 397 g z pazurem zakrzywionym, 397 g z pazurem prostym i 482 g z pazurem prostym.

Biurowiec Green Day otwarty



20 marca odbyło się oficjalne otwarcie budynku przy ul. Szczytnickiej we Wrocławiu. Skanska prowadziła inwestycję od maja 2012 r. do lutego br. Łączna powierzchnia najmu to 15 930 m², w tym 14 500 m² powierzchni biurowej. Obiekt został sprzedany funduszowi Inwestec GLL Global Special Opportunities Real Estate Fund. Będzie miał certyfikat LEED na poziomie Gold.



UBIQ Business Park w koszarach



Przy zbiegu ulic Grunwaldzkiej, Wojskowej i Ułańskiej w Poznaniu powstaje nowoczesny kompleks biurowo-usługowy. Zlokalizowany będzie na terenie dawnej jednostki koszarowej, wpisanej do rejestru zabytków. Kompleks będzie się składał z dwóch nowych obiektów oraz zrewitalizowanego kasyna oficerskiego. Zakończenie prac przewidziano na I kwartał 2015 r. Inwestor: CDF Architekci. Generalny wykonawca: Skanska S.A. Wartość inwestycji to ponad 25,6 mln zł netto.





Mieszkania tymczasowe Neptunus

www.

Irenhof to projekt innowacyjny na skalę europejską. Wraz z rozwojem gospodarczym oraz zmianami na rynku pracy, w holenderskim mieście Panningen rośnie zapotrzebowanie na lokale mieszkaniowe. W poszukiwaniu pracy przyjeżdżają tu pracownicy tymczasowi. Dlatego firma Neptunus w ciągu 3 miesięcy zrealizuje obiekt tymczasowy składający się z 20 mieszkań. Elementy do budowy powstają we wrocławskim oddziale firmy.

Przebudowa obszaru Rondo–Rynek w Katowicach

PPI CHROBOK S.A. na zlecenie NDI S.A. z siedzibą w Sopocie wykonuje roboty na zadaniu „Przebudowa układu drogowego, placów publicznych, torowiska tramwajowego oraz infrastruktury technicznej w strefie Rondo–Rynek – Etap II”. Roboty obejmują m.in. wykonanie pali CFA Ø600 mm w ilości 3500,00 mb; ścianek z grodzik stalowych w ilości 3900,00 m²; 250,00 mb mikropali oraz uszczelnienie koryta rzeki – ok. 1200,00 m³ kolumn jet-grouting.



Schronisko „Rabothytta” w Norwegii

www.

Położony na 66° szerokości północnej, 1200 m n.p.m. i 60 km na południe od koła podbiegunowego obiekt jest przeznaczony dla podróżujących na lodowiec Okstind. Projekt zlecony został przez Den norske turistforening, DNT (norweski związek traperów) i zaprojektowany przez Jarmund/Vigsnæs Architects. Schronisko zbudowano tak, aby wytrzymało trudne warunki pogodowe. Wykorzystano tu m.in. membrany DuPont™ Tyvek®. Ciepło dostarczane jest przez system ogrzewania drewnem i elektrycznością pochodzącą z paneli słonecznych, akumulatora lub sieci elektrycznej (w razie potrzeby). Planowane jest również podłączenie turbin wiatrowych. Obiekt zostanie oficjalnie otwarty w sierpniu br.

Zdjęcie dzięki uprzejmości Hemnes Turistforening, wszelkie prawa zastrzeżone/DuPont™ Tyvek®



Nowe życie elektrowni w Radomiu

Zakończono modernizację i rozbudowę XIX-wiecznej elektrowni, w której mieścić się będzie siedziba Mazowieckiego Centrum Sztuki Współczesnej „Elektrownia”. Budynek wkomponowano w nowoczesny obiekt o powierzchni ponad 5 tys. m². Architektura: Biuro Usług Projektowych Andrzeja Kikowskiego. Wykonawca: ROSA-BUD. Wartość inwestycji, sfinansowanej przez zarząd województwa mazowieckiego, to 22 mln zł.

Źródło: inzynieria.com

Fot. Marcin Kucewicz/MCSW „Elektrownia”



Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

www.

Wyburzanie kominów metodą wybuchową

inż. Piotr Bik

Zdjęcia: archiwum „Explosive” s.c.
Prace Wyburzeniowe i Minerskie

Wyburzanie techniką wybuchową znacznie skraca czas robót rozbiórkowych, jest przeważnie tańsze oraz naprawdę bezpieczne.

Istnieje kilka legalnych metod rozbiórki (wyburzania) kominów, takich jak: ręczna rozbiórka metodami alpinistycznymi, rozbiórka przy użyciu specjalistycznego sprzętu mechanicznego, np. nożyc i młotów hydraulicznych umieszczonych na koparkach, a także metodą wybuchową.

Są też metody prawnie zabronione np. polegające na podcinaniu lub podkopywaniu kominów. Przykład takiej „samobójczej” rozbiórki kominu przedstawiają fot. 1 i 2.

W niniejszym artykule skupimy się na metodzie wybuchowej z kilku powodów: jest najtańsza, najszybsza oraz najbardziej widowiskowa. Ale jak to w życiu bywa – ma też swoje wady i ograniczenia, o których opowiemy w dalszej części opracowania.

Najstarsze zapisy o wybuchowym wyburzaniu kominów znalazłem w wojskowej instrukcji „Polowy podręcznik saperski” wydanej w 1928 r. w Warszawie.

Zasady przedstawione w instrukcji z 1928 r. nie zmieniły się w zasadzie do dziś. Zmieniły się materiały wybuchowe, zapalniki i systemy inicjowania wybuchu, zmienił się sprzęt do wiercenia otworów strzałowych, ale niezmienna pozostała zasada, że główną pracę przy wybuchowym wyburzaniu kominów wykonuje grawitacja. Saper

ma za zadanie doprowadzić do utraty stabilności (równowagi) kominu przez zdetonowanie wielu małych ładunków wybuchowych umieszczonych w odpowiedni sposób w trzonie kominu.

Kolejna zasada mówi, że **kominu ceglane (murowane) można wyburzyć w miejscu posadowienia lub z upadkiem w zaprojektowanym kierunku**, natomiast kominy żelbetowe można wyburzyć tylko przez obalenie w zaprojektowanym kierunku. Osadzenie w miejscu posadowienia jest w przypadku kominów żelbetowych fizycznie niemożliwe.

Przed podjęciem decyzji o wyborze metody wyburzania należy przeprowadzić wizję w terenie, zapoznać się z warunkami terenowymi wokół kominu, z przebiegiem instalacji podziemnych i naziemnych, z rodzajem i stanem technicznym budynków i innych obiektów znajdujących się w sąsiedztwie, a także ze stanem technicznym kominu.

Wnioski z wizyty w terenie powinny dać odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy jest wystarczająco dużo miejsca na położenie kominu?
- Jaki kierunek upadku kominu jest najbardziej optymalny?
- W jakim stanie technicznym są obiekty i budynki w sąsiedztwie strefy upadku kominu?



Fot. 1, 2 | Nieprawidłowa rozbiórka



Fot. 3

Zakładanie materiału wybuchowego w otworach strzałowych oraz montaż sieci wyburzeniowej systemu „Nonel”

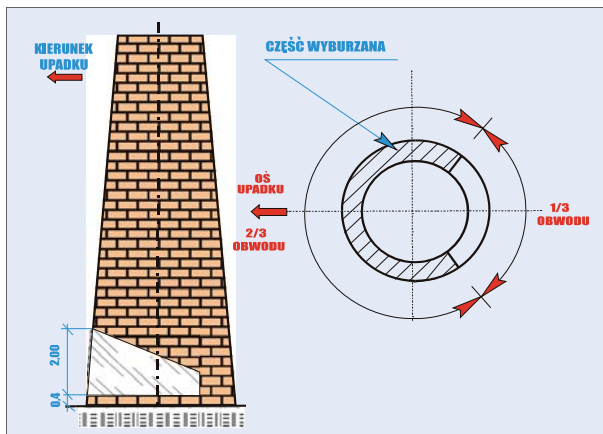
- Czy upadek komina nie zniszczy instalacji uzbrojenia, zieleni, nawierzchni, dróg, parkingów itp.?
- Czy w trzonie komina są otwory włotowe, wyczystkowe lub inne, które mogą mieć wpływ na planowane wyburzenie komina?
- Czy w kominie jest wymurówka żaroodporna, z czego jest wykonana oraz jaka jest grubość izolacji termicznej pomiędzy wymurówką żaroodporną a trzonem komina?
- Czy w kominie nie ma gruzu, osadów, sadzy, popiołu itp.?

- Gdzie przebiegają granice działek i kto jest właścicielem (użytkownikiem) sąsiednich nieruchomości (będzie powiadomiony o prowadzonych pracach)?
- Jak rozmieścić oznakowania oraz jakich sposobów powiadamiania i sygnałów ostrzegania ludności należy użyć?

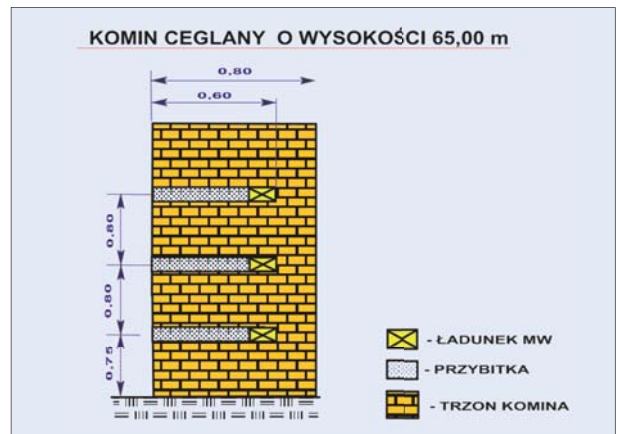
Po zapoznaniu się z sytuacją terenową oraz stanem technicznym komina można przystąpić do wykonania projektu rozbiórki (wyburzenia). Projekt będzie podstawą do uzyskania ze-

zwolenia na rozbiórkę komina metodą wybuchową oraz do przygotowania i realizacji prac wyburzeniowych. Dokumentacja projektowa obejmuje m.in.:

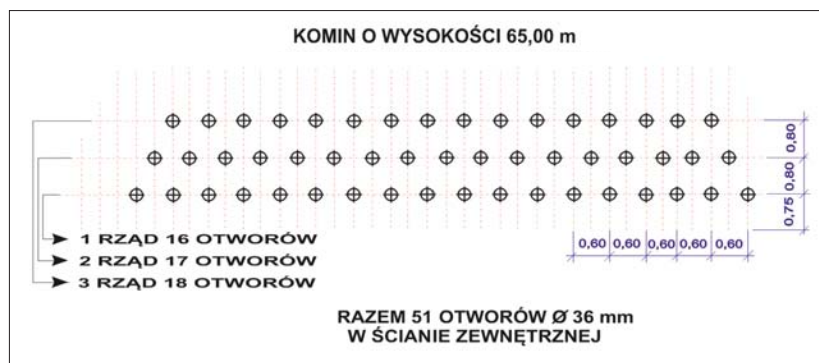
- określenie zasięgu stref zagrożeń dla ludzi oraz obiektów budowlanych;
- rozmieszczenie otworów strzałowych oraz ładunków materiałów wybuchowych;
- wielkość pojedynczych ładunków materiałów wybuchowych dla jednego otworu strzałowego;



Rys. 1 | Sposób wyburzenia komina



Rys. 2 | Schemat rozmieszczenia ładunków MW



Rys. 3 | Siatka otworów strzałowych

- zbiorcze zestawienie zapalników oraz ilości materiałów wybuchowych;
- przeciwdziałanie rozrzutowi odłamków, fali uderzeniowej oraz szkodliwym drganiom parasejsmicznym w gruncie;
- sposób zabezpieczenia terenu przed dostępem osób postronnych;
- graficzne przedstawienie strefy upadku komina, stref zagrożenia dla ludzi i obiektów budowlanych oraz rozmieszczenia posterunków ochronnych.

Projektowanie wyburzeń metodą wybuchową oraz kierowanie robotami z użyciem materiałów wybuchowych

w budownictwie wymagają posiadania uprawnień budowlanych w specjalności wyburzeniowej. Specjalistów w tej branży jest w Polsce kilkudziesięciu, jednak część z nich jest już nieaktywna zawodowo.

Właściwe wyburzenie komina poprzedza wiele czynności pomocniczych, takich jak: demontaż obręczy metalowych z trzonu komina, wiercenie otworów strzałowych, wykonanie osłon przeciwołamkowych, wykonanie rowów przeciwsejsmicznych, częściowa rozbiórka wewnętrznej wymurówki żaroodpornej itp.

Demontaż obręczy, usuwanie linek odgromowych i drabin metalowych

na całej długości trzonu komina wykonuje się tylko i wyłącznie w przypadku wyburzenia komina w miejscu posadowienia. W przypadku obalania kierunkowego obręcze i linki odgromowe demontuje się tylko w części przyziemnej, tj. w strefie kruszenia trzonu komina, a pozostałe obręcze, linki odgromowe i drabinki służą do „usztynienia” komina w czasie upadku. Dzięki nim w czasie pierwszych kilku sekund, które decydują o precyzyjnym upadku komina, trzon się nie rozsypuje i upada według zaprojektowanej osi. Z mojej ponad 20-letniej praktyki wynika, że w ten sposób uzyskuje się dokładność w granicach $\pm 10^{\circ}$ – 15° od projektowanej osi upadku. Taka dokładność pozwala obalać kominy między budynkami i innymi obiektami w gęstej zabudowie przemysłowej i miejskiej.

Wybuchowe wyburzenie komina odbywa się w strefie przyziemnej o wysokości równej 2–3 grubościom trzonu komina. Dla przykładu komin o grubości ściany 0,80 m wyburza się, rozmieszczając ładunki w pasie o szerokości 1,60–2,40 m.

Osadzając komin w miejscu, należy wyburzyć cały obwód trzonu komina,



Fot. 4

Zakładanie ładunków wybuchowych

Fot. 5

Wykonywanie osłon przeciwołamkowych



natomiast wyburzając z upadkiem kierunkowym, wyburza się tylko 2/3 obwodu komina. Pozostała 1/3 służy jako punkt podparcia i obrotu upadającego komina.

Ten wariant wyburzenia przypomina trochę wycinanie drzewa – tam też wycina się piłą klin o głębokości większej niż 1/2 średnicy pnia, co powoduje upadek drzewa w zaplanowanym kierunku.

Ładunki materiału wybuchowego (najczęściej dynamit lub pochodne) umieszcza się w otworach strzałowych wierconych w trzonie komina.

Głębokość otworów strzałowych powinna być tak dobrana, aby środek ładunku wybuchowego znajdował się mniej więcej w środku trzonu komina. Przykładowo dla komina ceglano o grubości ściany (trzonu) 0,80 m jednostkowy ładunek dynamitu powinien mieć wagę 150 g, a otwór strzałowy powinien być wywiercony na głębokość 0,60 m.

W celu kierunkowego obalenia komina należy najpierw wytyczyć siatkę otworów strzałowych, a następnie przystąpić do wiercenia otworów. Wiercić można przy użyciu wiertarek pneumatycznych lub elektrycznych w zależności od posiadanego sprzętu i źródeł zasilania. Czas wiercenia

dla typowego komina o wysokości 50–80 m i grubości trzonu do 0,80 m nie powinien przekroczyć kilku godzin. Na rys. 2 przedstawiono siatkę otworów dla komina ceglano o wysokości 65 m. Dla tego konkretnego komina należało wywiercić 51 otworów o głębokości 0,60 m każdy. Łączna ilość materiału wybuchowego potrzebna do kierunkowego obalenia komina wynosiła:

51 otworów x 150 g = 7650 g (dynamitu).

Mogłoby się wydawać, że ponad 7,50 kg dynamitu to bardzo dużo, a na pewno wystarczająco dużo, aby powybijać szyby w okolicznych budynkach czy też spowodować inne szkody materialne. Nic bardziej mylnego. Jeżeli obliczona ilość pojedynczych ładunków dynamitu jest tak dobrana, aby tylko skruszyć ścianę komina bez zbędnego rozrzucania odłamków gruzu, to w uproszczeniu można powiedzieć, że nie ma większego znaczenia, jaka jest łączna waga materiału wybuchowego.

Aby doprowadzić do wybuchu każdego pojedynczego ładunku materiału wybuchowego, należy wykonać sieć wybuchową. Może ona być wykonana z zapalników elektrycznych lub zapalników nieelektrycznych. Ze

względu na ograniczenia w maksymalnej ilości inicjowanych na jeden raz zapalników sieć elektryczna jest używana tylko w przypadku mniejszych kominów, natomiast sieć wykonana z zapalników nieelektrycznych nie ma większych ograniczeń. W 2008 r. wysadzałem obiekt siecią nieelektryczną złożoną z 2400 zapalników nieelektrycznych.

W celu zminimalizowania szkodliwych efektów wybuchu, takich jak rozrzut odłamków i fala uderzeniowa, należy wokół komina wykonać osłonę przeciwołamkową. Wykonuje się ją na tym fragmencie komina, który będzie wyburzany, z zakładką ok. 1 m. Konstrukcja takiej osłony jest wykonana najczęściej z kantówek drewnianych, siatki stalowej i geowłókniny lub zużytych taśmociągów gumowych.

Kolejnym sposobem ochrony przed skutkami wybuchu jest wykonanie osłon na wrażliwych częściach budynków i instalacji położonych w pobliżu oraz odłączenie na czas wybuchu instalacji elektrycznych, gazowych itp. Jeżeli poszczególne składowe wyburzenia są dobrze przemyślane oraz perfekcyjnie wykonane, można ze 100-procentową gwarancją bezpieczeństwa wyburzać kominy w bardzo bliskim sąsiedztwie czynnych



Fot. 6, 7, 8 | Wyburzanie komina ceglanoego w Turku

budowli (np. 2–3 m) z upadkiem w wąskich pasach terenu pomiędzy budynkami.

Niestety, tak jak w każdym zawodzie podczas wybuchowego wyburzania można popełnić błąd, który zgodnie z powiedzeniem, że saper myli się tylko raz, może być błędem ostatnim (przed bankructwem).

Znam kilka przykładów, gdzie podczas wyburzania popełniono błąd – oto kilka z nich:

- Podczas wyburzania komina, który miał osiąść w miejscu, zapomniano zdjąć obręcz stalowe z trzonu komina, co doprowadziło do nieplanowanego upadku komina na budynek kotłowni i jej poważne uszkodzenie.
- Podczas kierunkowego wyburzenia dwóch kominów nie wyburzono wymurówki żaroodpornej, przez co częściowo podcięte kominy w ogóle się nie przewróciły. Potrzebne było założenie dodatkowych ładunków i przeprowadzenie wyburzania kolejny raz.
- W jednym znanym mi przypadku projektant zawierzył starej dokumentacji komina i przyjął do

obliczeń wielkości materiału wybuchowego oraz głębokości otworów strzałowych grubość trzonu komina podaną w dokumentacji. Po wybuchu nastąpiło rozerwanie osłon przeciwołamkowych, niekontrolowany rozrzut odłamków (gruzu), komin natomiast pozostał na swoim miejscu. Okazało się, że trzon miał prawie dwukrotnie większą grubość (ponad 1,20 m), a zatem dużo większą wytrzymałość i odporność na wybuch. Poprawkowe wyburzenie komina było już znacznie trudniejsze z powodu wiercenia nowych otworów w spękanym trzonie komina.

Kominy bardzo spękanе oraz kominy z uszkodzonymi obręczami w czasie upadku potrafią się rozsypać już w powietrzu oraz upaść w inne miejsce niż projektowano.

Wyburzanie typowego komina ceglanoego wraz z robotami przygotowawczymi nie powinno trwać więcej niż jeden dzień. W sprzyjających warunkach i przy dobrej organizacji pracy można w ciągu jednego dnia wyburzyć dwa kominy – kilka razy wykonywałem już prace w takim tempie.

Kominy żelbetowe w porównaniu do ceglanych są przeważnie wyższe i szersze u podstawy, a także mają znacznie cieńsze ściany (trzon), co przekłada się na kilkukrotnie dłuższy czas potrzebny do wykonania czynności przygotowawczych. W dużym uproszczeniu można założyć, że komin żelbetowy można wyburzyć wybuchowo w ciągu 2–10 dni w zależności od rozmiarów i konstrukcji.

Upadek komina żelbetowego w porównaniu z upadkiem komina ceglanoego o podobnych wymiarach wywołuje też znacznie większe wstrząsy parasejsmiczne w gruncie. Aby zmniejszyć szkodliwy wpływ drgań parasejsmicznych, wystarczy na miejscu planowanego upadku komina usypać wały łamiące z piasku czy gruntu rodzimego lub wykonać rowy przeciwejsmiczne wokół zagrożonych obiektów.

Podsumowując, warto sięgać po technikę wybuchową przy rozbiórkach obiektów wysokich, takich jak kominy, wieże oraz budynki wielokondygnacyjne; wyburzanie techniką wybuchową znacznie skraca czas robót rozbiórkowych, jest przeważnie tańsze oraz jest naprawdę bezpieczne. ■

Instalacja gazowa

WYROBY MIEDZIANE SPEŁNIAJĄ WSZYSTKIE WYMAGANIA NORM EUROPEJSKICH I SĄ ZGODNE Z EUROPEJSKĄ DYREKTYWĄ DOTYCZĄCĄ MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH. MIEDŹ JEST JEDNYM Z NAJTRWAŁSZYCH MATERIAŁÓW, CZŁOWIEK WYKORZYSTUJE JĄ JUŻ OD TYSIĘCY LAT, CO POTWIERDZAJĄ ODKRYCIA ARCHEOLOGICZNE POCHODZĄCE NAWET SPRZED OKOŁO 9 000 LAT PRZED NASZĄ ERĄ. INSTALACJE GAZOWE WYKONANE Z CZERWONEGO METALU SĄ NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI I ZAPEWNIĄJĄ PEŁNE BEZPIECZEŃSTWO DLA ICH UŻYTKOWNIKÓW.



Odporna na wysoką temperaturę i ogień

Według europejskich norm miedź została oznaczona symbolem A1. Jest to najwyższa klasa odporności na ogień. Miedziane połączenia są odporne na wysoką temperaturę, która panuje w pomieszczeniu w trakcie ewentualnego pożaru. Dodatkowo czerwony metal pod wpływem ognia nie wydzielają gazów, które mogłyby być nie tylko szkodliwe, ale nawet i trujące dla osób przebywających w budynku. W gazowych instalacjach miedzianych stosowane są dwie techniki łączenia rur – lutowanie twarde i zaprasowywanie, które w czasie pożaru przez dłuższy czas zapewniają szczelność instalacji w temperaturze powyżej 700 °C. Zapobiega to ewentualnym wybuchom gazu i umożliwia ewakuację ludzi z zagrożonego terenu.

Optymalne własności w sytuacji spadku ciśnienia

W gazowych instalacjach z miedzi nie występuje zjawisko zwiększenia strat ciśnienia płynącego gazu. Na połączeniu rura-złączka w instalacjach gazowych wykonanych z miedzi nie występuje przewężenie średnicy wewnętrznej instalacji, to z kolei nie powoduje spadku ciśnienia gazu w instalacji i zapewnia jego swobodny przepływ. Warto zauważyć także, że instalacje z rur miedzianych charakteryzują się mniejszymi średnicami w porównaniu do innych rur, na przykład stalowych. Oznacza to, że zajmują stanowczo mniej miejsca. Dzięki tej właściwości istnieje większa możliwość efektywnego rozmieszczenia odcinków rur w budynku. Miedziane instalacje są ponadto wytrzymałe na pełen zakres ciśnienia, które występują w typowych domowych instalacjach gazowych.

Trwałość materiału

Miedź jest odporna na promieniowanie UV i zmiany temperatury. Powoduje to, że instalacja jest trwała przez długie lata.

Łatwy montaż i ogólna dostępność na rynku

Miedź jest metalem o wielu zaletach, które w przypadku instalacji gazowych, ciepłej i zimnej wody, grzewczych, czy solarnych czynią ją bezkonkurencyjną. Jest ona przede wszystkim łatwa w montażu. Większość instalatorów posiada odpowiednie przeszkolenie i kwalifikacje do montowania wszystkich typów instalacji z wykorzystaniem miedzi. Jest to dużym plusem, gdyż ułatwia i znacznie przyspiesza proces montażu. Należy również zwrócić uwagę, na to, że miedziane elementy instalacji są uniwersalne, więc znalezienie odpowiedniej części nie stanowi żadnego problemu. Dostępność kompatybilnej rury i złączki jest ogromna

W 100% przetwarzalna

Miedź może być wielokrotnie przetwarzana bez utraty swoich pierwotnych właściwości fizycznych i eksploatacyjnych. Jest ona ponadto przyjazna dla środowiska, gdyż ilość energii potrzebnej na wytworzenie miedzi z jej złomu jest kilkakrotnie mniejsza od tej samej ilości miedzi wytworzonej z rud miedzi.

Miedź jest surowcem, który spełnia najwyższe standardy jakości. Jej wytrzymałość na wysokie temperatury czyni ją najbezpieczniejszym materiałem na instalacje gazowe w budynkach oraz w domach. Równie istotną zaletą tego typu instalacji jest ich szczelność. Ulatniający się gaz jest szczególnie niebezpieczny, gdyż stanowi realne zagrożenie dla życia. Zastosowanie instalacji miedzianych wyklucza wystąpienie podobnych sytuacji, zwiększa tym samym bezpieczeństwo. Miedź jest obecnie najlepszym materiałem instalacyjnym, spełniającym wszystkie najwyższe europejskie standardy – zauważa Michał Ramczykowski z Polskiego Centrum Promocji Miedzi (PCPM).

Instalacje miedziane wytrzymują temperaturę powyżej 1000°C

– najlepiej z miedzi!

Cu

Polskie Centrum
Promocji Miedzi
Copper Alliance

Polskie Centrum Promocji Miedzi
ul. św. Mikołaja 8-11, 408
50-125 Wrocław, Polska
+48 (71) 78 12 502

www.akademiamiedzi.pl



OBciążENIA BUDYNKÓW I KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH WEDŁUG EUROKODÓW

Anna Rawska-Skotniczny

Wyd. 2 uzupełnione, str. 420, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.

Książka dotyczy zagadnień określonych w Eurokodzie 1 – obciążen. Uwzględnia najnowsze normy europejskie, w tym Eurokod 1990. Przedstawia m.in.: metodologię definiowania obciążeń w wybranych programach komputerowych, wprowadzenie do Eurokodów obciążeniowych oraz charakterystykę norm, oddziaływania stałe i zmienne, oddziaływania śniegiem, wiatrem, termiczne, wyjątkowe i oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji. Zawiera liczne przykłady obliczeniowe.

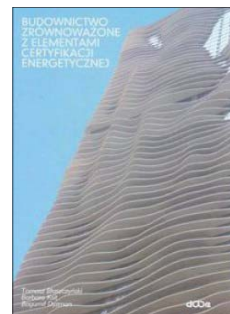
Wydanie drugie zostało uzupełnione o rozdział zawierający informacje dotyczące polskich norm z lat 1923–2010. Do książki jest dołączona płyta z wersją demonstracyjną programu Kalkulator Oddziaływań Normowych KON EN.

BUDOWNICTWO ZRÓWNOWAŻONE Z ELEMENTAMI CERTYFIKACJI ENERGETYCZNEJ

Tomasz Błaszczński, Barbara Ksit, Bogumił Dyzman

Wyd. 1, str. 252, oprawa twarda, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2014.

Kompendium wiedzy na temat podstaw fizyki budowli, niezbędnej do energetycznej oceny. Ukazuje aktualne kierunki oraz tendencje w zakresie budownictwa zrównoważonego. Publikacja polecana projektantom oraz certyfikatorom energetycznym.

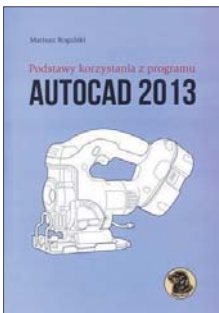


PODSTAWY KORZYSTANIA Z PROGRAMU AUTOCAD 2013

Mariusz Rogulski

Wyd. 1, str. 176, oprawa miękka, Wydawnictwo WITKOM, Łódź 2013.

Książka zawiera prezentację najważniejszych narzędzi do tworzenia rysunków 2D z opisem przydatnych opcji oraz zestawy ćwiczeń do samodzielnego wykonania. Jeden rozdział poświęcono na wprowadzenie do grafiki trójwymiarowej na przykładzie tworzenia i modyfikacji brył. Narzędzia zilustrowano wieloma zrzutami ekranowymi i przykładami.



OCHRONA ODGROMOWA. PRZEPISY I NORMY ELEKTRYCZNE

Krzysztof Wincencik

Wyd. 1, str. 96, oprawa miękka, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2014.

Autor omawia badanie i sprawdzanie dokumentacji technicznej urządzeń piorunochronnych, problematykę właściwego uziemienia oraz niezbędnej dokumentacji i pomiarów. Wskazuje również typowe rażące uchybienia, bezpieczne odstępy, środki ochrony. W publikacji znalazły się także informacje dotyczące ochrony przed przepięciami: wymagania i wskazówki montażowe ograniczników przepięć.



DESKOWANIA I RUSZTOWANIA



TITAN POLSKA

NOE



doka



ULMA



Rusztowania stosowane w przemyśle

Danuta Gawęcka

Polska Izba Gospodarcza Rusztowań

Maciej Rudaś

PERI Polska – członek PIGR

Zdjęcia: Archiwum PIGR i PERI Polska

Branża budowlana jest liderem pod względem śmiertelnych wypadków w pracy. Najczęściej zdarzają się one podczas robót na rusztowaniach.

Usługi powiązane z wynajmem oraz obsługą rusztowań (montaż/demontaż i serwisowanie) obejmują wszystkie segmenty budownictwa, zarówno na etapie realizacji inwestycji, jak i na etapie prac remontowych, niezależnie od wielkości i stopnia skomplikowania planowanych lub prowadzonych prac. Obecnie widoczna jest coraz większa dysproporcja w zakresie kryteriów technologicznych i jakości oferowanych na rynku usług z zakresu rusztowań. W naturalny sposób nastąpił podział na segment budownictwa ogólnego, który w większości w zakresie stosowanych rusztowań i organizacji usługi pozostał na poziomie sprzed 10–15 lat, i przemysłowego. W segmencie budownictwa inżynierskiego oraz szczególnie w segmencie budownictwa energetycznego widać wyraźne dążenia do podniesienia jakości zarówno oferowanych usług, jak również stosowanych rozwiązań technologicznych w zakresie rusztowań. Dodatkowo w sektorze przemysłowym i energetycznym widoczne jest obecnie poszukiwanie rozwiązań w zakresie świadczenia stałych długoterminowych usług obsługi rusztowań podczas bieżących

napraw, remontów i awarii. W efekcie oczekiwań rynku oprócz produktu, którym są rusztowania, konieczne jest zapewnienie wszechstronnego serwisu, w którego skład wchodzi: indywidualne projektowanie, obliczenia statyczne, obsługa logistyczna, a także kompleksowa usługa montażu i demontażu oraz obsługa i nadzór w trakcie użytkowania rusztowania.

Specyfika robót rusztowaniowych w przemyśle

Trudne warunki, niebezpieczne środowisko i wiele innych utrudnień powodują, że budowa rusztowań wymaga dużego doświadczenia oraz wiedzy. Wykonywanie robót w trakcie czynnego zakładu, np. w związku z koniecznością usunięcia awarii, trudne dojsię do stanowiska pracy, praca zmianowa oraz wysoka temperatura skutkują zazwyczaj bardzo napiętym harmonogramem prac z wykorzystaniem dużej ilości rusztowań i zaplanowaniem ich precyzyjnej logistyki. Wysoki stopień skomplikowania tych nietypowych projektów oraz specyficzne środowisko stwarzają wiele innych prawdopodobnych zagrożeń oprócz upadku z wysokości. Należą do nich m.in.: niebezpieczne porażenie

prądem, negatywny wpływ czynników chemicznych, pyłu, kurzu czy lotnych włókien izolacyjnych, ryzyko upadku z powodu niebezpiecznych otworów oraz pracy wewnątrz zbiorników czy kanałów.

Fot. 1 | Elektrownia w Hamm



Charakterystyka rusztowań wykorzystywanych w przemyśle

Dynamiczny rozwój technologiczny produktów i zmiany zachodzące na rynku produkcji rusztowań oraz organizacji świadczonych usług wynikają w znacznym stopniu z rosnących wymagań inwestorów i wykonawców. Usługodawcy muszą zatem spełnić wiele kryteriów mających wpływ na szybkość, bezpieczną i profesjonalną realizację budowy. Ogólny wzrost świadomości uczestników procesu budowlanego oraz prowadzone na szeroką skalę inicjatywy w dziedzinie poprawy bezpieczeństwa pracy coraz częściej przyczyniają się do stosowania produktów i usług, których niska cena jest ważna, ale nie najważniejsza.

W ostatnim okresie wśród inwestorów, wykonawców oraz odbiorców usług z zakresu rusztowań w sek-

torze przemysłowym i energetycznym można zauważyć podniesienie wymagań dotyczących stosowania bezpiecznych, sprawnych technicznie elementów rusztowań, jednocześnie z naciskiem na poszukiwanie profesjonalnej usługi serwisowej. Przed dokonaniem wyboru oferty inwestorzy i wykonawcy coraz częściej analizują kryteria dotyczące jakości produktu, jego przydatności do wykonania danej realizacji, rozmiaru dostępnych zasobów czy też możliwości projektowe i logistyczne dostawcy rusztowań.

Jeśli chodzi o usługę serwisową, to w tym zakresie oceniane są proponowane rozwiązania organizacji prac, doświadczenie montażowe i nadzorcze personelu, systemy zarządzania rusztowaniami na budowie, nadzór użytkowy rusztowań. Rozważny wybór dostawcy rusztowań i usług bardzo często ma bezpośredni wpływ na

bezpieczeństwo konstrukcji rusztowań, bezpieczeństwo użytkowników, terminowość oraz jakość realizowanych prac.

Budowanie trwałej świadomości bezpieczeństwa oraz kształtowanie odpowiedzialnych postaw jest bardzo długim procesem, wymaga zaangażowania inwestora, projektanta, kierownictwa i kadry inżynierskiej budowy, podwykonawców, dostawców materiałów budowlanych oraz organów nadzoru. Zwiększenie stopnia bezpieczeństwa i utrzymanie go na wysokim poziomie przy pracy na rusztowaniach wymaga działań obejmujących generalnie wszystkie czynniki związane z zakresem rusztowań. Jako podstawowe należy tutaj wymienić elementy rusztowań jako produkt, dokumentację technologiczno-projektową planowanej konstrukcji, proces montażu i użytkowania, systemy szkoleń, analizy ryzyka, systemy ratownictwa i ewakuacji.



Dokumentacja rusztowań wykorzystywanych w przemyśle

W zakresie dokumentacji czy wymogów kwalifikacyjnych dla monterów oraz osób z nadzoru realizacje z rusztowań stawiane w przemyśle energetycznym podlegają wszystkim wymogom, jakie stawia się każdej tego typu konstrukcji. Rusztowania stawiane w przemyśle, ze względu na to, że co najmniej w 80% występują nietypowe rozwiązania, wymagają indywidualnej analizy. Oznacza to, że wymagają indywidualnej dokumentacji technicznej. W zakresie dokumentacji są to:

- instrukcje:
 - montażu i eksploatacji rusztowań (często zwane DTR-kami) dla danego systemu rusztowania, jakie wykorzystano do budowy konstrukcji,
 - oddzielna, indywidualna instrukcja montażu i eksploatacji dla konkretnej realizacji;

- projekt techniczny (z obliczeniami statycznymi);
- atesty;
- informacja do planu BİOZ na etapie jego tworzenia;
- plan organizacji robót;
- ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy;
- kopie DTR oraz dopuszczenia UDT do eksploatacji maszyn używanych przy montażu/demontażu/przebudowie rusztowań;
- dokumenty niezbędne do wyrobienia przepustek dla pracowników i personelu;
- dokumenty poświadczające wszelkiego rodzaju obowiązkowe szkolenia, np. ogólne bhp lub związane z wymaganiami, jakie na swoim terenie stawia inwestor np. w stosunku do zasad bhp i poruszania się po obiekcie.

Ponadto w odniesieniu do elementów rusztowań jako produktu głównym kryterium, jakie powinno być brane pod uwagę przez świadomych bezpieczeństwa wykonawców, jest stosowanie produktów certyfikowanych lub zgodnych z normami i dyrektywami UE. Każda profesjonalna firma, która wynajmuje rusztowania, musi **posiadać kryteria oceny elementów zużytych lub zniszczonych** i zgodnie z zapisami kryteriów prowadzić i ewidencjonować gospodarkę posiadanymi zasobami. Takie postępowanie eliminuje czynniki wpływające negatywnie na stan techniczny, bezpieczeństwo przy pracy na rusztowaniach i niekontrolowany napływ rusztowań różnej jakości oraz w złym stanie technicznym, które często nie podlegają żadnej weryfikacji i zostały wycofane z użytkowania w krajach o wyższej kulturze bezpieczeństwa. Dzięki temu możliwe jest również ograniczenie wprowadzania na rynek niebezpiecznych produktów, wykonywanych ze stali o nieznanym parametrach, lub rusztowań, których pozbywają się przedsiębiorcy z krajów

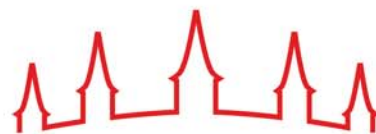
zachodnich w wyniku wysokiego stopnia zużycia. **Bardzo ważnym czynnikiem dokumentacji technologiczno-projektowej, która ma szczególny wpływ na bezpieczeństwo prowadzenia prac, zwłaszcza w przypadku sektora przemysłowego, są obliczenia statyczne** oraz dodatkowo opracowywane indywidualnie szczegółowe zasady montażu, użytkowania i demontażu rusztowań w zależności od specyfiki zadań, obejmujące wymagane przez klientów kryteria bezpieczeństwa. Zagadnienia statyczne występujące w przypadku rusztowań (luzy montażowe, imperfekcje itp.) czy też różnice konstrukcyjne wynikające z oferowanych na rynku systemów nie są możliwe do określenia bez specjalistycznego oprogramowania i wiedzy. Same uprawnienia budowlane do projektowania rusztowań (projektować rusztowania mogą tylko osoby pełniące samodzielną funkcję w budownictwie, tj. posiadające uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, ze względu na specjalizację w zakresie rusztowań w nich zawartych oraz posiadające aktualne zaświadczenie przynależności do samorządu zawodowego inżynierów budownictwa), odniesione do typowych stalowych konstrukcji budowlanych, nie oznaczają, że każdy projektant technologiczny jest w stanie dokonać prawidłowych obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji rusztowań. Wspomniany poprzednio czynnik – produkt – również pośrednio ma wpływ na ewentualne błędy projektowe. W przypadku rusztowań niewiadomego pochodzenia materiały o nieznanym parametrach mechanicznych mogą skutkować przyjętymi błędnie założeniami do projektu. Często w trakcie montażu konstrukcji dochodzi do użycia elementów rusztowań pochodzących z różnych systemów od różnych producentów. Powstaje wtedy struktura, która zupełnie odbiega od założeń określonych

w instrukcjach montażu, odniesionych tylko do jednego systemu.

Kwalifikacje personelu

W zakresie kwalifikacji, jakie powinny posiadać osoby stawiające rusztowania i nadzorujące cały proces, należy przede wszystkim oczekiwać, że mają odpowiednią wiedzę i doświadczenie, bo tylko w ten sposób można zapewnić właściwe przygotowanie i wykonanie procesu montażu i demontażu konstrukcji rusztowań. Ma to kolosalne znaczenie dla bezpieczeństwa robót rusztowaniowych. Statystyki wypadków, szczególnie upadków z wysokości, w brutalny sposób odkrywają smutną prawdę o branży budowlanej, która jest zdecydowanym liderem pod względem śmiertelnych wypadków przy pracy. W głównej mierze odnoszą się one do robót rusztowaniowych. System szkoleń dla montażystów rusztowań w Polsce jest pobieżny, a kurs przygotowujący do zdobycia uprawnień montażysty trwa zaledwie kilka dni i nie musi być poparty jakimkolwiek okresem przygotowawczym. Zdobyte w taki sposób uprawnienia pozwalają na wykonywanie prac montażowych bez ograniczeń w każdych warunkach i przy użyciu każdego systemu rusztowań. Polski proces kształcenia montażystów rusztowań nie stopniuje zdobywanej wiedzy i doświadczenia w jakikolwiek sposób. To z kolei ma swoje konsekwencje w jakości wykonywanych później robót montażowych i możliwości wystąpienia wypadku w trakcie ich wykonywania. Można mieć tylko nadzieję, że wykonawcy są świadomi tego stanu rzeczy i starają się sami doszkalać pracowników. Rozumiejąc potrzebę i wagę odpowiednich kwalifikacji, Polska Izba Gospodarcza Rusztowań, działając w międzynarodowych strukturach branżowych, jako członek UEG – europejskiej organizacji rusztowaniowej, czyni starania, aby wprowadzić stopniowanie wiedzy

To już ostatnia szansa, żeby się zarejestrować!



Międzynarodowa Szkoła Mikropali

11 czerwca 2014, Kraków

Międzynarodowa Szkoła Mikropali

11 czerwca 2014, Kraków

Międzynarodowa Szkoła Mikropali to wyjątkowe wydarzenie, które łączy innowacyjne projektowanie i najlepsze praktyki wykonawcze prezentowane przez światowej klasy ekspertów z uwzględnieniem polskiej praktyki i aktualnego stanu formalno-prawnego. Szkoła Mikropali skierowana jest do projektantów, wykonawców, inspektorów nadzoru, inwestorów oraz wszystkich zainteresowanych konstrukcjami mikropalowymi. Format jednodniowego kursu to niebywałą okazją, aby przez aktywne uczestnictwo w wykładach zilustrowanych przykładami nauczyć się od uznanych międzynarodowych ekspertów "jak to zrobić".

Tematyka Międzynarodowej Szkoły Mikropali obejmuje:

- Projektowanie i wykonawstwo – stan aktualny i innowacje
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne
- PN-EN 14199: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale
- Zastosowanie mikropali w budownictwie drogowym i kolejowym – od niewielkich fundamentów w technologii mobilnej do posadowień obiektów mostowych
- Mikropale w modernizacji budynków zabytkowych – wzmocnianie konstrukcji i odzyskiwanie przestrzeni pod budynkami
- Technologie, materiały, sprzęt
- Badania mikropali, zapewnienie i kontrola jakości
- Specyfikacje, umowy, aspekty prawne i handlowe.

Prezentowane zagadnienia ilustrowane będą najciekawszymi przykładami realizacji z całego świata.

Organizatorzy:



Zapraszamy również na 12.
Międzynarodowe
Warsztaty Mikropalowe
www.iwm2014.org

Gospodarz:

TITAN POLSKA

Miejsce: Auditorium Maximum
Uniwersytetu Jagiellońskiego
w Krakowie

w połączeniu z praktyką montażystów rusztowań w postaci podziału w tym zawodzie na: monterę szkolonego (skilled worker/fitter) i monterę wykwalifikowanego (trained worker/fitter). Działania Izby zmierzają również w kierunku kształcenia osób sprawujących nadzór (Qualified competent person – supervisor) nie tylko nad montażem, ale również nad eksploatacją rusztowań.

Okazuje się, że wypadkom znacznie częściej ulegają użytkownicy rusztowań niż pracownicy, którzy je montują. Użytkownik, który nie wykonywał montażu konstrukcji rusztowania, jest statystycznie najbardziej narażony na upadek z wysokości. Wynika to z faktu, że szkolenie dotyczące użytkownika rusztowania często wykonywane jest pobieżnie przez osoby, które nie mają wiedzy o konstrukcji rusztowania. Szkolenie takie powinno być obowiązkowe przy każdym szkoleniu stanowiskowym danego pracownika. Czasami przyczyną wypadku podczas eksploatacji może być źle zmontowana konstrukcja. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku odpowiedzialność spada na osoby nadzorujące prace. Przepisy wskazują na konieczność odpowiedniego nadzoru, a fakt, że roboty rusztowaniowe należą do szczególnie niebezpiecznych, obowiązuje do jego ustanowienia.

Procedury, dopuszczenia do eksploatacji, kontrole

Ważnym ogniwem całego procesu budowy i eksploatacji rusztowań są procedury odbioru, kontrole i serwisowanie rusztowań w trakcie ich użytkowania. Podobnie jak w zakresie dokumentacji czy wymogów kwalifikacyjnych odbiór i kontrole stawianych w energetyce rusztowań, np. przy montażu elewacji, remontu kotła i instalacji, montażu konstrukcji stalowej, podlegają takim samym wymogom jak rusztowania stawiane w innych ob-



Fot. 2 a, b | System rusztowań PERI UP Rosett Flex

szarach. Należy podkreślić, że i w tym przypadku niestety przepisy nie są kompletne i wyczerpujące, bo odnoszą się jedynie do sytuacji, w której zgodnie z ustawą – Prawo budowlane występuje obowiązkowość ustanowienia kierownika budowy i tylko w takiej sytuacji wskazują na niego właśnie. W innych przypadkach nie jest to sprecyzowane, co prowadzi z jednej strony do nadmiernych i nieuzasadnionych oczekiwań ze strony inwestora, tj. legitymowania się przez osoby odbierające rusztowania uprawnieniami budowlanymi, albo rodzi patologię – brak odbiorów, fikcyjne odbiory lub odbiory dokonywane przez osoby niekompetentne. Problem z kwalifikacjami osoby odbierającej rusztowanie do eksploatacji jeszcze bardziej komplikuje fakt, że wskazane wyżej uprawnienia de facto nie dają gwarancji, iż mamy do czynienia z osobą rzeczywiście posiadającą odpowiednią wiedzę do tego rodzaju czynności. Na większości uczelni

oraz na egzaminach na uprawnienia budowlane sprawy projektowania, technologii budowy i wymagań bezpieczeństwa traktowane są marginalnie. Oprócz wymienionych elementów składających się na sukces inwestycji z udziałem rusztowań warto jeszcze podkreślić wagę terminowości dostaw i montażu. Napięty harmonogram prac, skoordynowanie wielu branż i dostawców na jednej budowie oraz dbanie o koszty i bezpieczeństwo to wyzwania dla każdego przedsiębiorstwa, zwłaszcza w obliczu kar związanych z opóźnieniami w branży energetycznej. Dla wielu firm sektora przemysłowo-energetycznego terminowa realizacja projektu przekłada się na otrzymanie kolejnych zleceń lub – w skrajnych wypadkach – decyduje o ich istnieniu na rynku. To tłumaczy, dlaczego tak ważna jest logistyka wewnątrz i zewnątrz przedsiębiorstwa oraz sprawne zarządzanie łańcuchem dostaw. Inwestorzy, kierując się atrakcyjną ceną, wybierają często najtańsze usługi dostawy rusztowania wraz z montażem. Zazwyczaj w przypadku projektów przemysłowo-energetycznych wybór takiej oferty powoduje konieczność nerwowego poszukiwania drugiego dostawcy usług, już w trakcie realizacji projektu, lub przyzwolenie na montaż rusztowań o wątpliwej jakości i sprawności technicznej. W przypadku niedotrzymania terminów przez dostawcę rusztowań i wpływu tego zdarzenia na końcowy termin realizacji inwestycji wykonawca, dla którego klientem jest inwestor, traci nie tylko wiarygodność, ale często znaczne środki finansowe. ■

Pytanie do eksperta

Jak dostawcy deskowań dostosowują się do potrzeb wciąż zmieniającego się rynku budowlanego?

Zmiany w strukturze rynku budowlanego sprawiają, że zmieniła się rola dostawcy deskowań w obsłudze procesu budowlanego. Klient oczekuje rozwiązań indywidualnych i ofert, które coraz częściej, zamiast koncepcji rozwiązań, prezentują niemal gotowe projekty. Oczekuje ponadto, że projektant deskowań dobierze asortyment w taki sposób, aby nie tylko odpowiadał on obowiązującym normom prawno-budowlanym, ale także uwzględnił ergonomię montażu i bezpieczną pracę z deskowaniami oraz pozwalał na optymalizację kosztów ich użytkowania. Dodatkowe wyzwanie stanowią zawsze nietypowe konstrukcje żelbetowe, których nie da się zrealizować przy użyciu deskowań inwentaryzowanych. Firma Ulma zgromadziła już bardzo bogatą bibliotekę takich indywidualnych projektów deskowań. W praktyce najczęściej dotyczą one filarów mostowych, jak np. ostatnio na budowie dróg dojazdowych do mostu im. gen. Elżbiety Zawackiej w Toruniu, gdzie zastosowaliśmy specjalne stalowe formy o wysokości ponad 8 m, podzielone na segmenty. Dzięki przemyślanemu projektowi zaledwie 2 komplety form (składające się z 5 segmentów każdy) wystarczyły do realizacji 70 podpór o zmiennej wysokości. Inny przykład rozwiązania „szytego na miarę” stanowi deskowanie indywidualne do wykonania ażurowej ściany Galerii Warmińskiej w Olsztynie. Deskowanie ażurów zaprojektowano jako specjalną, bardzo szczelną i dodatkowo wzmocnioną konstrukcję. Oczekiwane skosowanie krawędzi betonu umożliwił specjalny kształt listew fazujących, opracowanych na potrzeby tego projektu i następnie opatentowanych przez naszą firmę. Wszystkie „wybitki” przygotowano w halach montażowych centrów logistycznych Ulma. Przy projektowaniu elementów indywidualnych należy zawsze pamiętać o tym, aby gabaryty nie wymuszały organizowania transportów specjalnych w celu ich dostarczenia na budowę. ■



Janusz Łęcki
specjalista ds. technik deskowań,
ULMA Construction Polska S.A.



▶▶ www.ulmaconstruction.pl

■ Deskowania kształtują inwestycje



ULMA

From the beginning of your projects

System rusztowań roboczych Modul

W 2013 r. firma Doka uzupełniła portfolio produktów o nowy system modułowego rusztowania roboczego. Modul, bo taka jest jego nazwa, może być używany jako rusztowanie fasadowe lub konstrukcja wsporcza. Poza tym jest prosty w montażu i daje możliwość dostosowania do obrysu i różnej wysokości budowli.

System rusztowań roboczych Modul składa się z niewielu elementów. Głównymi są: stojaki (2 i 3 m), rygle (0,73 i 1,40 m), pomosty, stężenia, bortnice i regulowane stopki. Głównym elementem systemu jest węzeł modułowy Alfix. Węzły rozmieszczone są na stojakach co 50 cm, co daje możliwość montażu elementów na ośmiu wysokościach i we wszystkich kierunkach, a także pozwala na umieszczenie poziomów roboczych na wymaganej wysokości. W węźle znajduje się stalowa, ażurowa płytki z czterema otworami do montażu rygli pod kątem prostym i czterema większymi do montażu elementów ukośnych lub rygli, które należy ustawić pod odpowiednim kątem. Sam montaż jest łatwy i nie wymaga wielu czynności. Do połączenia rygla ze stojakiem wybrano rozwiązanie klinowe. Kliny zapewniają pewne i sztywne połączenie elementów oraz eliminują konieczność budowy rusztowania łączącego obejmami, a co za tym idzie skracają czas montażu. Połączenie uzyskuje się już w chwili ręcznego wsunięcia klina w otwór. Następnie, dzięki kilku uderzeniom 500-gramowego młotka, klin można wbić do oporu. Głowica rygla zostaje dociśnięta do rury stojaka nad i pod płytką, dzięki czemu uzyskuje się odpowiednio sztywne połączenie pod stałym kątem. Kolejnym etapem jest zamocowanie pomostów





i bortnic. Bortnica jest obowiązkową częścią składową barierki bocznej. Barierka, oprócz bortnicy, powinna składać się z rygli wzdłużnych zamocowanych na zewnętrznych stojakach na wysokościach 0,50 m i 1,0 m nad pomostem. Bortnica w systemie Modul jest tak skonstruowana, że można ją zamontować zarówno przy pomostach systemowych z zawieszem „U”, jak i pomostach opieranych na rurach. W drugim przypadku bortnice obraca się „do góry nogami”. Bortnice systemu Modul w kierunku wzdłużnym montuje się klinami rygla pomostu, a w kierunku poprzecznym klinami rygla wzdłużnego. W narożniku bortnice krzyżują się dzięki specjalnym nacięciom wykonanym w zaczepach. Po założeniu pomostów należy zamontować zabezpieczenie. Element blokuje się poprzez obrócenie do oporu bolców w kształcie litery T. Rygle pomostu są dostępne w różnych długościach. Ich głównym zadaniem jest podparcie pomostów systemowych. System może być ustawiany nawet przez jedną osobę. Przy montażu, demontażu i przebudowie zalecane jest stosowanie uprząży ochronnej, barierki wyprzedzającej lub obu tych rozwiązań jednocześnie. Elementy systemu Modul mogą być także wykorzystane do budowy schodni o powierzchni podstawy 3,07 x 1,40 m, którą w całości można przenosić za pomocą żurawia. Dopuszczalne obciążenie biegu schodowego wynosi 2 kN/m². Rusztowanie, w zależności od szerokości podparcia, może osiągać maksymalną nośność 15,7 kN przy wysokości 10,54 m. System został zaprezentowany po raz pierwszy na tegorocznych targach Bauma. Prostota montażu, tempo pracy oraz jakość systemu i bezpieczeństwo wykonywanych z nim prac zostały bardzo pozytywnie ocenione przez firmy wykonawcze. ■



Fot. I Punkty oparcia rusztowania zbrojarskiego wykonuje się z rur połączonych ze stojakami za pomocą złączy krzyżowych



Fot. I Przykładowa schodnia zbudowana z elementów systemu Modul

doka

Doka Polska Sp. z o.o.

ul. Bankowa 32, Zielonka, Polska
tel. +48 771 08 00, fax +48 771 08 01
www.doka.pl

Projektowanie technologiczne oraz dobór deskowań stosowanych w budownictwie inżynieryjnym na przykładzie budownictwa mostowego

dr inż. **Nabi Ibadov**
mgr inż. **Krzysztof Kaczorek**
Politechnika Warszawska

Zdjęcia: Archiwum firm: Harsco Infrastructure,
NOE, Peri, Ulma Construcción, Titan Polska

Właściwy dobór systemu deskowań znacząco wpływa na poprawę wydajności robót budowlanych i jakość techniczną wykonywanej konstrukcji, a także przyczynia się do usprawnienia całego procesu realizacji obiektu oraz zmniejszenia kosztów.

W ostatnich latach, w znacznej mierze dzięki środkom unijnym, w Polsce nastąpiło zdecydowane zwiększenie liczby realizowanych obiektów inżynieryjnych. Niedawno przyjęto nową unijną perspektywę finansową, zgodnie z którą w ramach budżetu polityki spójności nasz kraj otrzyma 82,5 mld euro dofinansowania (wg danych opublikowanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju [8]). Niewątpliwie będzie to bodziec do rozpoczęcia kolejnych przedsięwzięć budowlanych. Jednym z ważniejszych elementów powstawania inwestycji jest wybór technologii realizacji danego obiektu i prowadzenie optymalizacji poszczególnych procesów budowlanych. W tym zakresie dobór odpowiednich systemów deskowań stanowi ważny element optymalizacyjny wpływający na czas, koszt oraz jakość techniczną wykonywanego żelbetowego obiektu inżynieryjnego. Oznacza to, że odpowiednio dobrane deskowania stwarzają możliwość

poprawy wydajności prowadzonych robót, zredukowania kosztów związanych z realizacją inwestycji oraz zapewnienia wysokiej jakości wykonywanych elementów. W tym miejscu należy postawić pytanie: czym należy się kierować podczas doboru deskowań stosowanych w budownictwie inżynieryjnym? Punktem wyjścia w tym zakresie powinny być istniejące formalnoprawne wymagania oraz zasady dotyczące tematyki deskowań i robót z nimi związanych, a także rodzaj i charakterystyka techniczno-technologiczna danego obiektu.

Wybrane normy dotyczące deskowania oraz klasyfikacja budownictwa inżynieryjnego

W Polskich Normach zaleceń dotyczących projektowania deskowań należy szukać w normie PN-EN 12812:2008 [3]. Najczęściej stosowana literatura obcojęzyczna, która również odnosi się do tego zagadnienia, to niemiecka norma DIN 18218

[2] oraz brytyjska CIRIA [1]. Każda z wymienionych pozycji jako parametr wiodący, związany z projektowaniem konstrukcyjnym, przyjmuje parcie mieszanki betonowej. Jednak często poza projektowaniem pod względem konstrukcyjnym konieczne jest odwołanie się do projektowania pod względem technologicznym. Będzie to proces uwzględniający zdecydowanie większą liczbę zmiennych. Jako wstęp do projektowania i doboru deskowania należy określić typ realizowanego obiektu.

Proponowany model doboru deskowań

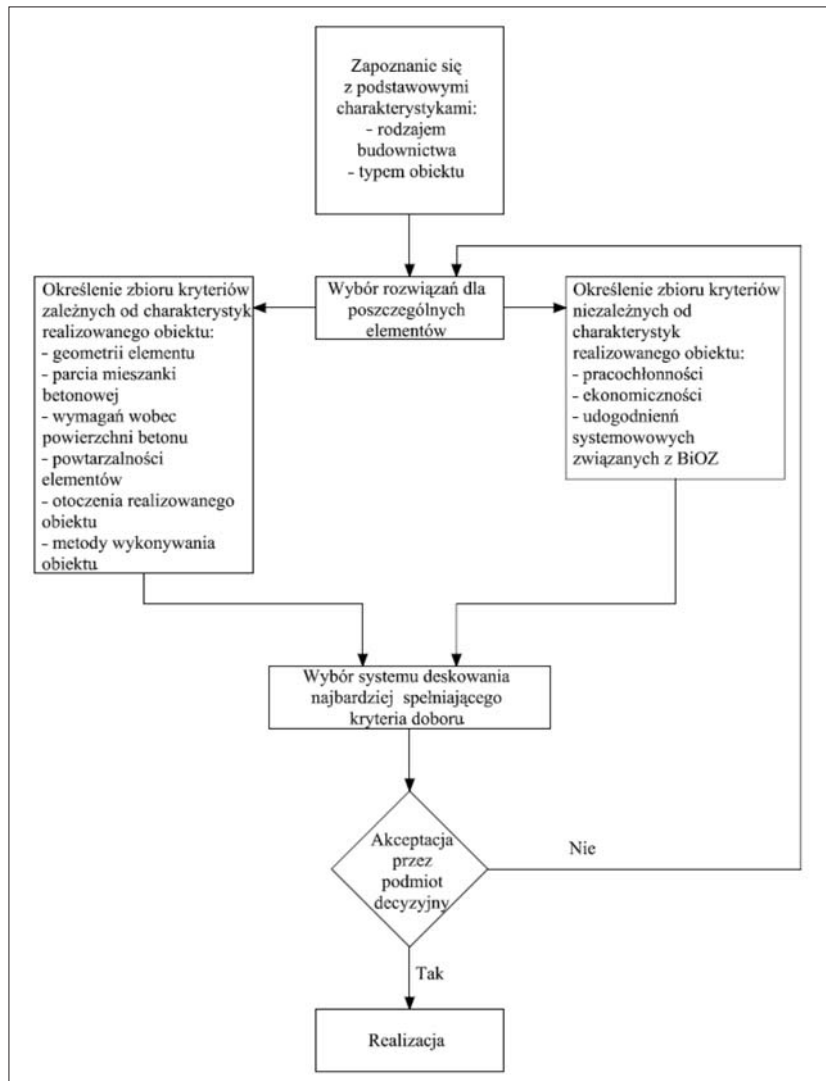
Uwzględniając zakres, wymagania i zasady wynikające z aspektów formalnoprawnych i techniczno-technologicznych, można opracować uproszczony model doboru deskowania. W tym celu na początku należy rozróżnić kryteria zależne oraz niezależne od typu i rodzaju obiektu. Wśród kryteriów niezależnych na pewno należy wymienić: pracochłonność, ekonomiczność oraz

udogodnienia związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia na budowie. Pozostałe składowe modelu będą zależały od: rodzaju budownictwa, typu obiektu oraz wymagań stawianych dla poszczególnych elementów składowych obiektu.

Na podstawie rys. 1, omawiając wybrane kryteria doboru deskowań, spróbujemy przedstawić przykładowe zalecenia dotyczące deskowań dla obiektów mostowych.

Pracochłonność

Pracochłonność wykonania (montażu) deskowania jest bardzo ważnym kryterium, rzutującym na dobór deskowania, niezależnie od typu realizowanego obiektu. Oczywiście jest, że ten parametr będzie miał wymierne przełożenie na sferę ekonomiczną projektu, ponieważ będzie rzutował na czas pracy pracowników oraz sprzętu. Zdecydowanie większa pracochłonność będzie powodowała konieczność dłuższej eksploatacji ciężkiego sprzętu montażowego, którego użytkowanie powoduje znaczne koszty. Wobec tego, jakie czynniki będą wpływały na redukcję pracochłonności wykonania deskowania? Z pewnością można tu wymienić redukcję liczebności oraz typów łączników elementów systemowych, rozwiązania redukujące liczbę wymaganych do montażu pracowników, ciężar elementów systemowych, wzajemną kompatybilność systemów wykorzystywanych do wykonania skomplikowanych rozwiązań (kształtów) oraz stopień agregacji dostarczonego systemu. Mniejsza liczba typów oraz mniejsza liczebność łączników, po pierwsze, w oczywisty sposób zmniejszają ilość wykonywanych prac. Po drugie, nie sprawiają dodatkowych trudności związanych ze stopniem skomplikowania składowania systemu,



Rys. 1 | Model przedstawiający uproszczony proces doboru deskowania

co pozwala na wydajną pracę nawet średnio doświadczonym pracownikom, którzy dopiero poznają dane rozwiązanie. Rozwiązania redukujące zarówno liczbę wymaganych pracowników, jak i stopień agregacji systemu pozwalają przerzucić część prac na projektanta oraz dostawcę deskowań. Projektant odpowiada za opracowanie elementów systemu czy też sposobu montażu, który absorbuje możliwie małą liczbę pracowników, pozwalając

pozostałym skupić się na innych pracach. Dostawca natomiast odpowiada za częściowe scalenie elementów w zakładzie produkcyjnym, co wiąże się z przejęciem części prac od wykonawcy obiektu. Pozwala to na znaczące oszczędności czasu i zwiększenie szansy zrealizowania robót zgodnie z przyjętymi terminami. Ciężar elementów będzie bezpośrednio rzutował na sposób transportu elementów. Cięższe elementy będą wymagały wykorzystania ciężkiego



Fot. 1 | Zastosowanie lekkiego aluminiowego systemu Megashore w budownictwie inżynierskim [12]

sprzętu. Jako przykład lekkich elementów może posłużyć aluminiowy system Megashore oferowany przez firmę Titan Polska (fot. 1). Natomiast wzajemna kompatybilność między stosowanymi systemami pozwala uniknąć strat czasu związanych z dostosowywaniem do siebie systemów w przypadku zaistnienia takiej potrzeby.

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

W budownictwie mostowym, które z reguły wiąże się z pracą na wysokości, niezwykle ważna jest ochrona pracowników przed upadkiem. Poczucie bezpieczeństwa zwiększa komfort pracowników, a to przekłada się bezpośrednio na ich wydajność. W przypadku stosunkowo niewysokich elementów, poniżej dziesięciu etapów betonowania, wystarczającym zabezpieczeniem będą odpowiednie pomosty robocze z barierkami oraz drabinkami komunikacyjnymi. To, na co producenci stawiają w tym przypadku, to przede wszystkim łatwość montażu oraz demontażu rusztowań z odpowiednimi zabezpieczeniami. Ciekawie prezen-

tuje się pod tym względem system NOE-mega oferowany przez firmę Noe-PI. Pozwala on na dostarczenie na budowę gotowego modułu, który po rozłożeniu od razu zaopatrzonej jest w pomost roboczy z barierką oraz drabinką komunikacyjną (fot. 2). Sprawa wygląda inaczej w przypadku elementów o znacznych wysokościach, takich jak wysokie filary oraz pylony. Powyżej 30–40 m parcie wiatru jest na tyle duże, iż stosowanie systemów wspinających przewieszanych za pomocą żurawia staje się niebezpieczne. W takim przypadku należy odwołać się do systemów samowznoszących, które mają możliwość tymczasowego, ale stabilnego połączenia z realizowanym obiektem. Sytuacja dodatkowo się komplikuje, jeśli wznoszony element jest pochyły. Wymaga to dodatkowo zastosowania odpowiednich ruchomych podestów, których konstrukcja pozwala na utrzymanie ich stale w pozycji poziomej. Jako przykład może posłużyć hydraulicznie sterowany system samowznoszący dla deskowań SCF oferowany przez firmę Harsco Infrastructure (Hunnebeck) (fot. 3).

Kryteria zależne od charakterystyk elementu składowego obiektu

Każdy element obiektu mostowego stawia inne wymagania dotyczące doboru odpowiedniego systemu deskowania. W tej części artykułu zostaną przedstawione zalecenia odnośnie do deskowania: przyczółków, pylonów, filarów, głowic oraz układów nośnych.

Przyczółki

Podstawowym problemem związanym z przyczółkami są szczególne zalecenia architekta odnoszące się do geometrii oraz wykończenia powierzchni elementu. Często spotykaną sytuacją, która na etapie wznoszenia może być kłopotliwa dla wykonawcy, jest nadanie przyczółkowi zbyt skomplikowanej geometrii. Argumentacją często są względy ekonomiczne (zmniejszenie gabarytów elementu) oraz estetyczne (interesujący, niebanalny kształt). Pozostaje pytanie, czy ta oszczędność na materiałach nie odbije się na zwiększeniu pracochłonności związanej z wykonaniem deskowania



Fot. 2 | System NOE-mega pozwala na wykorzystanie gotowych modułów zaopatrzonej w pomosty z barierkami oraz drabinkami komunikacyjnymi [9]



Fot. 3 | System samowznoszący SCF firmy Harsco Infrastructure (Hunnebeck) [7]

o skomplikowanej geometrii? Natomiast w kwestii estetyki kluczowe jest pytanie, czy podmioty przemieszczające się pod obiektem będą miały szansę zauważyć wyjątkowy charakter przyczółku? O ile piesi czy rowerzyści najprawdopodobniej tak, o tyle szybko poruszający się kierowcy samochodów już niekoniecznie. Należy dążyć do współpracy między projektantem obiektu a producentem deskowania już na etapie projektowania, w celu uzyskania możliwie nieskomplikowanego kształtu. Pozwoli to na zastosowanie dużych elementów tarczowych, które umożliwią szybkie, sprawne i dokładne wykonanie deskowania. Zastosowanie dużych elementów tarczowych pozwala jednorazowo zadeskować ponad 14 m² powierzchni.

Jeśli jednak wykonawcy zostanie narzucona skomplikowana geometria, należy odwołać się do uniwersalności systemu. Dodatkowo w przypadku wymogu odnoszącego się do estetyki powierzchni wykonanego przyczółka trzeba uwzględnić spełnienie przez deskowanie kryteriów związanych

z estetyką – jednolitej faktury betonu, powtarzalnego odcisku poszycia deskowania oraz uporządkowanego obrazu otworów po ściągnięciach. W przypadku potrzeby spełnienia obydwu przedstawionych warunków wskazane będzie odwołanie się do systemów dźwigarkowych.

Warto w przypadku przyczółków zwrócić uwagę na fakt, iż ponieważ są dość powoli betonowane, nie będzie tak dużego parcia mieszanki betonowej, pomimo tego co sugerowałyby gabaryty elementu.

Filary i pylony

Kluczowymi parametrami przy doborze deskowania do filarów oraz pylonów są kształt i gabaryty elementu. Wysokość będzie miała decydujący wpływ na wybór odpowiedniego systemu deskowania. Do 10 m będzie to z reguły zwykłe deskowanie pionowe ustawiane w tradycyjny sposób. Od 10 do 30–40 m wymagane będzie deskowanie wspinające przewieszane żurawiem. Powyżej 30–40 m, zgodnie ze wcześniej omówionymi zasadami BiOZ, konieczne będzie odwołanie się do systemów samowznoszących. Ponadto naturalne jest, iż przy zmiennym lub skomplikowanym przekroju elementu niezbędne będzie wykorzystanie deskowania dźwigarkowego. W przeciwieństwie do przyczółków w przypadku filarów oraz pylonów parcie mieszanki betonowej będzie miało duże znaczenie. Dlatego przy doborze systemu należy również uwzględnić odpowiednią nośność deskowania. Na deskowanie głowic przede wszystkim będą miały wpływ ich geometria oraz wysokość filarów. Należy pamiętać, że głowica będzie poszerzona w stosunku do trzonu filara, przez co podczas betonowania niezbędne jest uwzględnienie ciężaru własnego mieszanki betonowej. Będzie on generował dodatkowe obciążenia oprócz

DESKOWANIA

NOE[®] top

Wielkowymiarowe deskowanie ścian

Powierzchnia jednej płyty do 14 m²
wymiary 2,65 m x 5,30 m

- systemy deskowań
- akcesoria do betonowania
- pełna obsługa techniczna

NOE-PL Sp. z o.o.

www.noe.pl

Oddział Mazowsze

warszawa@noe.pl

Oddział Śląsk

slask@noe.pl

Oddział Pomorze

pomorze@noe.pl



Fot. 4

Most nad Dunajcem, Tarnów – urządzenie nawiasowe PERI VBC – system VARIOKIT [10]

standardowego parcia mieszanki betonowej. Wysokość filara będzie rzutowała może nie tyle na dobór deskowań, ile na dobór konstrukcji wsporczej. W przypadku niższych trzonów wystarczą zwykłe rusztowania. Wyższe obiekty będą wymagały deskowań wieżowych lub specjalnych konstrukcji wsporczych – na przykład w postaci obróconych kozłów oporowych.

Deskowanie oraz konstrukcja wsporcza wymagane do wykonania ustroju nośnego będą zależne głównie od otoczenia, geometrii (a co za tym idzie – ciężaru elementów) oraz metody wykonywania obiektu (między którymi również istnieje zależność). Pod hasłem „otoczenie” będą kryć się: wysokość położenia układu nośnego nad terenem, typ terenu znajdującego się pod realizowanym obiektem oraz pobliskie, istniejące obiekty, które mogą utrudniać prowadzenie prac. Wysokość położenia układu nośnego przekłada się bezpośrednio na możliwe rozwiązania w sferze konstrukcji wsporczej deskowania. Niższe realizacje pozwolą na wykorzystanie rusztowań podporowych, wyższe będą wymagały rusztowań wieżowych, na-

tomiast w przypadku bardzo wysokich obiektów konieczne będzie odejście od metody wznoszenia obiektu na rusztowaniach. Co więcej, oprócz samej wysokości rusztowań należy również pamiętać o zapewnieniu wystarczającej nośności konstrukcji wsporczej, która zagwarantuje przeniesienie obciążeń przed uzyskaniem samonośności obiektu. Kolejnym elementem zawartym w haśle „otoczenie” jest typ terenu położonego poniżej układu nośnego. W przypadku gruntu nośnego sytuacja wygląda najprościej, ponieważ pozwala na wykonanie obiektu metodą tradycyjną z wykorzystaniem konstrukcji wsporczej. Problem pojawia się w momencie braku możliwości wykorzystania terenu pod podparcie. Może się tak okazać chociażby w przypadku mostu realizowanego bez filarów nad wodą. Wtedy istnieje potrzeba wykonania konstrukcji wsporczej w postaci konstrukcji kratownicowej lub belkowej położonej poziomo na odpowiednim oparciu. O typie konstrukcji wsporczej często będzie decydowała odległość pomiędzy realizowanym obiektem a powierzchnią terenu. Konstrukcje kratownicowe,

jako wyższe, będą miały ograniczony zakres stosowania i w przypadku małej przestrzeni między realizowanym obiektem a terenem będą wypierane przez konstrukcje belkowe.

Jeżeli realizowana w tradycyjny sposób konstrukcja znajduje się nad istniejącym obiektem, takim jak na przykład droga lub linia kolejowa, potrzebne będzie wprowadzenie dodatkowych rozwiązań. W przypadku wymogu zagwarantowania istniejącym obiektom infrastrukturalnym stałej możliwości eksploatacji niemożliwe będzie korzystanie na całej długości z tradycyjnych rusztowań podporowych. Wymagane będzie zastosowanie tzw. bramek przejazdowych. Są to konstrukcje składające się z wież podporowych oraz opartych na nich belek stalowych. Zadaniem blachownic jest odbieranie obciążenia od deskowania oraz mieszanki betonowej i przekazywanie go na elementy wieżowe. W przypadku dużej skali przedsięwzięcia (generującego większą wysokość oraz szerokość bramki) wskazane będzie odwołanie się do rozwiązań portalowych przedstawionych na fot. 5.

Kolejnym ważnym czynnikiem decydującym o doborze deskowania do realizowanego obiektu jest metoda wykonania. Istnieją cztery podstawowe metody wznoszenia obiektów mostowych: metoda tradycyjna (z wykorzystaniem rusztowań podporowych jako tymczasowej konstrukcji wsporczej), metoda nasuwania podłużnego, metoda nawisowa oraz metoda przejazdu. Na wstępie należy zaznaczyć, iż zastosowanie trzech ostatnich metod będzie uzasadnione tylko w przypadku nieekonomiczności lub braku możliwości wykorzystania metody tradycyjnej.

Przy stosowaniu metody nasuwania podłużnego należy zwrócić uwagę na wymagania dotyczące jakości powierzchni poślizgu w obrębie płyty dolnej oraz bocznych powierzchni prowadzących. Metoda nawisowa wiąże się ze zmieniającą się w sposób ciągły wysokością przekroju. Wobec tego deskowania muszą być dopasowane w każdym kolejnym segmencie do wysokości ścian bocznych, długości etapu betonowania, a także zmieniającego się kąta ze-

wnętrznej strony ścian bocznych. Przy takich charakterystykach metody wykonywania konieczne będzie odwołanie się do systemów ściennych deskowań dźwigarkowych. Inwestycje realizowane metodą przejazdu najczęściej są obiektami o przekroju skrzynkowym. W wyjątkowych przypadkach uzasadnione może być wykonanie przekroju belkowego. Deskowania w tej metodzie bazują na systemowych elementach ściennych deskowań dźwigarkowych. W celu wykonania konstrukcji dźwigara wykorzystywane są profile stalowe montowane w całość przy użyciu odpowiednich połączeń. Podczas projektowania deskowania szczególną uwagę należy zwrócić na właściwą współpracę deskowania z konstrukcją dźwigara (zalecenie to wynika z ich wzajemnej zależności).

Podsumowanie

Używając terminu „projektowanie” odnośnie do deskowania, należy pamiętać, iż oprócz wydziwisku konstrukcyjnego powinno ono mieć również charakter technologiczny. Dobór de-

skowań będzie zależał przede wszystkim od charakterystyki realizowanego obiektu. Praktycznie niemożliwe jest stworzenie dokładnej (pasującej do każdej sytuacji) procedury doboru deskowań. Istnieje natomiast możliwość przedstawienia modelu ukazującego ogólny tok postępowania, w którym zostaną poruszone podstawowe kwestie związane z problemem. Tym niemniej przy wyborze kryteriów doboru deskowań należy do każdej sytuacji podejść indywidualnie, gdyż ważność tych kryteriów dla danej firmy lub sytuacji decyzyjnej może być różna.

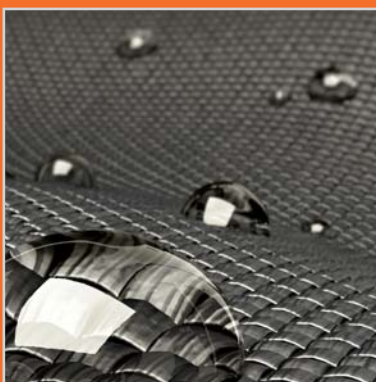
Literatura

1. CIRIA Report N. 108 Concrete pressure on formwork, London: Construction Industry Research and Information Association, 1985.
2. DIN 18218 Frishbeton auf lotrechte pressure of concrete on vertical formwork, Berlin 1980.
3. PN-EN 12812:2008 Deskowanie – Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
4. Z. Orłowski, *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
5. W. Martinek, P. Nowak, P. Wojciechowski, *Technologia robót budowlanych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
6. W. Martinek, M. Książek, W. Jackiewicz-Rek, *Technologia robót budowlanych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
7. www.harsco-i.pl
8. www.mir.gov.pl
9. www.noe.pl
10. www.peri.com.pl
11. www.ulmaconstruction.pl
12. www.titan.com.pl
13. Załącznik Sekocenbud do BCO cz. I i II, Klasyfikacja obiektów, Podział budynków i budowli inżynierskich, Warszawa 2013. ■



Fot. 5 | Rozwiązanie portalowe zrealizowane przez firmę Ulma [11]

hydroizolacje



Stropy w budownictwie mieszkaniowym

dr inż. **Andrzej Dziegielewski**
Politechnika Warszawska

Kryterium doboru stropu powinna być, poza spełnieniem wymagań techniczno-użytkowych, minimalizacja pracochłonności oraz kosztów jego wykonania.

Budynek, według definicji Prawa budowlanego, to obiekt budowlany trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych. We wcześniejszych artykułach opisałem fundamenty („IB” nr 2/2014), realizujące pierwszą część powyższej definicji, oraz stropodachy wentylowane („IB” nr 1/2014), będące specyficznym rodzajem przegrody zewnętrznej, której elementem nośnym jest strop. Skupiłem się wówczas głównie na parametrach izolacyjnych. Konstrukcja stropów wymaga jednak szerszego omówienia.

Funkcje stropu

Podstawowym zadaniem stropów jest przenoszenie ich ciężaru własnego oraz obciążeń zewnętrznych: stałych i zmiennych użytkowych oraz ciężaru ścianek działowych. Jako sztywna tarcza stropy razem z wieńcami decydują o sztywności poziomej budynku. We współpracy ze ścianami stanowią ochronę poszczególnych kondygnacji przed przenikaniem ciepła, dźwięków i pary wodnej. Wszystkie stropy, niezależnie od tego z czego zostały wykonane, ze względu na funkcję, jaką pełnią w budynku, powinny spełniać wymagania:

- wytrzymałości,
- sztywności,
- izolacyjności cieplnej i akustycznej,
- ognioodporności,
- trwałości.

W zależności od rodzaju materiałów stosowanych na konstrukcję nośną rozróżnia się stropy: drewniane, stalowe, stalowo-betonowe, stalowo-ceramiczne, ceramiczno-żelbetowe, żelbetowe i z betonu sprężonego.

Ze względu na przeznaczenie funkcjonalne stropy dzieli się na międzykondygnacyjne i nad podziemiami, a także stropy poddasza i stropodachy.

Obecnie we wszystkich rodzajach budownictwa najszerzej stosuje się stropy żelbetowe i ceramiczno-żelbetowe, a przy większych rozpiętościach – stropy z betonu sprężonego. Ze względu na sposób wykonania stropy żelbetowe i z betonu sprężonego można podzielić na monolitycz-

ne, prefabrykowane i monolityczno-prefabrykowane (zespolone).

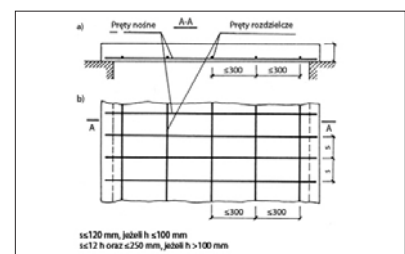
Pod względem konstrukcyjnym różni się stropy: belkowe, płytowe zbrojone jedno- i wielokierunkowo, płytowo-żebrowe, gęstożebrowe itp.

Rodzaje stropów

Stropy płytowe

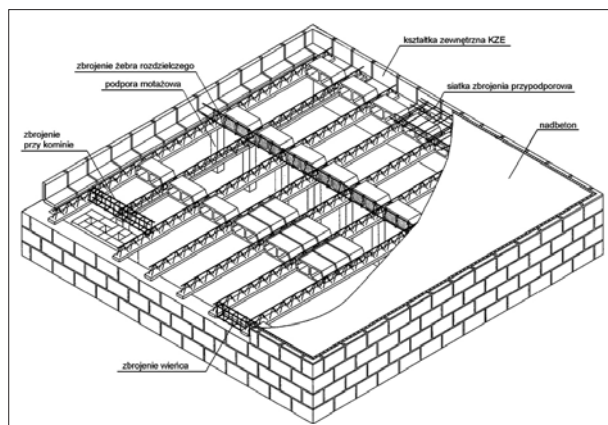
Stropy żelbetowe monolityczne

Elementem nośnym tych stropów jest płyta żelbetowa. Pod względem statycznym wyróżniamy stropy pracujące jedno- lub wielokierunkowo. Płyty jednokierunkowe oparte są na dwóch równoległych ścianach (rys. 1). W przypadku płyt podpartych na większej liczbie krawędzi o zaliczeniu do tej grupy decyduje stosunek długości krawędzi dłuższej do krótszej. Jeśli jest większy niż dwa, to płyta jest jednokierunkowa, jeśli mniej – płyta pracuje dwukierunkowo.



Rys. 1

Rozmieszczenie zbrojenia w płycie pracującej jednokierunkowo [5]



Rys. 2

Schemat rozmieszczenia elementów stropu Teriva [4]

W budownictwie jednorodzinym najczęściej mamy do czynienia z płytami żelbetowymi monolitycznymi. Sposób pracy statycznej determinuje układ zbrojenia w stropie. Rozpiętość płyt żelbetowych zbrojonych jednokierunkowo zazwyczaj nie przekracza 3,0–3,5 m. W przypadku płyt zbrojonych krzyżowo (dwukierunkowo), ze względu na większą sztywność, rozpiętość najczęściej wynosi do ok. 5,0 m.

Grubość płyty żelbetowej, klasę betonu oraz rodzaj i ilość zbrojenia każdorazowo powinien wyznaczyć uprawniony projektant na podstawie przeprowadzonych obliczeń.

Stropy monolityczne realizuje się w całości na budowie. Po wymurowaniu ścian nośnych wykonywane jest pełne deskowanie na całej powierzchni przeznaczonej na strop. W szalunku układane są pręty zbrojenia głównego

oraz pręty rozdzielcze, stabilizujące rozstaw zbrojenia głównego. Pręty układa się na podkładkach dystansowych, których zadaniem jest zapewnić wymaganą otulinę betonową zabezpieczającą stal przed działaniem czynników mogących powodować korozję.

Tak przygotowaną strukturę wypełnia się mieszanką betonową o konsystencji pozwalającej na dokładne wypełnienie szalunku (fot. 1). Po związaniu uzyskujemy sztywną płytę żelbetową o zaprojektowanej nośności.

Stropy żelbetowe prefabrykowane

Stropy płytowe prefabrykowane pozwalają na skrócenie czasu realizacji budowy, ale ze względu na rozmiar i ciężar elementów wymagają stosowania ciężkiego sprzętu do transportu i montażu. Najczęściej stosowanym stropem tego typu jest

płyta kanałowa Żerań o rozpiętości 2,4–6,0 m i szerokości elementów 90, 120 i 150 cm (fot. 2).

Stropy żelbetowe monolityczno-prefabrykowane

Stropy tego typu składają się z płyty prefabrykowanej o grubości 5–7 cm i rozpiętości do 9,0 m, w której częściowo zatopione jest zbrojenie konstrukcyjne (pręty zbrojenia dolnego oraz kratownice). Po ułożeniu płyt na ścianach stanowią one tracony szalunek dla wylewanej na mokro płyty monolitycznej. Najbardziej rozpowszechnione są stropy Filigran (fot. 3) o zbrojeniu jednokierunkowym oraz stropy 2K, w których po wprowadzeniu dodatkowych wkładek stalowych uzyskuje się zbrojenie dwukierunkowe.



Fot. 2 | Płyty żerańskie pozwalają na szybki montaż stropu, ale wymagają zastosowania ciężkiego sprzętu

Stropy gęstożebrowe

Stropy gęstożebrowe to szczególny typ stropów płytowych. Kilkucentymetrowej grubości płyta zespolona jest z podpierającymi ją żebrami żelbetowymi w rozstawie nie większym niż 90 cm. Przestrzenie pomiędzy żebrami wypełnione są pustakami stropowymi, stanowiącymi rodzaj trącego szalunku. Stropy gęstożebrowe zaliczają się do konstrukcji prefabrykowano-monolitycznych. W budownictwie ogólnym stosowane są stropy różniące się kształtem i materiałem pustaków oraz prefabrykowanych belek. Najpowszechniej stosowane są stropy: Teriva, Akermana, Ceram oraz Fert.



Fot. 1

Strop monolityczny żelbetowy w trakcie wypełniania mieszanką betonową

Stropy Teriva

Są to stropy gęstożebrowe składające się z kratownicowych belek prefabrykowanych z betonową podstawą, pustaków z lekkiego betonu oraz monolitycznego nadbetonu, z którego formują się żebra i płyta. Ogólny schemat stropu Teriva pokazano na rys. 2.

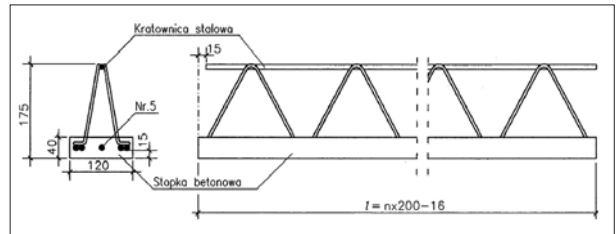
Stropy Teriva występują w kilku odmianach różniących się parametrami geometrycznymi oraz wytrzymałościami (tab. 1).

Odporność ogniowa stropów Teriva (niezależnie od rodzaju stropu) przy wykończeniu dolnej powierzchni tynkiem cementowo-wapiennym o grubości nie mniejszej niż 10 mm wynosi REI 60. Podwyższenie odporności ogniowej stropów Teriva może nastąpić przez zastosowanie innego wykończenia dolnej powierzchni stropu, np. płytami gipsowo-kartonowymi GKF, płytami wiórowo-cementowymi lub zastosowanie odpowiednich sufitów podwieszonych.

Izolacyjność akustyczna stropu Teriva, w zależności od jego zastosowania, powinna spełniać wymagania określone w normie [3]. W celu spełnienia tych wymagań w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym należy przyjmować odpowiednie rozwiązania podłóg według „Katalogu rozwiązania podłóg dla budownictwa mieszkaniowego i ogólnego” jak dla stropów gęstożebrowych o zbliżonej masie metra kwadratowego stropu.

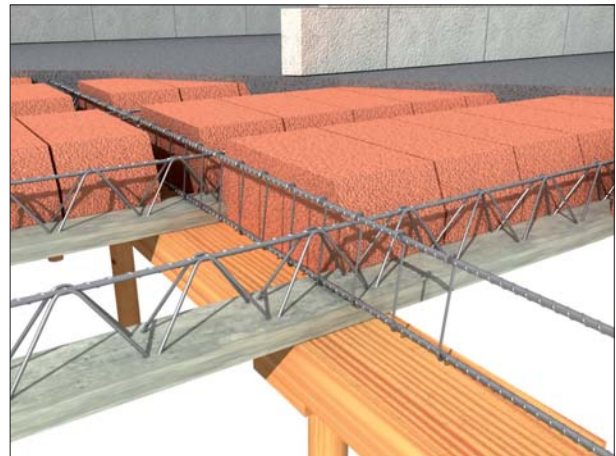
Rys. 3

Kratownicowa belka stropu Teriva [5]



Rys. 4

Szczegół podparcia i ułożenia pustaków stropu Teriva



Izolacyjność cieplna stropów Teriva, bez warstw wykończeniowych (od góry i od dołu), określona oporem cieplnym wynosi:

- Teriva 4,0–0,37 m² K/W,
 - Teriva 6,0 i Teriva 8,0–0,39 m² K/W.
- Montaż stropu rozpoczyna się od oparcia na ścianach nośnych kratownicowych belek (rys. 3). Belki wymagają podparcia punktowego na długości w rozstawie maksymalnym ok. 1,5–2,0 m. Minimalna szerokość oparcia na ścianie to 7 cm.

Na belkach układane są pustaki stropowe, które są elementami wypełniającymi, stanowiącymi rodzaj tracowego szalunku. Kolejnym krokiem jest wykonanie deskowania oraz zbrojenia wieńców. Ostatni etap to wypełnienie mieszanką betonową przestrzeni między pustakami oraz warstwy 3–4 cm płyty nadbetonu (rys. 4).

Stropy Akermana

Jest to strop monolityczny z wypełnieniem pustakami ceramicznymi (rys. 5). Jego cechą charakterystyczną jest brak prefabrykowanych belek.

Tab. 1 | Parametry charakteryzujące stropy Teriva [5]

Przeznaczenie stropu	Rodzaj stropu Teriva	Obciąż. ponad ciężar własny [kN/m ²]	Ciężar konstr. stropu [kN/m ²]	Rozpiętość stropu [m]	Wysokość stropu [cm]	Rozstaw belek [cm]	Grubość nadbetonu [cm]
Budynki mieszkalne	4,0/1	4,0	2,68	2,4–7,2	24,0	60	3,0
	4,0/2	4,0	3,15	2,4–8,0	30,0	60	4,0
	4,0/3	4,0	3,40	2,4–8,6	34,0	60	4,0
Budynki użyteczności publicznej	6,0	6,0	4,0	2,4–7,8	34,0	45	4,0
	8,0	8,0	4,0	2,4–7,2	34,0	45	4,0

Tab. 2 | Parametry charakteryzujące stropy Akermana [5]

Wysokość pustaka [mm]	Masa stropu [kg/m ²] z płytą betonu uzupełniającego (nadbetonu) grubości		Maksymalna rozpiętość [m] stropu z płytą betonu uzupełniającego (nadbetonu) grubości			
			30 mm		40 mm	
	30 mm	40 mm	stropodach ciągły lub częściowo utwierdzone	stropodach swobodnie podparty	strop ciągły lub częściowo utwierdzone	strop swobodnie podparty
150	235	260	6,20	5,40	5,00	4,15
180	264	289	7,30	6,50	5,90	4,90
200	288	313	8,20	7,15	6,50	5,40
220	312	337	8,80	7,70	7,00	5,90

Podczas montażu konieczne jest wykonanie pełnego (lub pasmowego) deskowania, na którym układane są pustaki. W powstałe przestrzenie między pustakami układa się zbrojenie wynikające z obliczeń wytrzymałościowych. Ze względu na kształt przekroju są to pojedyncze pręty o średnicy 10–20 mm zawieszane na strzemiśnach typu V (fot. 4).

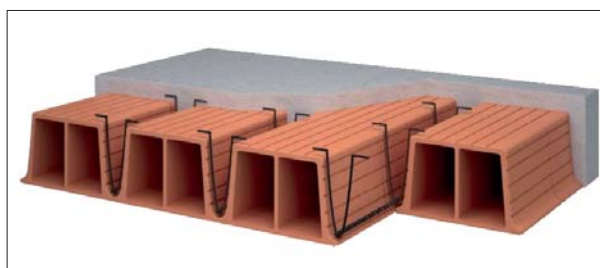
Podstawowe charakterystyki stropów Akermana o różnej wysokości pustaków zestawiono w tab. 2.

Stropy Ceram

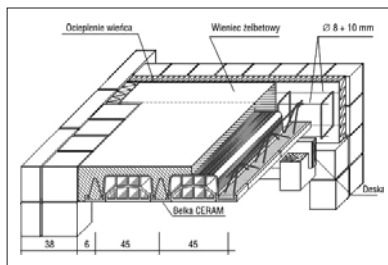
Ten rodzaj stropów łączy cechy stropów Akermana i Teriva. Pustaki stropowe są ceramiczne, ale układa się je na prefabrykowanych stalowo-ceramicznych belkach nośnych (rys. 6).

Belki prefabrykowane typu Ceram stanowią żebro konstrukcyjne stropu i składają się z:

- dolnego pasa złożonego z kształtek ceramicznych szerokości 12 cm, wysokości 4 cm;
- zbrojenia złożonego z trzech prętów stalowych (dwa pręty w pasie dolnym i jeden pręt w pasie górnym) oraz strzemiśna ze stali 4,5 mm ułożonych w formie kratownicy o przekroju trójkątnym, łączących zbrojenie górne ze zbrojeniem dolnym; przy rozpiętości stropu powyżej 4,2 m dolna strefa rozciągania w belkach typu Ceram-45 wzmocniona jest dodatkowo jednym lub



Rys. 5
Konstrukcja stropu Akermana



Rys. 6 | Schemat stropu Ceram



Rys. 7 | Konstrukcja stropu Fert

dwoma prętami stalowymi w celu uzyskania dopuszczalnego całkowitego obciążenia dla zakładanej rozpiętości stropu.

Dostępne są belki o rozpiętościach od 2,37 do 7,17 m z modułem 30 cm. Sposób układania stropu jest taki sam jak stropu Teriva.

Stropy Fert

Mają podobną konstrukcję do stropów Ceram, różnią się w zasadzie tylko wielkością i kształtem pustaków ceramicznych (rys. 7). Produkowane są:

- strop Fert-40 o rozstawie belek co 40 cm, wysokości konstrukcyjnej 23 cm;
- strop Fert-45 o rozstawie belek co 45 cm, wysokości konstrukcyjnej 23 cm;
- strop Fert-60 o rozstawie belek co 60 cm, wysokości konstrukcyjnej 24 cm.

Rozpiętość modułarna wynosi 2,7–6,0 m ze stopniowaniem co 0,3 m.

Wymienione rodzaje stropów gęstożebrowych nie wyczerpują katalogu stosowanych rozwiązań. **Wiele z istniejących w budynkach typów stropów nie jest już dziś produkowanych** (np. DZ-3). Powstaje również wiele nowych rozwiązań związanych z potrzebą ograniczenia strat ciepła w budynkach. Praktycznie każda z nowoczesnych technologii wznoszenia ścian jest poszerzona o konstrukcję stropów,

np. Porotherm z ceramiki poryzowanej czy Thermomur z pustakami polistyrenowymi. W tab. 3 przedstawiono charakterystykę techniczną wybranych typów stropów gęstożebrowych w różnych technologiach.

Stropy belkowe

Stropy na belkach drewnianych

Jest to najstarszy typ stropów. Obecnie ze względu na niską izolacyjność akustyczną stosowany jest rzadziej. Niewątpliwym atutem jest niewielki ciężar własny oraz wysoka estetyka wyeksponowanej struktury drewna.

Belki stropowe mają najczęściej przekrój prostokątny i ułożone są w rozstawie 80–120 cm. W najprostszym układzie strop wypełniony jest pojedynczym deskowaniem. W budownic-

Fot. 3
Prefabrykowany element stropu Filigran



twie mieszkaniowym najczęściej wykonuje się ślepy pułap i podsufitkę, które poprawiają izolacyjność akustyczną.

Stropy na belkach stalowych

Jednym z najstarszych stropów o konstrukcji stalowej jest strop Kleina. Pomiędzy belkami rozstawio-

nymi co 120–180 cm wykonana jest ceglana płyta. W zależności od wymaganej nośności stropu stosowane są trzy rodzaje płyt: lekka, półciężka i ciężka. Płyty zbrojone są bednarką (płaskownikami stalowymi) ułożonymi w spoinach między cegłami (rys. 8).

Tab. 3 | Charakterystyka techniczna wybranych stropów gęstożebrowych [5]

Nazwa	Rozpiętość modularna [m]	Wysokość konstrukcji [cm]	Osiowy rozstaw żeber [cm]	Wartość charakterystyczna obciążenia uzupełniającego* [kN/m ²]	Masa [kg/m ²]
Strop Akermana z pustakami 15 cm	do ok. 4,20	18 (19)**	31	wg obliczeń	235 (260)**
z pustakami 18 cm	do ok. 4,80	21 (22)**	31	wg obliczeń	264 (289)**
z pustakami 20 cm	do ok. 5,40	23 (24)**	31	wg obliczeń	288 (313)**
z pustakami 22 cm	do ok. 6,00	25 (26)**	31	wg obliczeń	312 (337)**
Fert-40	2,70–6,00	23	40	3,25	320
Fert-45	2,70–6,00	23	45	3,70	295
Fert-60	2,70–6,00	24	60	3,25	277
EF45/20	2,40–5,10	20	45	3,65	242
EF45/23	2,40–6,00	23	45	3,65	265
EF45/26	2,40–6,60	26	45	3,65	306
EF45/30	6,00–7,20	30	45	3,65	335
Ceram-50***	2,40–6,30	24	50	3,70	306
SZ-ITB	2,40–6,00	22	60	3,20	284
Teriva I	2,40–6,00	24	60	3,54	268
Teriva Nova	2,40–7,20	24	60	3,60	268
Teriva I bis	2,40–7,20	26,5	45	3,83	338
Teriva II	2,40–7,20	34	45	5,54	400
Teriva III	2,40–7,20	34	45	7,54	400
Dz-3	2,40–6,00	23	60	3,25 lub 4,50	265

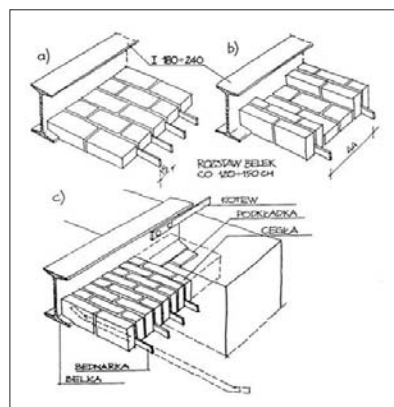
* Obciążenie działające na stropy bez ciężaru własnego stropu.

** W nawiasach dane dotyczące stropu z nadbetonem grubości 4 cm.

*** Szczegółowe dane na temat wszystkich stropów Ceram zawiera PN-B-82022:1997 (dotyczy belek) i PN-B-82023:1997 (dotyczy pustaków stropowych).

Tab. 4 | Zestawienie wad i zalet różnych typów stropów w budownictwie mieszkaniowym [5]

Stropy w domach jednorodzinnych		
rodzaj stropu	zalety	wady
gęstożebrowy	<ul style="list-style-type: none"> poszczególne elementy łatwo się przewozi i składa, jego montaż nie jest zbyt skomplikowany nie wymaga użycia ciężkiego sprzętu 	<ul style="list-style-type: none"> dopuszczalne obciążenie nie jest zbyt duże może klawiszować, czyli jego belki nośne (żebra) mogą się niezależnie od siebie uginać, a to objawia się rysami i pęknięciami na suficie wzdłuż ich krawędzi
płytowy monolityczny	<ul style="list-style-type: none"> może przenosić duże obciążenia ma dużą sztywność 	<ul style="list-style-type: none"> jego wykonanie jest pracochłonne i czasochłonne
z płyt żerańskich	<ul style="list-style-type: none"> szybko się go montuje, zaraz po montażu można go w pełni obciążyć daje gładką, łatwą do otynkowania powierzchnię sufitu 	<ul style="list-style-type: none"> wymaga użycia dźwigu w miejscach połączeń płyt na tynku na suficie często powstają zarysowania
Filigran	<ul style="list-style-type: none"> może mieć dowolny kształt i rozpiętość może być zaprojektowany na duże obciążenie ma łatwą do wykończenia, bo gładką powierzchnię sufitu 	<ul style="list-style-type: none"> wymaga użycia dźwigu do montażu jest dość drogi
drewniany	<ul style="list-style-type: none"> jest tańszy i lżejszy od żelbetowego można go obciążać od razu po zakończeniu prac 	<ul style="list-style-type: none"> znacznie się ugina słabo izoluje akustycznie



Rys. 8 | Strop Kleina z płytą: a) lekka, b) półciężka, c) ciężka

Podsumowanie

Duży wybór rodzajów stropów możliwych do stosowania w budownictwie mieszkaniowym jest wynikiem poszukiwań najbardziej optymalnych rozwiązań konstrukcyjnych. Podstawowym kryterium doboru stropu do zastosowania w budynku powinna być, poza spełnieniem wymagań techniczno-użytkowych, minimalizacja pracochłonności oraz kosztów wykonania. W praktyce każdy budynek ze względu na różnorodność uwarunkowań wymaga indywidualnego podejścia w tym zakresie (tab. 4).

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. PN-B-02151-3 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych – Wymagania.
4. R. Jarmontowicz, J. Sieczkowski, *Stropy Teriva projektowanie i wykonywanie*, wyd. 4, Inwenta Sp. z o.o., Warszawa 2010.
5. H. Michalak, S. Pyrak, *Stropy. Budownictwo ogólne*, t. 3, praca zbiorowa pod red. dr. hab. inż. L. Lichołai, Arkady, Warszawa 2008.
6. Ł. Drobiec, Z. Pająk, *Stropy z drobnowymiarowych elementów*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006. ■



Fot. 4

Wypełnianie stropu Akermana mieszkanką betonową

Remont stropu drewnianego

Leca®



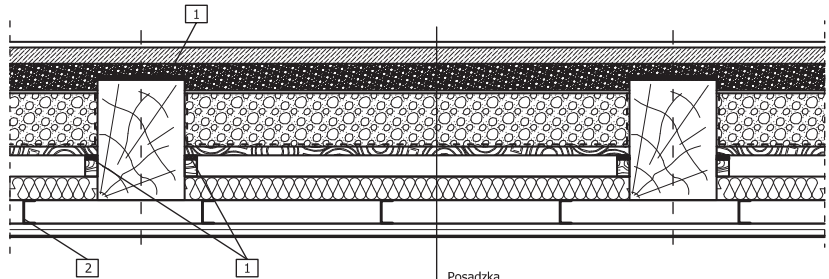
Jednym z większych wyzwań związanych z zachowaniem historycznej zabudowy miast są remonty kapitalne starych kamienic. Mieszkania, biura i sklepy zlokalizowane w takich budynkach cechują się znacznym komfortem wynikającym z dużych powierzchni i wysokości pomieszczeń. W pomieszczeniach tych należy zapewnić również komfort użytkowania. A jednym z jego wyznaczników jest właściwa izolacyjność akustyczna ścian i stropów.

Remont starego, drewnianego, najczęściej ugiętego stropu na ogół sprowadza się do usunięcia ciężkiej polepy i zastąpienia jej lżejszym materiałem oraz wykonania nadbitek poziomujących belki.

Jest jednak sposób na remont takiego stropu bez konieczności wykonania dodatkowych żmudnych robót ciesielskich, który jednocześnie pozwoli uzyskać bardzo dobrą izolacyjność akustyczną przewyższającą obecne wymagania normowe. To dzięki wprowadzeniu lekkiego kruszywa keramzytowego o odpowiedniej granulacji, można stary strop zaizolować i odciążyć, co z kolei umożliwi zwiększenie obciążeń użytkowych w pomieszczeniach. Wprowadzenie większych obciążeń na stropu jest często warunkiem koniecznym przy zmianie sposobu użytkowania pomieszczeń.

Badania izolacyjności akustycznej stropu drewnianego przeprowadzone w remontowanym budynku pozwoliły na wybór optymalnego rozwiązania (opis warstw od góry):

- **plyta podłogowa suchego jastrychu** to podłoże nośne pod posadzkę i pierwszy z ciężkich elementów masy stropu izolujący od dźwięków powietrznych oraz dodatkowo zabezpieczający przed rozprzestrzenianiem się ognia;



Rys.

Strop drewniany – remont kapitalny – pomieszczenie suche z wypełnieniem Leca® KERAMZYTEM izolacyjnym M oraz izolacją z wełny mineralnej

- **Leca® KERAMZYT podsypkowy** (drobnoziarnisty z ziarnami okrągłymi i przekrzeszonymi) to materiał, który:

- poziomuje ugięty strop,
- jako jeden z najcięższych keramzytów (ciężar nasypowy ~500 kg/m³) wprowadza dodatkową masę (przeciw dźwiękom powietrznym),
- jako materiał sypek (nie sztywny) tworzy izolację tłumiącą dźwięki uderzeniowe,
- izoluje przeciwogniowo.

- **szpryc cementowy** rozgranicza dwa rodzaje keramzytu i przeciwdziała ich mieszaniu się;

- **Leca® KERAMZYT izolacyjny M** to lekki keramzyt (średnioziarnisty, o ciężarze nasypowym ~300 kg/m³) o porowatej strukturze tłumiącej dźwięki powietrzne;

- **membrana paroprzepuszczalna** lub **papier woskowy** zapobiega przesypywaniu się kruszywa pomiędzy deskami ślepego pułapu;

- **wełna mineralna** od spodu to materiał tłumiący dźwięki powietrzne i izolujący przeciwogniowo;

- **dwie warstwy płyty gipsowo-kartonowej** to materiał zwiększający masę stropu, izolujący od dźwięków powietrznych oraz zabezpieczający przeciwogniowo strop od spodu.

Wyniki badania izolacyjności akustycznej dla takiego stropu:

- dla dźwięków powietrznych $R'_{A1} = 59$ dB normowo dopuszczalna wartość R'_{A1} powyżej 51 dB;

Posadzka
Płyty suchego jastrychu gr. 2,5 cm
Leca® KERAMZYT podsypkowy, gr. 2 - 10 cm
Szpryc cementowy 0,5 cm
Leca® KERAMZYT izolacyjny M, gr. 3 - 9 cm
Membrana paroprzepuszczalna np. papier woskowy
Deski ślepego pułapu
Wełna mineralna = gr. ok. 5 cm
Płyta GKF 2 x 12,5 na ruszcie metalowym

- | | |
|---|--|
| 1 | Przekładki z filcu 0,5 - 1,0 cm |
| 2 | Profil stalowy do sufitu podwieszanego |

- dla dźwięków uderzeniowych $L'_{nw} = 48$ dB normowo dopuszczalna wartość L'_{nw} poniżej 58 dB.

Uwaga: wartości dopuszczalne dotyczą wymagań dla stropów między mieszkaniami, zgodnie z PN-B-02151-3:1999.

Wymieniając w starym stropie drewnianym: podłogę z desek, polepę, tynk na deskowaniu i matach trzciniowych na suchy jastrych, keramzyt, wełnę mineralną oraz płyty STG, można uzyskać izolacyjność akustyczną znacznie przewyższającą wymagania normowe, zmniejszyć ciężar stropu i wypoziomować jego płaszczyznę. Z kolei zmniejszenie ciężaru własnego stropu pozwala na zwiększenie obciążeń użytkowych bez wprowadzania dodatkowych elementów konstrukcyjnych. ■



weber
SAINT-GOBAIN

Saint-Gobain Construction Products

Polska sp. z o.o.

marka Weber Leca®

Zakład Produkcyjny

ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniezno

tel. 58 772 24 10-11

keramzyt.weber@saint-gobain.com

www.netweber.pl

Metoda lekka–mokra czy lekka–sucha?

dr inż. **Wacław Brachaczek**
 Wydział Nauk o Materiałach i Środowisku
 Akademii Techniczno-Humanistycznej
 w Bielsku-Białej

Minęły już przeszło dwa dziesięciolecia, od czasu kiedy na polskich budynkach na dobre zaistniały systemy ociepleń.

Duża skuteczność systemów ociepleń spowodowała, że zniknęła początkowa niechęć do stosowania przez inwestorów nowoczesnych technologii. Zniknęła również powszechnie panująca szarość, monotonia krajobrazu, a otoczenie zmieniło się na bardziej kolorowe schludne i czyste. Zyskali na tym przede wszystkim mieszkańcy, jak też krajobraz. We współczesnym budownictwie dominują rozwiązania konstrukcji ścian zewnętrznych, w których oddzielono funkcję izolacji termicznej od funkcji przenoszenia obciążeń. Nowoczesna ściana składa się z:

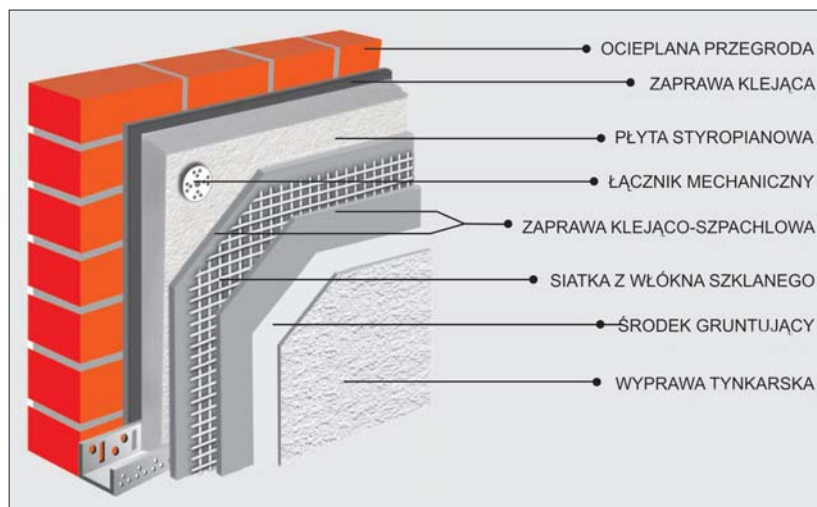
- wykończenia wewnętrznego (z tynków wykonanych na mokro lub z płyt gipsowo-kartonowych),
- ściany nośnej (wykonanej z cegły, pustaków, żelbetu lub w konstrukcji drewnianej),
- izolacji termicznej (styropian lub wełna mineralna),
- warstwy zabezpieczającej (okładzina zewnętrzna, tynk cienkowarstwowy).

Ze względu na dużą skuteczność oraz szybki zwrot poniesionych kosztów w postaci oszczędności w zużyciu energii największym powodzeniem cieszą się dwie metody: lekka–mokra oraz metoda lekka–sucha.

Metoda lekka–mokra, zwana również metodą **BSO** (skrót pochodzi od bezspoinowego systemu ocieplania), polega na zamocowaniu do ścian zewnętrznych budynku warstw izolacji termicznej, a następnie zabezpieczeniu tej izolacji siatką wykonaną z włókna szklanego zatopioną w zaprawie klejąco-szpachlowej. Całość pokrywana jest zaprawą tynkarską, zawierającą lepiszcze polimerowe lub polimerowo-cementowe, produkowaną w różnych technologiach, granulacjach i strukturach.

Zgodnie z wytycznymi do europejskich aprobat technicznych dotyczących systemów ocieplania ścian zewnętrznych ETAG 004 dla tej metody stosuje się również określenie **ETICS** (z ang. External Thermal Insulation Composite Systems) [1].

W metodzie BSO za trwałe połączenie zarówno poszczególnych elementów, jak i za trwałe połączenie warstwy termoizolacyjnej z podłożem odpowiedzialne są zaprawy: klejąca i klejąco-szpachlowa. Naprężenia termiczne wynikające z ekspozycji ściany elewacji



Rys. 1 | Przekrój systemu ocieplania ścian zewnętrznych metodą lekka–mokra ze styropianem jako warstwą termoizolacyjną

KLEJE
FUGI • SILIKONY
HYDROIZOLACJE



MAPEI[®]

OOCIEPLENIA
FARBY TYNKI

WWW.MAPEI.PL



MAPEI[®] *Budujesz raz, a dobrze!*

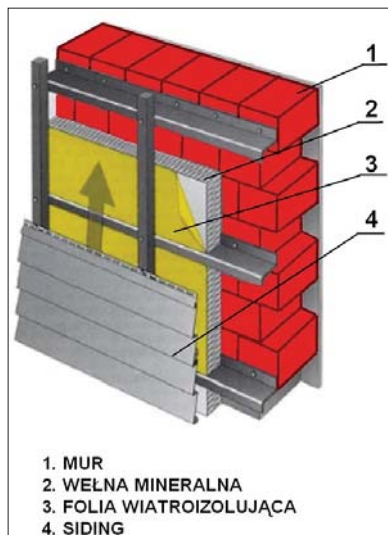
wystawionej na działanie czynników zewnętrznych (głównie skutek promieniowania cieplnego słońca, skokowych wahań temperatur, rozmarzania/zamarzania lub gwałtownego ochłodzenia górnej warstwy w wyniku opadów np. gradu) przejmuje warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego. Całość systemu ocieplania zamyka cienkowarstwowa warstwa dekoracyjno-ochronna. Najważniejszym zadaniem tego składnika jest ochrona materiałów znajdujących się pod warstwą tynku nawierzchniowego oraz spełnienie wszystkich oczekiwań sfery związanej z estetyką elewacji.

Metoda lekka-sucha jest drugą po lekkiej-mokrej chętnie stosowaną przez inwestorów metodą ocieplania ścian. W metodzie tej do montażu nie używa się zapraw i klejów, a tym samym wody przy wykonywaniu ocieplenia. Wszystkie warstwy tego systemu mocowane są mechanicznie z wykorzystaniem kołków, wkrętów, gwoździ itp. Podstawę technologii stanowi lekki ruszt konstrukcyjny wykonany z metalu lub z dobrze wysuszonego i zaimpregnowanego drewna. Ruszt mocuje się do muru za pomocą wkrętów. Uzyskaną w ten sposób konstrukcję wypełnia się materiałem termoizolacyjnym najczęściej wełną mineralną, aczkolwiek nie wyklucza się stosowania styropianu. Należy zadbać, aby ocieplenie bardzo szczelnie wypełniało przestrzeń między elementami rusztu. Warunek ten najlepiej spełnia sprężysta i elastyczna wełna mineralna. Od zewnątrz system taki pokrywa się lekką okładziną elewacyjną, którą stanowią mogą elementy typu siding, różne odmiany paneli lub płyt elewacyjnych oraz powlekane blachy trapezowe. Pomiędzy termoizolacją a okładziną elewacyjną umieszcza się wiatroizolację wykonaną z przepuszczalnej dla pary wodnej folii.

Pomimo znacznych różnic w technologii wykonania oba systemy zapewniają budynkowi właściwe parametry termowilgotnościowe. Wspólną cechą obu systemów jest to, że przewidują umieszczenie warstwy izolacyjnej po zewnętrznej stronie ścian. W takim rozwiązaniu strumień ciepła z ogrzewanych pomieszczeń zostaje zablokowany i skierowany z powrotem, przechodząc przez ścianę zdolną do akumulacji ciepła. Ze względu na zjawiska ciepłno-wilgotnościowe kolejne warstwy powinny zapewniać swobodny przepływ pary wodnej, co zapobiega kondensacji pary wodnej w termoizolacji.

Istnieje wiele argumentów przemawiających za ocieplaniem ścian budynków w ten właśnie sposób, zarówno natury technicznej, jak i estetycznej. Najważniejsze z nich to:

- ocieplone ściany od zewnątrz posiadają jednolitą powierzchnię umożliwiającą aranżacje elewacji z zastosowaniem wykończeniowych materiałów elewacyjnych;



Rys. 2 | Przekrój systemu ocieplania ścian zewnętrznych metodą lekką-suchą z wełną mineralną jako warstwą termoizolacyjną

- ściany zewnętrzne budynków znajdują się zawsze w tzw. ciepłej strefie, poza strefą przemarzania;
- mur nagrzewa się razem z pomieszczeniem i przy poprawnym wykonaniu izolacji termicznej posiada tę samą temperaturę, jaka panuje w pomieszczeniach;
- nie następuje skraplanie pary wodnej w objętości muru;
- ocieplony od zewnątrz mur stabilizuje pracę układu grzewczego ze względu na swoją dużą bezwładność cieplną i korzystnie wpływa na mikroklimat wnętrza ze względu na pojemność wilgotnościową.

W obu systemach ocieplania ścian używane są w charakterze termoizolacji dwa rodzaje materiałów – wełna mineralna oraz styropian.

Jak długo na polskim rynku funkcjonują systemy ocieplania ścian, tak długo toczą się dyskusje, jaki materiał termoizolacyjny wybrać?

Głównymi argumentami, jakimi posługują się zwolennicy **wełny mineralnej**, są:

- wysoka przepuszczalność pary wodnej – co może wywierać korzystny wpływ na zdrowy mikroklimat pomieszczeń oraz zmniejsza ryzyko występowania grzybów i pleśni;
 - najwyższa klasa reakcji na ogień wśród wszystkich produktów do izolacji ścian A1;
 - wysoka izolacyjność akustyczna;
 - niewielkie odkształcenia termiczne;
 - trwałość i mineralny charakter.
- Stosowanie **styropianu** również posiada swoje zalety, gdyż jest on:
- odporny na pleśń, grzyby i bakterie;
 - bezpieczny i łatwy w obróbce – nie zagraża zdrowiu ludzi, nie wywołuje uczuleń, podczas obróbki nie pyli;
 - jest nienasiąkliwy (wilgoć powoduje pogorszenie właściwości izolacyjnych innych rodzajów materiałów);
 - nie jest radioaktywny – przeprowadzone badania wykazały, że



Fot. 1 | Stosowane w metodzie BSO tynki cienkowarstwowe występują w szerokiej gamie struktur i granulacji oraz w praktycznie nieograniczonej palecie kolorów

styropian nie wykazuje żadnej radioaktywności, takiej jak promieniowanie alfa, beta czy gamma.

Każdy z omówionych systemów ma swoją specyfikę. Niezależnie od technologii wykonania oba systemy są w stanie zapewnić budynkom uzyskanie właściwych parametrów termooizolacyjnych.

Metoda BSO zyskała popularność dzięki możliwości nadawania elewacjom budynków ciekawego wyglądu. Tynki cienkowarstwowe występują w sze-

rokiej gamie struktur i granulacji oraz w praktycznie nieograniczonej palecie kolorów. Obok niepowtarzalnych walorów estetycznych możliwych do uzyskania z zastosowaniem tej metody możliwe jest uzyskanie wielu innych korzyści, takich jak: skuteczne maskowanie istniejących krzywizn i pęknięć ścian, łatwa obróbka materiału termoizolacyjnego, można tym sposobem odtworzyć gzymsy, pilastry itp. Możliwa jest również łatwa zmiana kolorystyki ocieplonych elewacji przez przemalowanie ich farbami fasadowymi. Dzięki niewielkiemu ciężarowi ocieplenie nie wywiera wpływu na konstrukcję budynku.

Pomimo że technologia ta jest z pozoru prosta, to jej właściwe wykonanie wymaga dużej wprawy i fachowo przygotowanego projektu wykonawczego, szczególnie przy obróbkach wokół otworów okiennych, drzwiowych, wykończeń tarasów, balkonów itp. W takich sytuacjach można też korzystać z gotowych rozwiązań oferowanych przez producentów tych systemów. Prowadzenie prac dociepleniowych najczęściej zlecane jest wykwalifikowanym firmom, dysponu-

jącym wystarczającą ilością ruszto-
wań i pracowników. Ma to szczególne
znaczenie przy wykonywaniu końcowej
warstwy tynku cienkowarstwowego.
W celu zapewnienia jednakowej struk-
tury tynku na całej ścianie prace tyn-
karskie prowadzi się bez przerwy me-
todą mokre ma mokre. Każda dłuższa
przerwa na jednym elemencie archi-
tektonicznym elewacji może skutko-
wać pojawieniem się plam, wygładzeń,
przetarć lub przebarwień. Robót nie
można prowadzić w czasie deszczu,
silnego wiatru lub na nasłonecznio-
nych ścianach. Temperatura dobowa
powinna utrzymywać się w przedziale
5–25°C. Trudne są również naprawy
uszkodzonego ocieplenia.

Metoda lekka-sucha jest idealnym
rozwiązaniem dla miłośników skandy-
nawskich klimatów. Również i w tym
wariacie ocieplenia można skorzy-
stać z gotowych rozwiązań oferowa-
nych przez producentów. Oryginalny
i niepowtarzalny charakter budyn-
ków można kreować, wykorzystując
do tego celu szeroką gamę goto-
wych paneli wykonanych najczęściej
z tworzyw sztucznych. Powierzchnia
takich paneli najczęściej ozdobiona

Znamy się!

Tomek Nowiak
Doradca Techniczny Izopanel

Kontakt:
t.nowiak@izopanel.pl

www.izopanel.pl

665 450 343



Płyta warstwowa
Izopanel IPR
 $\lambda = 0,020 \text{ W/mK}$
gwarantuje

maksymalną
izolacyjność termiczną



Płyty warstwowe

IZOPANEL®



Fot. 2 | W metodzie lekkiej-suchej oryginalny i niepowtarzalny charakter budynków można kreować, wykorzystując do tego celu szeroką gamę gotowych paneli wykonanych najczęściej z tworzyw sztucznych. Aranżacja elewacji w systemie Royal Siding



Fot. 3 | Przekrój docieplania

jest delikatnymi żłobieniami w formie słoików drewna oraz wyraźnymi wgłębieniami. Powstające cienie nadają elewacji oryginalny i niepowtarzalny charakter. Obok paneli producenci tych systemów oferują również łączniki, stanowiące system szalunków traconych. Składniki systemu muszą być tak dobrane, aby po zamontowaniu ich na ścianie uzyskać system ocieplenia uniemożliwiający przenikanie wilgoci do wnętrza, przy jednoczesnym umożliwieniu oddychania ściany. System ten stosować można praktycznie na wszystkie ściany: drewniane, betonowe, żelbetowe, metalowe itp. Wykonane ocieplenie cechuje się wysoką trwałością i odpornością na działanie czynników atmosferycznych oraz odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Aranżacja elewacji w ten sposób praktycznie likwiduje potrzebę jakiegokolwiek konserwacji. Okresowe umycie powierzchni wodą z detergentem doskonale likwiduje wszelkie zabrudzenia i przywraca nowy, czysty wygląd.

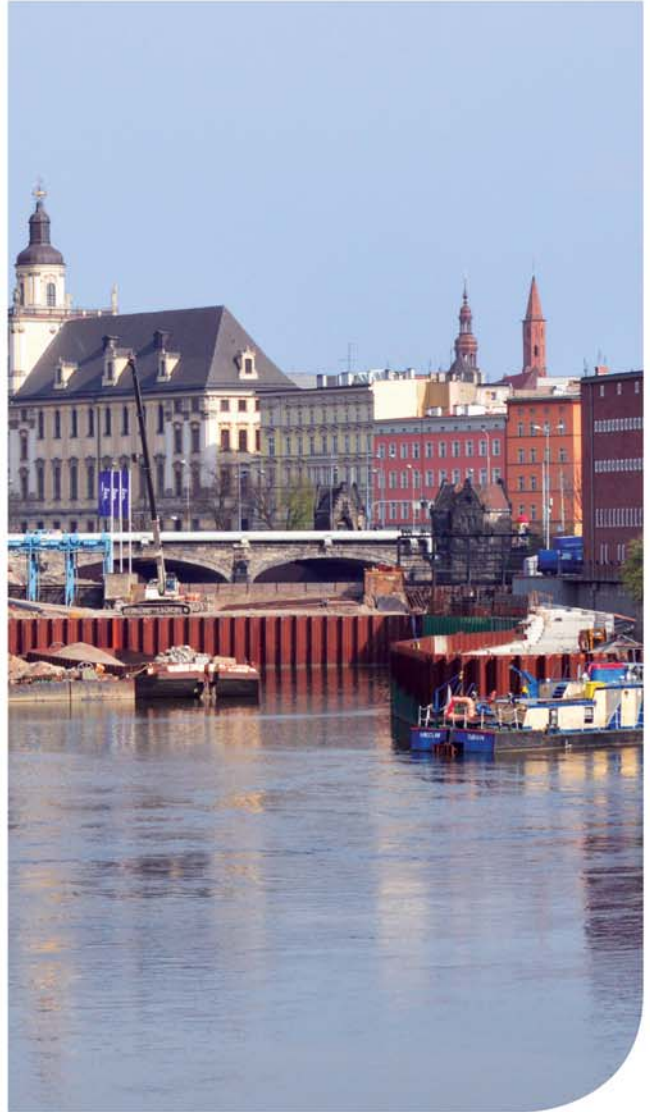
Prace ociepleniowe metodą lekką-suchą można prowadzić praktycznie przez cały rok w dowolnych warunkach pogodowych. Materiały nie są wrażliwe na mróz, ponieważ nie stosuje się zapraw cementowych ani klejów wymagających dodatniej temperatury przy utwardzaniu. Dodatkowym atutem tej metody jest prostota napraw. Po uszkodzeniach mechanicznych panele można łatwo zdemonstrować i wymienić. Wszelkie zabrudzenia można usunąć z elewacji wodą z detergentem.

Na podstawie przeprowadzonej analizy trudno jednoznacznie stwierdzić, który system jest bardziej wart polecenia. Oba systemy zapewniają skuteczną termoizolacyjność budynków i to chyba największy atut przemawiający za celowością rozważenia obu alternatywnych rozwiązań. Jeżeli głównym argumentem decydującym o wyborze inwestora będzie prostota wykonania, z pewnością można rozważyć systemy oferowane w metodzie lekkiej-suchej. Tam natomiast gdzie konieczne będzie

nadanie odpowiedniego osobliwego charakteru elewacjom lub wszędzie tam gdzie wymagane jest nawiązanie do istniejącego stylu architektonicznego, z pewnością większe zastosowanie będzie miała metoda lekka-mokra.

Literatura

1. Instrukcja ITB nr 447/2009 *Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania*, ITB, Warszawa 2009.
2. W. Brachaczek, *Wybrane przypadki awarii budowlanych w aspekcie systemów ocieplania budynków*, „Materiały Budowlane” nr 7/2013 (nr 48).
3. M. Sobala, P. Pichniarczyk, *Błędy wykonawcze w ocieplaniu ścian zewnętrznych systemem ETICS (BSO)*, <http://www.izolacje.com.pl/>.
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
5. Ustawa dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41). ■



ArcelorMittal Grodzice

Od 1911 Roku

Kompleksowe i nowoczesne rozwiązania dla konstrukcji ścian oporowych, obudów głębokich wykopów, przyczółków mostowych, parkingów podziemnych, nabrzeży portowych, ochrony przeciwpowodziowej... Wieloletnie doświadczenie w produkcji grodzic i pomocy technicznej w zakresie projektowania i pogrążania grodzic.

ArcelorMittal Commercial Long Polska Sp. z o.o.
Grodzice | Al. J. Piłsudskiego 92 | PL-41 308 Dąbrowa Górnicza | Poland
T +48 32 776 67 95 | F +48 32 776 75 49 | www.grodzice.pl

ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.
Sheet Piling | 66, rue de Luxembourg | L-4221 Esch/Alzette | Luxembourg
T +352 5313 3105 | sheetpiling.arcelormittal.com



ArcelorMittal

Stalowe ścianki szczelne

– oryginalne zastosowania

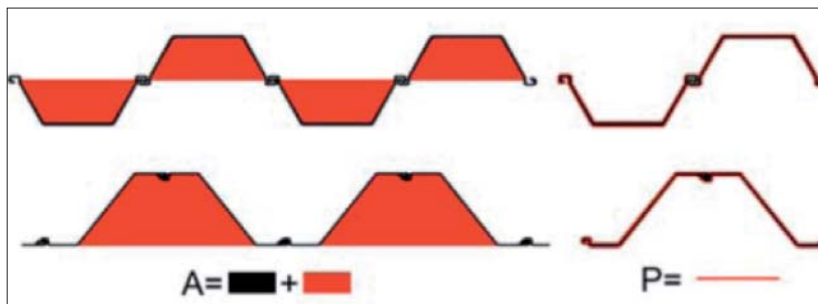


mgr inż.
Piotr Rychlewski
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

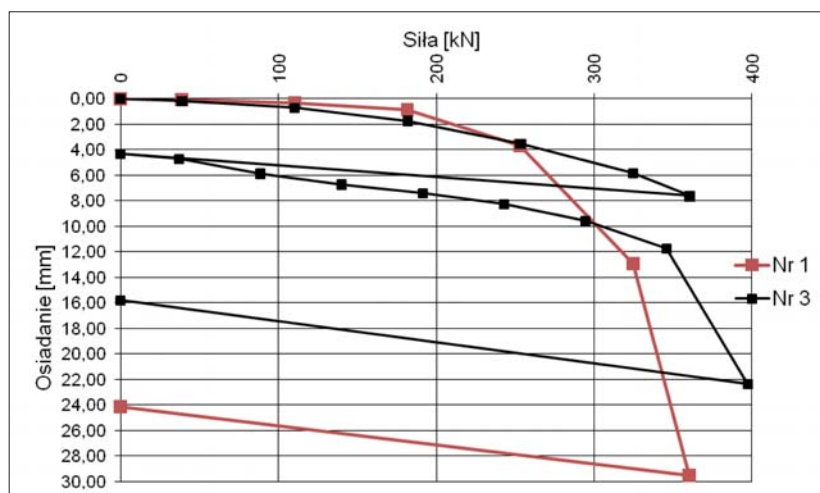
Zastosowanie stalowych ścianek szczelnych pomaga rozwiązać wiele ciekawych problemów inżynierskich.

Ścianki szczelne są metodą zabezpieczania wykopów, która jest stosowana przy bardzo różnych obiektach. Od najmniejszych wykopów na potrzeby instalacji (fot. 1), przez kilkumetrowej głębokości wykopy na potrzeby budowy niewielkich obiektów, jak podpory mostowe czy szyby startowe (fot. 2), po duże wykopy o powierzchni kilku hektarów i głębokości kilkunastu metrów. Dużymi zadaniami z wykorzystaniem ścianek są nabrzeża rzek, jezior czy portów morskich (fot. 3). Ścianki stalowe były opisane w numerze 5/2012 „IB”.

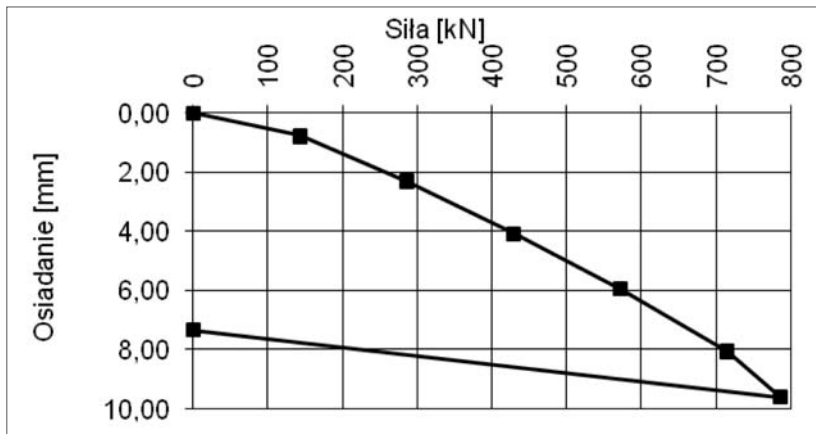
Najczęściej ścianki szczelne pogrążane są metodą wibracyjną (fot. 4). Sposób taki wytwarza jednak hałas i drgania. Częściowym rozwiązaniem tych problemów jest zastosowanie wibratorów bezrezonansowych. Ciekawą alternatywą jest statyczne wciskanie ścianki stalowej. W Polsce stosuje się dwa systemy tego rodzaju. W jednym głowica wciskająca chwyta za górne fragmenty czterech elementów stalowych i stopniowo wciska je na przemian w grunt.



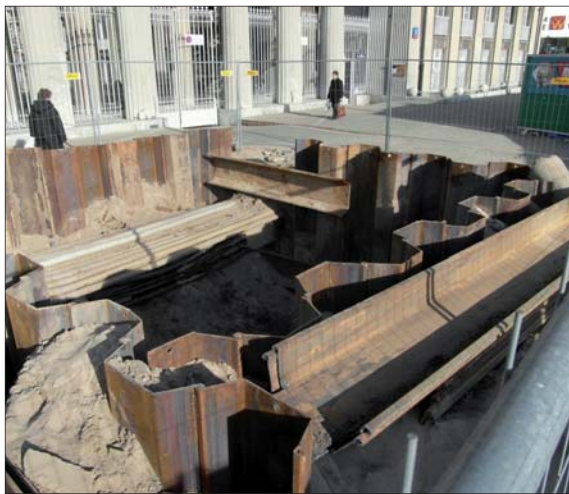
Rys. 1 | Pola podstawy (A) i pobocznic (P) grodzic typu U i typu Z [2]



Rys. 2 | Porównanie przemieszczeń dwóch ścianek stalowych G62 przy wyciąganiu



Rys. 3 | Zachowanie się ścianki przy wciskaniu



Fot. 1

Niewielki wykop zabezpieczony ścianką stalową w trakcie przebudowy instalacji na potrzeby budowy II linii metra w Warszawie



Fot. 2

Obudowa szybu startowego mikrotunelu na ul. Czerniakowskiej w Warszawie wykonana ze ścianek stalowych rozpartych w dwóch poziomach



SPRZEDAŻ WYNAJEM SERWIS

KDM Dariusz Mazur

ul. Kolejowa 16, 05-816 Michałowice
 tel. 22 499 46 80, fax 22 499 46 81
 e-mail: kdm@kdm.net.pl
www.kdm.net.pl



Fot. 3 | Bulwary Wiślane w Warszawie zabezpieczone ściankami stalowymi



Fot. 4 | Pograżanie ścianek na budowie obwodnicy Kielc – budowa podpór

Urządzenie zamontowane jest na maszcie palownicy o wysokości większej niż wciskane elementy. Pokazano je na fot. 5. Ciężka maszyna bazowa swoim ciężarem wspoma-

ga wciskanie ścianek w pierwszym etapie, kiedy nie można wciągnąć do współpracy pozostałych trzech elementów niezagłębionych jeszcze w gruncie. W takim systemie

maszyna bazowa musi mieć dostęp do ścianki, ponieważ znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie wciskanej ścianki. Jest to utrudnienie w stosunku do pograżania

REKLAMA

PPI CHROBOK

- wiercenia badawcze, poszukiwawczo-rozpoznawcze
- pograżanie i wyciąganie grodzic stalowych
- przewiertki sterowane (HDD) do Ø1500mm
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wbijanie kształowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale CFA
- mikrotuneling do Ø2400mm
- kolumny DSM i pale rurowe
- przewiertki i przeciski poziome do Ø2800mm
- iniekcje wysokociśnieniowe jet-grouting
- relining do Ø1000mm
- projektowanie w zakresie wyżej wymienionych robót inżynierskich

PPI CHROBOK SA
43-220 Bojszowy Nowe, ul. Kowola 11
+48 32 218 98 88 ppi@chrobok.com.pl

WWW.CHROBOK.COM.PL



ZAPEWNIAMY **TWOJEJ** INWESTYCJI
TANI I SOLIDNY FUNDAMENT!
Wykonujemy min.:

- Pale CFA
- Pale Prefabrykowane
- Pale Wkręcane
- Pale Wbijane
- Pale Przemieszczeniowe
oraz
- Badania gruntu CPT



Fot. 5 | Maszyna bazowa z głowicą umożliwiającą wciskanie czterech elementów



Fot. 6 | Urządzenie do statycznego wciskania ścianki stalowej. W czasie pracy maszyna zakotwiona jest do wykonanych wcześniej elementów

wibracyjnego, gdzie dźwig może znajdować się w pewnej odległości od ścianki. W drugim częściej stosowanym systemie wciskania statycznego urządzenie wciskające porusza się po wcześniej zagłębionych elementach i potrzebuje dźwigu tylko na starcie, zmianie kierunku i do podawania elementów wciskanych. Pokazano je na fot. 6. Wciska ono pojedynczy element, który uchwycony jest w sposób przelotowy. Dzięki temu mniejsze znaczenie ma długość wciskanego elementu. Urządzenie zakotwione jest do wcześniej wykonanych ścianek, na które przenosi siłę potrzebną do wciskania. Dzięki przelotowemu uchwytowi zmniejszono do minimum długość wybozczeniową wciskanego elementu, co znakomicie poprawia efektywność pogrążania.


 Jesteśmy
 częścią
 WILLEMEN
 GROEP


Skontaktuj się z nami

 De Waal Polska Sp. z o.o.
Biuro Techniczne
 ul. Dekoracyjna 3
 III piętro, pok. 201
 65-001 Zielona Góra

Biuro Zarządu
 De Waal Polska Sp. z o.o.
 ul. J. H. Dąbrowskiego 41/4
 60-842 Poznań

 tel.: +48 68 459 30 02
 fax: +48 68 459 30 03

 e-mail: biuro@dewaal.pl




Fot. 7

Urządzenie wibracyjne do pograżania ścianek stalowych zamontowane na koparce



Fot. 8

Wyświetlacz urządzenia sterującego



Fot. 9

Ścianka stalowa umożliwiająca połówkowe prowadzenie robót na Trasie Toruńskiej w Warszawie



Fot. 10 | Wykop dojazdu do tunelu pod torami kolejowymi zabezpieczony ściankami szczelnymi kompozytowymi – przygotowanymi do zespolenia z żelbetową częścią szczelnej wanny



Fot. 11 | Ścianka stalowa stanowiąca trwały przyczółek oraz mury oporowe dojazdów do wiaduktu w Nowym Dworze Mazowieckim



Fot. 12 | Wiadukt zintegrowany w Rzeszowie, przyczółki i skrzydełka wykonane ze ścianek stalowych



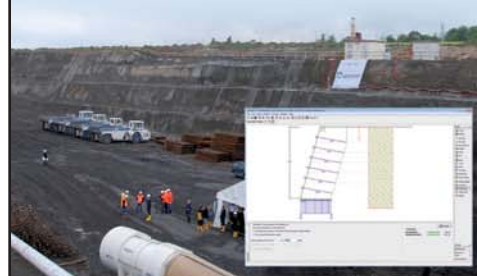
Fot. 13 | Ściany oporowe wykonane ze ścianek stalowych trwałych

Na podobnej zasadzie działa urządzenie pokazane na fot. 7. Zamontowane jest na koparce w sposób przelotowy, pogrąża grodziec wibracyjnie właściwie pod dowolnym kątem. Sterowanie procesem pogrążania może odbywać się ręcznie lub pod kontrolą automatycznego systemu (fot. 8). Umożliwia to zachowanie zadanego pochylenia ścianki w czasie całego wbijania, czego kontrola jest trudna optycznie.

Ścianki szczelne najczęściej traktowane są jako obudowa tymczasowa.

Na fot. 9 pokazano klasyczny przykład tymczasowego zastosowania umożliwiającego półkolkowe wykonanie robót drogowo-mostowych. Czasami są one elementami traconymi, umożliwiającymi wykonanie pod ich osłoną konstrukcji żelbetowej. Na fot. 10 pokazano ciekawy przykład konstrukcji zespolonej. Ścianki stalowe stanowiące zabezpieczenie wykopu w czasie budowy są docelowo połączone z żelbetową konstrukcją szczelnej wanny. Współpracują w przenoszeniu obciążeń dzięki specjalnemu połączeniu w kształcie grzebienia. Jednak dzięki swoim zaletom ścianki stalowe coraz częściej stanowią samodzielną konstrukcję stałą. Na fot. 11 pokazano przykład wiaduktu nad linią kolejową, którego podpory wykonane są z trwałych ścianek stalowych. Podobny obiekt pokazano na fot. 12. Zastosowanie ścianek stalowych pozwoliło wybudować przejazd pod bardzo ruchliwą drogą w ciągu kilkunastu miesięcy. Budowa prowadzona była metodą półkolkową, aby zachować ciągłość ruchu na drodze wylotowej z dużego miasta. Szczegóły realizacji zostały opisane w [1].

Na fot. 13 pokazano przykład obiektu, którego elementem przenoszącym obciążenia poziome i pionowe od wiaduktu i parcia gruntu jest ścianka stalowa. W celu podniesienia walorów estetycznych została ona ukryta pod betonowymi panelami.



stateczność zbocza - obliczenia stateczności

Nowa wersja 18

- Wymiarowanie elementów obudowy głębokich wykopów (ścianek szczelnych, szczelinowych, berlińskich)
- Fundamentowanie konstrukcji oporowych oraz przyczółków mostowych
- Sprawdzenie mimośrodu w programie Fundament bezpośredni
- Normy Chińskie
- Przewodniki Inżyniera – Część 3 poświęcona modelowaniu numerycznemu
- Metoda Bromsa do analizy nośności poziomej pali



ściana analiza - konstrukcje oporowe



Nowa wersja demonstracyjna bez żadnych ograniczeń



MES - tunel - przepływ wody

Wyłączny dystrybutor w Polsce:



www.mmgeo.pl

MMGEO
ul. Relaksowa 33/110
02-796 Warszawa

tel.: +48501700981
fax.: +48226482787
email: info@mmgeo.pl



GOLLWITZER POLSKA Sp. z o.o.

ZABEZPIECZANIE GŁĘBOKICH WYKOPÓW

- ➔ Ścianki szczelne
- ➔ Ścianki berlińskie
- ➔ Palisady z pali żelbetowych
- ➔ Kotwy gruntowe

FUNDAMENTOWANIE POŚREDNIE

- ➔ Pale wiercone CFA
- ➔ Pale wiercone w rurze obsadowej
- ➔ Pale wbijane



WWW.GOLLWITZER.PL

Gollwitzer Polska Sp. z o.o.

Cesarzowice 21A

55-080 Kąty Wrocławskie

tel: 71 787 97 57, fax: 71 787 97 58

e-mail: biuro@gollwitzer.pl

**ZAPEWNIAMY INNOWACYJNE,
PROFESJONALNE I PRZYJAZNE
DLA OTOCZENIA TECHNOLOGIE**



Fot. 14 | Konstrukcja do próbnego obciążenia ścianki stalowej na wciskanie

Wykorzystanie ścianki stalowej jako podpór obiektów mostowych wymaga określenia jej nośności pionowej. Zależy ona, podobnie jak w innych rozwiązaniach palowych, od oporów podstawy i pobocznic. Jednak w odróżnieniu od nich nośność podstawy nie obejmuje jedynie przekroju elementu. W grodzicach typu U lub sparowanych w czasie wbijania profilach typu Z wytwarza się korek gruntowy, który pomaga w przenoszeniu obciążeń. Zagadnienie to było przedmiotem kilku krajowych publikacji i ilustruje je rys. 1 (patrz str. 84). Nośność pionowa grodzic wymaga sprawdzenia analogicznie jak dzieje się to w palach. Na fot. 14 pokazano konstrukcję do próbnego obciążenia na wciskanie dwóch grodzic typu U. Z kolei na rys. 2 przedstawiono wyniki obciążeń na wyciąganie dwóch bliźniaczych elementów a na rys. 3 takich samych elementów wciskanych wykonanych w bezpośrednim sąsiedztwie. Widać na nim dużo większą nośność na wciskanie, co potwierdza zasadę zaprezentowaną na rys. 1. Potwierdzeniem dobrej nośności pionowej ścianek stalowych jest wykonanie licznych już w naszym kraju obiektów mostowych posadowionych na takich elementach.

Literatura

1. D. Sobala, W. Tomaka i P. Maksim, *Projekt i wykonanie podpór zintegrowanego wiaduktu drogowego*, Seminarium „Konstrukcje stalowe w geotechnice”, IBDiM i PZWFS, Warszawa, 18 listopada 2010.
2. J. Rybak, D. Sobala, *Stalowe ścianki szczelne*, Seminarium „Konstrukcje stalowe w geotechnice”, IBDiM i PZWFS, Warszawa, 18 listopada 2010. ■

Podział przestrzeni w budynku a rozprzestrzenianie się pożaru

dr inż. **Paweł Sulik**
Zakład Badań Ogniwych ITB, SGSP
mgr inż. **Wojciech Węgrzyński**
Zakład Badań Ogniwych ITB

Istnieje wiele nowoczesnych narzędzi pozwalających na precyzyjne przewidywanie rozprzestrzeniania się pożaru w budynkach.

Bezpieczeństwo pożarowe jest jednym z filarów nowoczesnego budownictwa. Jego zapewnienie jest drugim, po bezpieczeństwie konstrukcji, wymaganiem podstawowym stawianym budynkom [1]. Zapewnienie wymaganego poziomu bezpieczeństwa jest możliwe wtedy, kiedy budynek zostanie zbudowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz będzie wyposażony we wszystkie niezbędne instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej [2, 3]. Pomimo nieustannego rozwoju nowoczesnych narzędzi służących ograniczaniu rozwoju pożaru i minimalizowaniu jego skutków wciąż **najbardziej pewnymi zabezpieczeniami są ściany i przegrody wykonane w odpowiedniej klasie odporności ogniowej**, które pozwalają ograniczyć obszar pożaru do pojedynczej strefy pożarowej. Ma to wielkie znaczenie zarówno w przypadku magazynu o powierzchni kilkudziesięciu tysięcy metrów kwadratowych, jak i w przypadku niewielkiego pokoju hotelu czy pojedynczej kondygnacji biura. Wymagania techniczno-budowlane stawiane elementom konstrukcji, instalacjom czy wyrobom budowlanym są powiązane z wymiarem, czyli powierzchnią strefy pożarowej, w której się znajdują. To ten parametr tak na-

prawdę określa maksymalny, graniczny, rozmiar pożaru w budynku w określonym czasie.

Elementy oddzielenia przeciwpożarowego oraz zamknięć znajdujących się w nich otworów (do 15% dla ścian i 0,5% dla stropów), wydzielające strefę pożarową w budynku, powinny być wykonane w odpowiedniej klasie odporności ogniowej elementów, która z kolei zależy od klasy odporności pożarowej budynku (od A do E) oraz rodzaju elementu (ściana, strop, drzwi, bramy).

Czy jednak pożar całej strefy pożarowej to zawsze jedyny scenariusz wieńczący powstanie pożaru? Nie zawsze, poza oczywistym podziałem z wykorzystaniem przegród – elementów oddzielenia przeciwpożarowego, wspomnianych wcześniej, inżynierowie dysponują innymi narzędziami pozwalającymi na ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru w obiekcie. Mając na względzie wysoki poziom wiedzy wśród inżynierów budownictwa z zakresu podziału na strefy pożarowe z wykorzystaniem przegród, w artykule jedynie zasygnalizowano te zagadnienia, koncentrując się na omówieniu innych możliwości ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru w przestrzeni budynku.

Rozwój pożaru Fazy rozwoju pożaru

Bardzo ważna jest znajomość podstawowych zjawisk mających miejsce w czasie pożaru, a istotnie wpływających na jego rozwój. Pożar powstały w budynku może rozwijać się na różne sposoby, a kryteriami warunkującym jego rozwój są ilość materiałów palnych, dostęp do powietrza (pożar może być kontrolowany przez paliwo lub powietrze) oraz czynniki hamujące jego rozwój (np. stałe urządzenia gaśnicze). Analizując rozwój pożaru, możemy wyznaczyć trzy najistotniejsze jego fazy [4]:

- **faza rozwoju pożaru** – czas od momentu powstania pożaru do rozgorzenia. Pożar o małej intensywności, obejmujący fragment zagrożonego obszaru, bardzo wysoka temperatura w pobliżu kolumny konwekcyjnej ognia, jednak temperatura pod stropem nieprzekraczająca 550°C, a promieniowanie ciepłe zwrócone ku podłodze nie większe niż 15 kW/m²; chwilowa moc pożaru zależy od ilości paliwa;
- **rozgorzenie** – moment, w którym pod wpływem promieniowania od warstwy gorącego dymu niemal natychmiast wszystkie materiały palne w pomieszczeniu zapalają się

Zgodnie z [2] przez strefę pożarową należy rozumieć budynek albo jego część oddzieloną od innych budynków lub innych części budynku elementami oddzielenia przeciwpożarowego (ściany, stropy, drzwi, bramy, przesłony itp. o odpowiedniej klasie odporności ogniowej) lub wolnym terenem o odpowiedniej szerokości. W większości powszechnie spotykanych rozwiązań, a więc w przypadku kiedy klatka schodowa jest obudowana i zamykana drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30 oraz wyposażona jest w urządzenia zapobiegające lub usuwające zadymienie, przy spełnieniu wymagań dodatkowych można stosować drzwi dymoszczelne, kondygnacja również jest traktowana jako oddzielna strefa pożarowa.

Wielkość strefy pożarowej uzależniona jest przede wszystkim od przeznaczenia i sposobu użytkowania budynku: ZL – mieszkalne, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej; PM – produkcyjne i magazynowe; IN – inwentarskie. W dalszej kolejności w przypadku budynków ZL powierzchnia strefy pożarowej zależy od kategorii zagrożenia ludzi (od ZL I do ZL V), wysokości budynku i liczby kondygnacji oraz wyposażenia w stałe urządzenia gaśnicze tryskaczowe i/lub samoczynne urządzenia oddymiające uruchomiane za pomocą systemu wykrywania dymu. Przykładowa powierzchnia strefy pożarowej dla budynku wysokiego (> 25 m) i wysokościowego (> 55 m) dla kategorii ZL II wynosi 2000 m², podczas gdy dla budynku o jednej kondygnacji, np. ZL I lub III, graniczna jej wartość wynosi 10 000 m² i po spełnieniu pewnych wymagań może być powiększona aż o 200%. W przypadku budynków PM wielkość strefy pożarowej zależy od gęstości obciążenia ogniowego (im jest ono większe, tym dopuszczalna strefa pożarowa jest mniejsza), zagrożenia wybuchem oraz liczby kondygnacji w budynku i jego wysokości. Podobnie jak poprzednio strefy pożarowe w budynkach PM można powiększyć, w tym wypadku maksymalnie o 150% w przypadku wyposażenia ich w stałe samoczynne urządzenia gaśnicze wodne i samoczynne urządzenia oddymiające. Do kategorii PM zaliczamy również garaże, dla których zostały określone odmienne wymagania. W przypadku budynków IN kryteriami wyznaczającymi wielkość strefy pożarowej są m.in. liczba kondygnacji oraz sposób hodowli (ściółkowy lub bezściółkowy).

jednocześnie, a pożar obejmuje cały zagrożony obszar;

- **pożar w pełni rozwinięty** – po wystąpieniu zjawiska rozgorzenia cała kubatura pomieszczenia objęta jest pożarem, temperatura w tej objętości jest dość jednolita i może wynosić

ok. 1000°C–1100°C. Chwilowa moc pożaru zależy od ilości powietrza dopływającego do pomieszczenia.

Przejście między pożarem lokalnym do pożaru globalnego jest zjawiskiem gwałtownym, powodującym skokowy wzrost ilości wydzielanego cie-

pła i sprzyjający szybkiemu rozprzestrzenieniu się pożaru do sąsiednich pomieszczeń. Jak zabezpieczyć się przed takim rozprzestrzenieniem?

Rozprzestrzenianie się pożaru w pierwszej fazie rozwoju

Pierwsza faza rozwoju pożaru to czas, w którym użytkownicy obiektu podejmują pierwsze działania gaśnicze oraz ewakuują się. Zmiana mocy pożaru w tej fazie zazwyczaj opisywana jest zależnością:

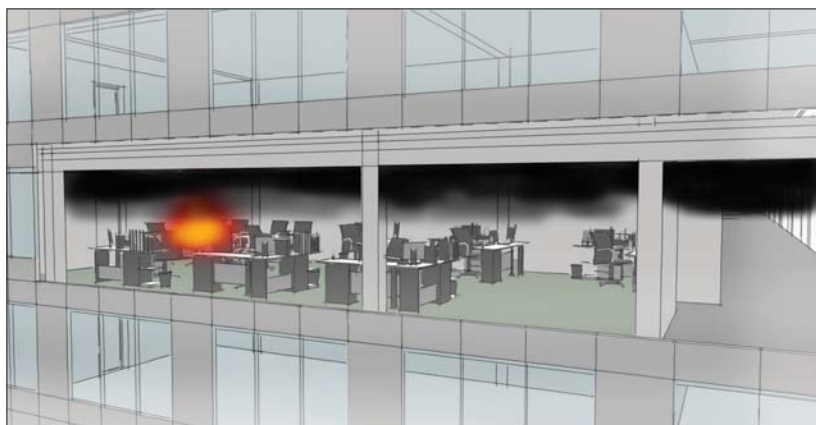
$$Q = \alpha t^2$$

gdzie: Q – moc pożaru [kW], t – czas [s], α – współczynnik charakteryzujący wzrost pożaru o wartościach przedstawionych w tablicy.

Rozprzestrzenianie się pożaru w pełni rozwiniętego

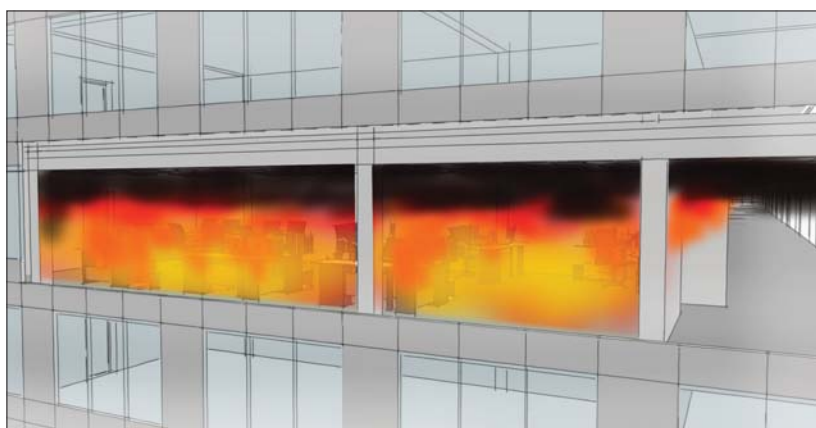
Jeżeli pożar przejdzie w fazę pożaru w pełni rozwiniętego, z definicji cały obszar wydzielony ścianami oddzielenia przeciwpożarowego objęty jest niekontrolowanym spalaniem. Nie jest to równoznaczne z objęciem przez pożar obszaru całej strefy pożarowej, ponieważ każda przegroda, drzwi czy element podziału przestrzeni spowolni jego rozwój. Nie da się jednak w sposób rzetelny wyznaczyć czasu tego opóźnienia. Pomijając aktywne systemy zabezpieczeń w postaci np. instalacji tryskaczowej czy pośrednio wentylacji pożarowej, **jedynym pewnym zabezpieczeniem przed dalszym rozwojem pożaru w pełni rozwiniętego jest podział przestrzeni za pomocą przegród o wymaganej odporności ogniowej.**

Wymagania dla przegród stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe są ściśle określone w rozporządzeniu [2]. W zależności od rodzaju przegrody i jej przeznaczenia (element nośny i/lub wypełniający) wymaga się od przegród spełnienia kryterium nośności ogniowej R (elementy



Rys. 1

Pożar w pierwszej fazie – zjawisko lokalne, moc pożaru zależy od ilości i palności materiałów (praca własna)



Rys. 2

Pożar w pełni rozwinięty – zjawisko obejmujące cały obszar ograniczony przegrodami, jego moc zależy od ilości dostępnego powietrza (praca własna)

nośne), izolacyjności ogniowej I i/lub szczelności ogniowej E. Wymagania oprócz oznaczenia literowego określone są liczbowo: 15, 30, 60, 120 lub 240 minut, co należy interpretować jako czas pełnienia swojej funkcji podczas pożaru rozwiniętego przez minimum deklarowany czas. Uzyskanie klasy odporności ogniowej elementu odbywa się zazwyczaj na drodze badawczej, jednak w wybranych

dobrze rozpoznanych przypadkach można wykorzystać metody obliczeniowe zawarte w częściach pożarowych poszczególnych Eurokodów. Podobne zasady obowiązują dla przejść instalacyjnych przechodzących przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego, które stanowią osłabienie takiej przegrody, dlatego też trzeba zwracać szczególną uwagę na staranne ich wykonanie, zapobiegające

pogorszeniu parametrów elementów oddzielenia przeciwpożarowego. W przypadku przejść instalacyjnych weryfikacja ich właściwości ogniowych odbywa się na drodze badawczej (fot. 1, 2).

Inne niż przegrody sposoby podziału przestrzeni i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru

Podział budynku na strefy pożarowe nie jest jedyną formą zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się pożaru w budynku. Oczywiście poniższe rozwiązania komplementarne nie dają 100-procentowej pewności, że pożar się nie rozprzestrzeni, jednak stanowią one dodatkowe zabezpieczenie, dzięki któremu prawdopodobieństwo objęcia pożarem całej strefy dymowej znacząco maleje.

Tab. 1 Wartość współczynnika wzrostu pożaru dla różnych szybkości rozwoju pożaru

Szybkość rozwoju pożaru	Współczynnik wzrostu pożaru α [kW/s ²]	Czas [s] do osiągnięcia przez pożar mocy 1 000 kW
Powolny	0,0029	600
Średni	0,012	300
Szybki	0,047	150
Ultraszybki	0,188	75



Fot. 1 | Weryfikacja szczelności i izolacyjności ogniowej przejść instalacyjnych – widok podczas próby (badania własne ITB)



Fot. 2 | Widok przejść instalacyjnych po badaniu (badania własne ITB)

Podział budynku na strefy dymowe

Pierwszy sposób podziału przestrzeni budynku praktykowany w obiektach wyposażonych w system wentylacji pożarowej to podział na tzw. strefy dymowe. Strefa dymowa to obszar obiektu wydzielony ścianami i kurtynami dymowym, który w przypadku pożaru w jej obrębie ulegnie zadymieniu. Obszar pod stropem strefy dymowej, w którym może gromadzić się dym,

nazywamy zbiornikiem dymu. Dzięki urządzeniom wentylacyjnym stale usuwającym dym z obszaru zbiornika dymu ograniczana jest jego ilość oraz temperatura. Dobrze zaprojektowany system wentylacji pożarowej powinien utrzymać dym w obrębie zbiornika dymu, dzięki czemu obszar poza jego granicami nie jest narażony na promieniowanie od górnej warstwy dymu, a tym samym zapalenie mate-

riałów palnych poza obszarem strefy dymowej jest mało prawdopodobne. Wspólne zastosowanie instalacji try-skaczkowej oraz systemu wentylacji pożarowej daje bardzo dużą pewność ochrony budynku przed rozprzestrzenieniem się pożaru i minimalizacją jego skutków – nie bez powodu te dwie instalacje w wymaganiach przepisów techniczno-budowlanych warunkują możliwość powiększenia rozmiarów strefy pożarowej [2]. Podstawowymi zasadami podziału na strefy dymowe są [4]:

- powierzchnia strefy dymowej oddymianej mechanicznie nieprzekraczająca 2600 m²,
- powierzchnia strefy dymowej oddymianej grawitacyjnie nieprzekraczająca 2000 m²,
- żaden wymiar strefy dymowej nieprzekraczający 60 m,
- w przypadku pomieszczeń włączonych w strefę dymową pasażu – powierzchnia największego przyległego pomieszczenia plus powierzchnia pasażu nieprzekraczająca 2600 m² lub 2000 m² w zależności od wybranego systemu.

Podziału dokonuje się za pomocą kurtyn dymowych stałych lub opuszczanych automatycznie w momencie wykrycia pożaru. Kurtyny dymowe badane są według normy [5] i przypisywane klasie D oznaczającej oddziaływanie pożaru o temperaturze 600°C lub w klasie DH oznaczającej oddziaływanie pożaru według krzywej standardowej opisanej w normie [6]. Klasie towarzyszy indeks określający czas badania, od 30 do 120 minut, lub inny czas osiągnięty w badaniu. Dodatkowo kurtynom przypisuje się oznaczenia związane ze sposobem ich zachowania, SSB dla stałych kurtyn dymowych oraz ASB-1 do ASB-4 dla automatycznych kurtyn dymowych. Kurtyny automatyczne powinny być zasilane kablami pożarowymi (ASB-2 i ASB-4) lub powinny

zapewnić samoczynne otworzenie się jej w przypadku utraty zasilania lub awarii (ASB-1 i ASB-3). Poza powyższymi kryteriami wszystkie kurtyny dymowe muszą spełniać kryterium szczelności – czyli zapewnić opisane w normie [5] kryterium przecieków gwarantujące utrzymanie dymu w obszarze ograniczonym kurtyną.

Podział budynku na strefy dymowe ma również swoje wady. Przede wszystkim w niektórych obiektach wymagane są duże powierzchnie kurtyn dymowych, które mogą być technicznie trudne do wykonania w formie niepsującej architektonicznego układu budynku (np. duże połacie szkła ponad pasażami handlowymi). Po drugie system wentylacji pożarowej jest projektowany na konkretne przewidziane w dokumentach normatywnych zagrożenie pożarowe. W przypadku pożaru większego nie gwaran-

tuje on skutecznego działania w całym czasie trwania pożaru, chociaż należy podkreślić, że w początkowych kilkunastu minutach z pewnością jego działanie będzie miało pozytywny skutek. Po trzecie wreszcie, kurtyny dymowe klasyfikowane są w klasach z indeksami czasowymi 30, 60 i 120 minut, co oznacza, że w niektórych przypadkach pewność ich działania może być zagwarantowana w czasie krótszym niż wymagany, np. dla budynków PM zakwalifikowanych do klasy odporności pożarowej budynku A wymagania klasy odporności ogniowej dla oddzieleń przeciwpożarowych w formie ścian i stropów wynoszą REI 240.

Inżynierska ocena możliwości rozwoju pożaru

Poprawność działania systemu wentylacji pożarowej i powiązanego z nim

skutecznego podziału budynku na strefy dymowe może być oceniona na drodze analiz numerycznych rozpręstrzenia się dymu i ciepła z wykorzystaniem metody komputerowej mechaniki płynów (CFD) [7], [11], [12]. Analiza CFD polega na rozwiązaniu układu równań różniczkowych opisujących przepływ masy i energii w badanym układzie, podzielonym na skończoną liczbę niewielkich objętości, w dokładnie opisanych następujących po sobie krokach czasowych. Rozwiązanie równań stanowią wartości ciśnienia, temperatury, gęstości, prędkości przepływu, stężenia dymu itp., znane dla każdej objętości w badanym układzie, w każdym momencie trwania analizy. Dzięki temu analizy CFD, wykonane na odpowiednio dyskretyzowanym modelu, są tak dobrym narzędziem w rękach inżyniera,

REKLAMA

ALUFIRE®

przeciwpożarowa stolarka aluminiowa

okna
drzwi
witryny



EI 30, EI 60, EI 120

www.alufire.pl

pozwalając zaglądać w dowolne miejsce w badanym budynku i w kilka sekund ocenić warunki środowiska tam panujące.

W budynkach o dużych wymiarach strefy dymowej możliwe jest dokonanie podziału przestrzeni budynku z wykorzystaniem pasów przestrzeni o dużej szerokości, w których nie znajdują się materiały palne. Takim podziałem może być np. pasaż handlowy oddzielający od siebie sklepy, ze względu na odległość dzielącą witryny sklepów przeniesienie się pożaru na drodze promieniowania do przeciwnego sklepu jest niemożliwe. Jednak należy zauważyć, że projektowany w takim obiekcie system wentylacji pożarowej powinien uwzględniać jego rozmiary i możliwe przeszkody stojące na drodze dymu w kierunku zbiornika dymu [8].

W przypadku pożaru we wczesnej fazie rozwoju odległość od pożaru, w jakiej samozapalaniu ulegną materiały palne, w wyniku oddziaływania strumienia ciepła o mocy 15 kW/m^2 i więcej, można obliczyć z wykorzystaniem wzoru [9]:

$$W_{\min} = 0,042 Q_{\max}^{1/2}$$

gdzie: W_{\min} – minimalna odległość od ognia [m], Q_{\max} – oczekiwany strumień ciepła powstały w pożarze [kW].

W przypadku bardziej skomplikowanych układów architektonicznych (np. pasaż handlowy, garaże) weryfikacja, czy promieniowanie od obszaru objętego pożarem oraz jednocześnie od warstwy gorącego dymu nie przekracza wartości zagrażającej samozapalaniem materiałów palnych, a więc rozprzestrzenianiu się ognia, podobnie jak przy ocenie systemów wentylacji pożarowej może być wykonana na drodze obliczeń numerycznych rozprzestrzeniania się dymu i ciepła z wykorzystaniem metody komputerowej mechaniki płynów (CFD). W tym wypadku w czasie analizy CFD

najważniejszym z wykorzystywanych pod modeli fizycznych jest model promieniowania. Jego działanie polega na obliczaniu strumienia ciepła transportowanego na drodze promieniowania z każdego miejsca, w którym znajduje się dym i gorące produkty spalania do każdej powierzchni w modelu, dzięki czemu wynikiem jego pracy jest dokładne pole powierzchni zagrożonej zbyt dużym strumieniem ciepła.

Praktycznym zastosowaniem przytoczonej metodologii może być np. wyznaczenie odpowiednich odległości między regałami w magazynach wysokiego składowania czy wyznaczenie pasów materiałów nierozprzestrzeniających ognia pomiędzy boksami w biurach typu open-space. Taki nietypowy podział przestrzeni nie zapewni pełnej ochrony przed rozwojem pożaru, ale cenne minuty np. do przybycia Straży Pożarnej, które uda się dzięki niemu uzyskać, mogą stanowić różnicę między pożarem lokalnym a globalnym zniszczeniem strefy pożarowej.

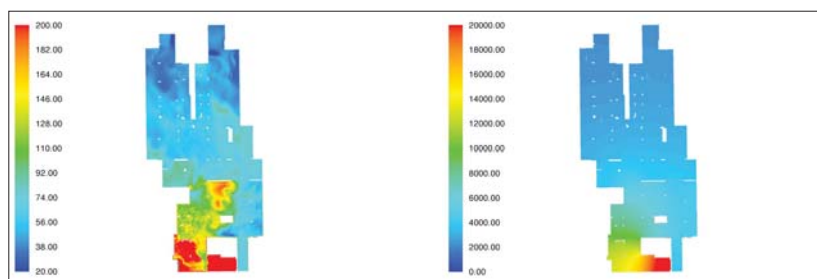
Kurtyny powietrzne

W niektórych szczególnych obiektach budowlanych, takich jak tunele drogowe lub kolejowe z zamontowaną trakcją elektryczną, nie istnieją techniczne możliwości zastosowania stałych lub ruchomych przegród budowlanych oddzielających je np. od stacji czy torów odstawczych. Trudno sobie wyobrazić bramę przeciwpożarową sku-

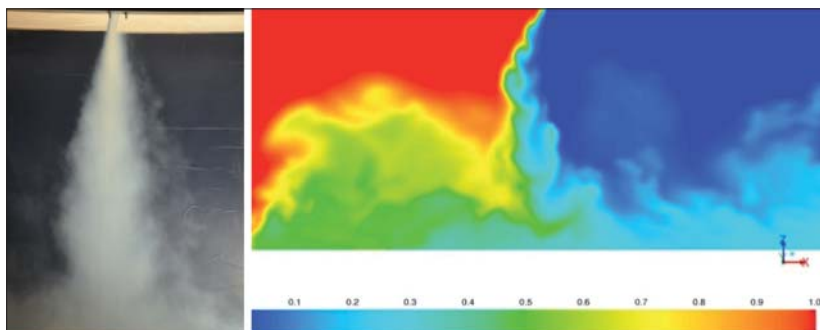
tecnie zamykającą przestrzeń bez naruszenia integralności trakcji kolejowej. Alternatywnym rozwiązaniem dla tych przestrzeni jest metoda wykorzystania kurtyn powietrznych do wydzielenia obszarów budynku [10]. Kurtyna powietrzna nachylona pod kątem względem płaszczyzny pionowej może stanowić barierę uniemożliwiającą przepływ dymu i gorących gazów pożarowych poza obszar jej oddziaływania (rozprzestrzeniania się ognia), jednocześnie intensywnie mieszając i chłodząc gazy pożarowe po stronie objętej pożarem. Wymagana prędkość powietrza pozwalająca uzyskać ten efekt zależy od mocy pożaru, jego odległości od urządzenia oraz kąta nachylenia kurtyny. Wszystkie te parametry są obecnie przedmiotem badań m.in. w Zakładzie Badań Ogniwych ITB, jednak już teraz urządzenia tego typu potwierdziły swoją przydatność w oddzielaniu zagrożonych i bezpiecznych przestrzeni w budynku.

Podsumowanie

Współczesny inżynier dysponuje wieloma nowoczesnymi narzędziami pozwalającymi na znacznie precyzyjniejsze niż dotychczas przewidywanie rozprzestrzeniania się pożaru w budynkach. Do standardowych, wynikających z przepisów, rozwiązań bazujących na podziale przestrzeni budynku, wyznaczaniu stref pożarowych



Rys. 3 | Rozkład temperatury pod stropem kondygnacji garażu (lewy rysunek) oraz rozkład promieniowania cieplnego zwróconego ku podłodze (prawy rysunek) jako wynik analizy CFD (badania własne ITB)



Rys. 4

Badania nad wykorzystaniem kurtyn powietrznych – eksperyment (lewy rysunek) oraz analizy CFD (prawy rysunek) [10]

i wydzieleniu ich elementami oddzielen przeciwpożarowych doszły metody numeryczne, bardzo często potwierdzone eksperymentami in-situ, np. próby dymowe (fot. 3), które pozwalają na uzyskanie informacji, co dzieje się w danej strefie, w danym czasie itd. Istnieje wiele dowodów, np. pożary w obiektach, potwierdzających dużą dokładność antycypacji tych metod, co w przyszłości powinno przełożyć się na jeszcze większy ich udział we wszelkich analizach związanych z rozprzestrzenianiem się pożaru w budynkach.

Bibliografia

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony

przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719 z późn. zm.).

4. G. Krajewski, W. Węgrzyński, P. Głąbski, *Projektowanie systemów wentylacji pożarowej w obiektach budowlanych*, Materiały szkoleniowe, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2014.
5. PN-EN 12101-1 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych.
6. PN-EN 1363-1 Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania ogólne.
7. L. Rudniak, G. Sztarbała, G. Krajewski, *Zastosowanie obliczeniowej mechaniki płynów [CFD] do prognozowania rozprzestrzeniania dymu i transportu ciepła w obiektach budowlanych*, „Inżynieria i aparatura chemiczna” nr 1/2010.
8. W. Węgrzyński, *Przepływ dymu i ciepła w wielkokubaturowym obiekcie budowlanym w warunkach pożaru*, „Budownictwo i Architektura” nr 12(2)/2013. NFPA 204: Standard for Smoke and Heat Venting, Edition 2012.
9. G. Krajewski, *Verification of CFD model of air curtain used for smoke free zone separation in case of fire*, 20th International Conference on Computer Methods in Mechanics, Poznań 2013.
10. S. Patankar, *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow: Computational Methods in Mechanics and Thermal Science*, Hemisphere Publishing Corporation, 1980.
11. C. Baukal, V. Gershtein, X. Li, *Computational Fluid Dynamics in Industrial Combustion*, CRP Press, 2000. ■



Fot. 3 | Próba dymowa z gorącym dymem służące weryfikacji skuteczności działania wentylacji pożarowej w obiekcie, wraz z oceną utrzymania dymu w jednej strefie dymowej (badania własne ITB)

Home fencing – different types and materials



Fencing is one of the key elements while building a home. Not only is it the face of your property, but it also marks its **boundary**, gives a sense of privacy and security, as well as protects against noise, dust, fumes and **uninvited guests**. Then one should take care of its proper selection and installation. Fencing should match the design and style of the building, be resistant to weather and mechanical damage, and serve the **household** for many years. Finally, the type of fencing you choose depends largely on your preferences and budget. One thing is certain – with such a variety of fencing materials, styles, colours and patterns, everyone will find something suitable.

The simplest option is to use **chain link fencing**, made from steel **wire**, either **galvanized** or coated with a layer of PVC or polyester. Sold in **rolls**, it is quick and easy to install. More durable and **corrosion-proof** materials, put through the hot-dip galvanizing process, are ready-made fencing panels constructed from wires **welded** together or from vertical **flats** or bars fixed to horizontal supporting rails. The hand-**wrought** iron or cast iron panels are the most durable and attractive, but at the same time the most expensive of the metal fences.

Still very popular are wooden fences, built from **boards** and **posts** or ready-made panels. Wood is environmentally friendly and pleasing to the eye; however, it requires proper maintenance and protection from weather damage, **pests** and fungus. For this purpose, special wood **preservatives** and **stains** are used.

Metal or wooden **fencing panels** are often combined with stone or brick **wall**

base and posts. Some people opt for solid fences, from **boulder** and cyclopean **walls** made of **fieldstone**, and row walls of split or **hewn stone** (i.e. **sandstone** and **limestone**), to walls of clinker, face or sand-lime bricks. Walls can also be built with ceramic bricks, sand-lime blocks, cellular concrete or **hollow bricks**, and then finished with plaster or elevation tiles.

Concrete fences, because of their durability and low construction cost, seem also quite popular. They are made of either **concrete reinforced with steel bars** or precast concrete panels – solid, semi-solid or openwork. Recently, there has also been a trend for gabions, that is welded mesh baskets filled with ornamental stones, **gravel** or recycled material. They look outstanding, reduce

noise, need no maintenance, as well as are strong and weatherproof. It also worth mentioning the use of **hedges** for fences. They contribute to the unique character of the area, but require constant care.

In accordance with legal requirements, no matter what type of fence you have, it has to be within the boundaries of your property set by a **surveyor**, and cannot pose a risk to humans and animals. Gates cannot open to the outside of the **plot**, while sharp-ended elements can be placed at least at 1.8 m above the ground. In addition, when building a fence facing the street, railways and other public places, or if its height exceeds 2.20 m, you should contact your district or municipal authority. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Ogrodzenie domu – różne rodzaje i materiały

Ogrodzenie to jeden z kluczowych elementów budowy domu. Nie tylko stanowi wizytówkę naszej posesji, ale też wyznacza jej granicę, daje poczucie prywatności i bezpieczeństwa, a także chroni przed hałasem, kurzem, spalinami oraz nieproszonymi gośćmi. Warto więc zadbać o jego prawidłowy dobór i wykonanie. Ogrodzenie powinno bowiem współgrać z architekturą oraz stylem budynku, być odporne na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne oraz służyć domownikom przez wiele lat. Ostatecznie to, jaki materiał ogrodzeniowy wybierzemy, zależy od naszych upodobań i zasobności portfela. Jedno jest pewne – różnorodność materiałów, stylów, barw i wzorów ogrodzeń sprawia, że każdy znajdzie coś dla siebie.

Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie siatki ogrodzeniowej, wykonanej ze stalowego drutu ocynkowanego lub powleczonego warstwą PVC lub poliestru. Sprzedawana w rolkach jest szybka i łatwa w montażu. Trwalszym i odporniejszym na korozję materiałem, poddanym procesowi cynkowania ogniowego, są gotowe panele ogrodzeniowe wykonywane z zespalanych ze sobą drutów bądź też z pionowych płaskowników lub prętów połączonych poziomymi wzmocnieniami. Najtrwalsze i najbardziej efektowne, ale i najdroższe spośród ogrodzeń metalowych, są przęsta kuta ręcznie ze stali lub żeliwa.

Wciąż bardzo popularne są ogrodzenia drewniane, budowane ze sztachet i słupków lub gotowych przęseł. Drewno jest ekologiczne i „przyjemne dla oka”, jednak wymaga odpowiedniej konserwacji i ochrony przed działaniem czynników atmosferycznych, szkodnikami i grzybami. Do tego celu stosuje się specjalne impregnaty oraz bejce.

Metalowe lub drewniane przęsta często występują w towarzystwie podmurówki oraz słupków z kamienia lub cegły. Niektórzy decydują się na lite ogrodzenia, począwszy od murów dzikich i cyklopowych wykonywanych z kamieni polnych, poprzez mury rzędowe wykonywane z kamieni łupanych lub ciosanych (np. piaskowca i wapienia), skończywszy na ogrodzeniach z cegły klinkierowej, licowej bądź silikatowej. Ogrodzenie można też wybudować z cegły ceramicznej, bloczków silikatowych, betonu komórkowego albo z pustaków, a następnie wykończyć je tynkiem lub płytkami elewacyjnymi.

Ze względu na trwałość i niski koszt wykonania, zainteresowaniem cieszą się też ogrodzenia betonowe, w tym te wykonane z betonu zbrojonego prętami stalowymi lub z prefabrykowanych paneli betonowych – pełnych, półpełnych bądź ażurowych. Ostatnio modne stały się gabiony ogrodzeniowe, czyli kosze wykonane ze zgrzewanej siatki, wypełnione kamieniami ozdobnymi, żwirem lub materiałem z recyklingu. Wyglądają oryginalnie, tłumią hałas, nie wymagają konserwacji, a przy tym są solidne i odporne na warunki atmosferyczne. Warto jeszcze wspomnieć o żywopłocie, który nadaje miejscu wyjątkowego charakteru, jednak wymaga stałej pielęgnacji.

Zgodnie z wymogami prawnymi, ogrodzenie – bez względu na rodzaj – nie może przekraczać granic działki wytyczonych przez geodetę ani też stwarzać zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Bramy i furtki nie mogą otwierać się na zewnątrz działki, a ostro zakończone elementy mogą być umieszczane jedynie powyżej 1,8 m. Dodatkowo, jeżeli budujemy ogrodzenie od strony ulicy, torów kolejowych i innych miejsc publicznych lub jeśli jego wysokość przekracza 2,20 m, powinniśmy zgłosić się do starostwa lub urzędu miasta.

GLOSSARY:

fencing – ogrodzenie
 boundary – granica
 uninvited guest (also unbidden guest) – nieproszony gość
 household – rodzina, domownicy, gospodarstwo domowe
 chain link fencing (also mesh fencing, wire mesh) – siatka ogrodzeniowa
 galvanized wire (also zinc-coated wire) – drut ocynkowany
 roll – tu: rolka, zwój
 corrosion-proof – odporny na korozję
 to weld – spawać
 flat (also flat bar) – tu: płaskownik
 wrought – kuty
 board – tu: sztacheta drewniana [sztacheta metalowa – rail]
 post – tu: słupek
 pest – szkodnik
 wood preservative – impregnat do drewna
 wood stain – bejca do drewna
 fencing panel (also fencing span) – przęsto ogrodzeniowe
 wall base – podmurówka [underpinning – podmurówka, fundamenty]
 boulder wall – mur dziki
 fieldstone – kamień polny
 hewn stone – kamień ciosany
 sandstone – piaskowiec
 limestone – wapień
 hollow brick – pustak
 concrete reinforced with steel bars – beton zbrojony prętami stalowymi
 gravel – żwir
 hedge – żywopłot
 surveyor – geodeta
 plot – działka

Sposoby zarządzania stratami wody – cz. I

dr inż. Florian G. Piechurski
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
Politechnika Śląska Gliwice
Śląska Izba Budownictwa

Ograniczenie wycieku każdego metra sześciennego wody to zysk szacunkowo ok. 1–1,5 kWh energii potrzebnej do wyprodukowania i transportu wody w systemie dystrybucji.

Artykuł kontynuuje temat poruszany w tekstach: „Straty wody i sposoby skutecznego ich ograniczenia w systemach dystrybucji wody” („IB” nr 11/2013) oraz „Awarie w systemie dystrybucji wody”, cz. I i II („IB” nr 1 i 2/2014).

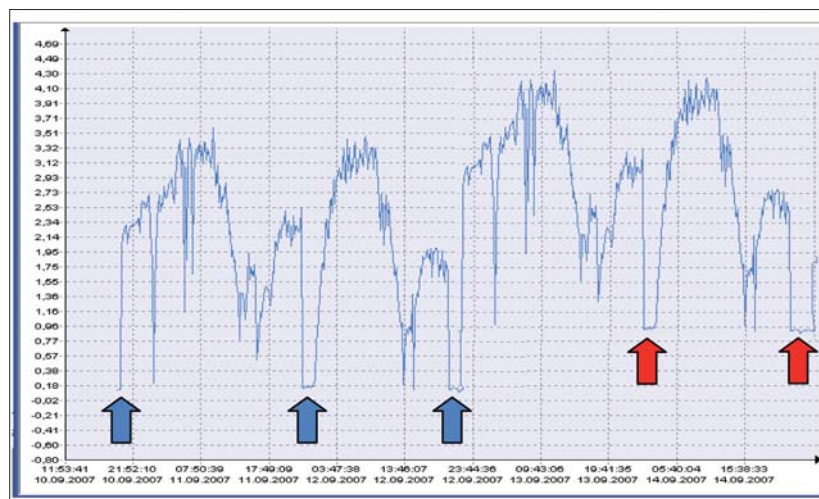
Przedsiębiorstwa wodociągowe w zależności od możliwości finansowych

oraz innych aspektów ekonomicznych przyjmują różne strategie ograniczenia strat i zarządzania stratami wody. Sposoby zarządzania możemy podzielić na dwa typy – pasywne oraz aktywne.

Pasywny sposób zarządzania charakteryzuje się brakiem poszukiwania wycieków, naprawa awarii następuje po zgłoszeniu przez odbiorców. Skut-

kiem takiej polityki jest niewykrywanie większej części wycieków przez długi okres, szczególnym zagrożeniem jest sytuacja, gdy wyciek ma miejsce w gruncie nasiąkliwym i nie pojawia się na powierzchni. Podejście to jest popularne w dużych przedsiębiorstwach, zaletą jest niski koszt dziennego aktywnego wyszukiwania wycieków, ryzykiem zaś znaczne powiększenie strat. Na taki sposób zarządzania decydują się przedsiębiorstwa, gdzie koszt produkcji wody jest relatywnie niski, a koszt wykrywania wycieków wysoki.

Aktywny sposób zarządzania opiera się na monitorowaniu przepływów w sieci dystrybucji. Podstawą jest wcześniejszy podział na strefy (obszary pomiarowe), ciągły monitoring pozwala na szybką reakcję, gdy pojawiają się podwyższone wartości przepływów, następuje analiza oraz podjęcie działań w postaci odszukania oraz naprawy powstałej nieszczelności (rys. 1). Taki system działania zapewnia obniżenie straty wody i ciągłość dostawy.



Rys. 1 | Przykład monitorowania i oceny minimalnych nocnych przepływów

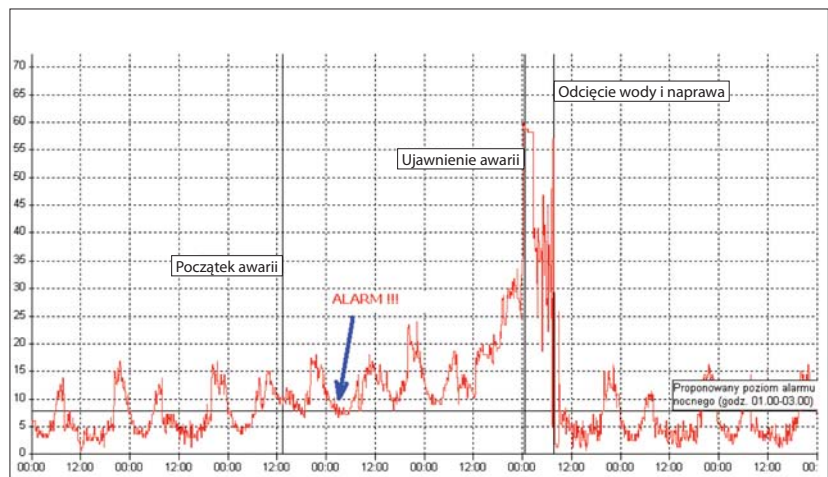


Rys. 2

Zintegrowany system zarządzania wyciekami wody

Aktywne zarządzanie diagnostyką wymaga rozbudowy bazy monitoringu, doświadczenia personelu, dobrego strefowania sieci oraz stosowania urządzeń do aktywnej kontroli wycieków, takich jak korelator, geofon, stetofon, które pozwalają precyzyjnie i dokładnie określić miejsca wycieków. Doświadczenia zakładów wodociągowych pokazują, że wprowadzanie monitoringu jest opłacalne i daje wymierne efekty ekonomiczne. Ograniczenie wycieku każdego metra sześciennego wody to zysk szacunkowo ok. 1,0–1,5 kWh energii potrzebnej do wyprodukowania i transportu wody w systemie dystrybucji [1]. Praktyka pokazuje również, że ciężko wykryć wycieki o intensywności mniejszej niż 0,5 m³/h km ze względów ekonomicznych. Pomiar prowadzone w strefach sieci dystrybucji wody pozwalają ocenić i oszacować wielkość poziomu straty oraz odnieść do wymiennych wielkości przepływającej wody, co daje możliwość oceny ekonomicznej poziomu strat danej strefy. Takie analizy pozwalają dystrybutorom wody na analizy, czy jest sens wykonania modernizacji oraz rehabilitacji przewodów tej sieci.

Szybkość napraw można podzielić na:
Szybkość detekcji wycieków (SDW): umożliwia zmniejszenie czasu trwania wycieków do kilku lub kilkunastu dni. Na podstawie monitoringu mini-



Rys. 3 | Wstępna lokalizacja strat i wycieków wody – monitoring: testowanie nocnego przepływu

malnych nocnych przepływów (**MNP**) można stwierdzić, że wyciek formuje się przez jakiś okres, a potem się stabilizuje (rys. 3).
Straty w SDW wykrywane są przez analizę MNP, wyznacza się strefę wystąpienia prawdopodobnej awarii – wzrost nocnych przepływów za pomocą monitoringu przepływów. Grupa pomiarowa przystępuje do testowania podobszaru przy użyciu loggerów (rys. 4).
Badanie natężenia szumów za pomocą loggerów daje możliwość wstępnej lokalizacji miejsca wycieku. Loggery są to urządzenia mierzące wartości natężenia szumów, najczęściej nocnych,

występujących w sieci wodociągowej (fot. 7 i 8). Dźwięk zbierany jest przez mikrofon stacjonarny, rzadziej przez hydrofon, wzmacniany i zapamiętywany. Zebrane pomiary przesyłane są do komputera i poddawane analizie matematycznej. Loggery to małe urządzenia, zainstalowanie ich w hydrancie podziemnym umożliwia skrzynki hydrantowe. Oczywiście im więcej loggerów, czyli więcej punktów pomiarowych w sieci, tym lepiej. Zasada poszukiwań opiera się na tym, że przeciek przy stałym ciśnieniu (w godzinach nocnych) daje stałe natężenie szmeru. Pozostałe hałasy mają przypadkowy rozkład natężenia.



Rys. 4

Przykładowe rozstawienie loggerów w strefie i lokalizacja wycieku



Fot. 1

Zestaw urządzeń firmy Palmer, typ Perma-log +



Fot. 2

Zestaw Sebalog® do strefowego wykrywania wycieków

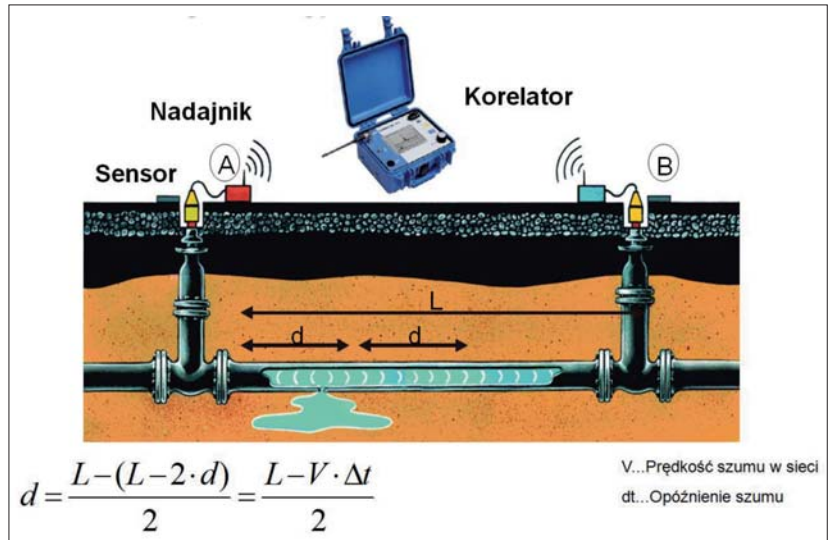
Godziny nocne to także czas, gdy szumy pochodzące od ruchu ulicznego są minimalne. Jeżeli przeciek znajduje się blisko czujnika (loggera, peralogu), to wartości natężenia poszczególnych próbek szmeru są bliskie pewnemu stałemu, wąskiemu zakresowi wartości natężenia (natężenia szmeru przecieku). Im wyższa wartość natężenia szmeru przecieku, tym przeciek powinien znajdować się bliżej czujnika. Czas pomiarów wynosi przeciętnie dwie godziny w nocy z interwałem 1 s.

Tylko równoczesna analiza akustyczna zarejestrowanego szmeru i jego częstotliwości umożliwia skuteczne i jednoznaczne zlokalizowanie wycieku. Jest to szczególnie ważne przy kontroli rurociągów z PE i PVC, które posiadają ograniczoną zdolność przenoszenia dźwięku. Analiza częstotliwości może być w tym przypadku jedyną alternatywą.

Metoda korelacji szmeru za pomocą korelatora

Wskazane miejsce testuje się w celu znalezienia miejsca poszukiwanego wycieku. Następnie przeprowadza się kontrolę za pomocą urządzeń mobilnych, takich jak geofon czy korelator. Zastosowanie korelatora daje już dość dokładną lokalizację miejsca wycieku. Metoda korelacji szmeru przecieku opiera się na analizie rozchodzenia się szmeru przez badany odcinek rury. Sygnał szmeru od przecieku dociera do czujników umieszczonych na końcach rury w różnych chwilach (rys. 5).

Korelując oba odebrane sygnały, możemy dokładnie określić różnice w czasie docierania sygnałów do obu czujników, a stąd można określić miejsce wpyływu wody. W skład korelatora wchodzi: dwa mikrofony stacjonarne i hydrofony, dwa nadajniki ze wzmacniaczami i filtrami, cyfrowe urządzenie obliczeniowe – komputer (fot. 3–5).



Rys. 5 | Zasada lokalizacji wstępnej z korelatorem



Fot. 3 | Przykładowy zestaw urządzeń do skutecznego wykrywania wycieków

Bardzo dużą rolę przy pracy z tego typu urządzeniami odgrywa doświadczenie operatora, w jaki sposób ustawi parametry filtracji i korelacji, jak zinterpretuje wyniki. Niestety metoda ta jest obarczona pewnymi błędami wywołanymi sygnałami zakłócającymi od sieci wodociągowej, ruchu ulicznego, innych instalacji oraz błędami wynikającymi z samej metody.

Błędy wynikające z własności sieci są bardzo często nie do wyeliminowania:

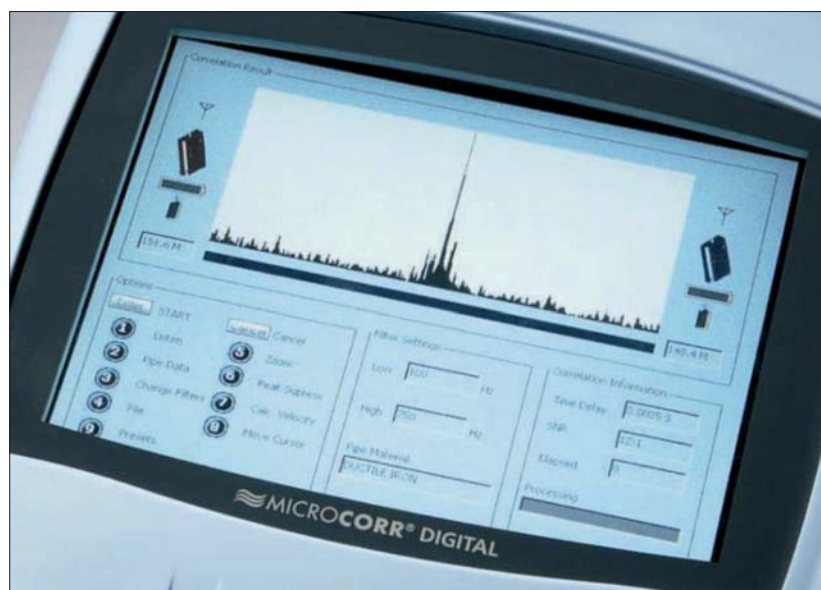
- nieprecyzyjny opis odcinka; bardzo często w skład badanego odcinka wchodzi pododcinki lub tzw. wstawki z innych materiałów, co nie jest odnotowywane często w dokumentacji, tym samym podaje się wówczas błędne dane do pulpitu korelatora;

- wyciek na odgałęzieniu; szum od przecieku będzie się rozprzestrzeniał wzdłuż rozgałęzienia oraz wzdłuż badanej rury. W wyniku korelacji wyciek zostanie zlokalizowany w miejscu podłączenia rur;
 - zwężenie przekroju przepływu, zamknięty zawór, zasuwa lub łuk na rurociągu; w każdym z tych przypadków powstają gwałtowne turbulencje przepływu wody, a to z kolei jest źródłem szumów o widmie przybliżonym do widma przecieku (można wtedy sprawdzać, czy zasuwa, zawór są do końca otwarte);
 - w przypadku zarośnięcia rur należy przeprowadzić badanie rozchodzenia się prędkości dźwięku w rurze, używając także sprzętu korelacyjnego;
 - sieć wodociągowa przenosi różne dźwięki występujące w jej otoczeniu, może się zdarzyć sytuacja, że jakieś źródło drgań mechanicznych wytwarza szum o częstotliwościach przypominających widmo przecieku; lepsze korelatory potrafią wyeliminować te zakłócenia przez filtrację sygnałów;
 - ogólny brak danych o terenie, dokumentacja sieci jest często obciążona błędem, a czasem danych po prostu nie ma.
- Oprócz błędów metoda korelacji szmeru ma dodatkowe wady:
- urządzenia są drogie;
 - korelator wymaga obsługi przeszkolonej i doświadczonej osoby, zarówno przy samej lokalizacji, jak i interpretacji wyników;
 - dokładność wyniku zależy od właściwych danych podawanych do urządzenia, chcąc uniknąć błędów, mierzy się odcinek i przeprowadza pomiar prędkości dźwięku, co wydłuża czas poszukiwań;
 - urządzenia mają słabą wrażliwość na niskie temperatury, choć np. firma SEBA oferuje mikrofony pracujące do temperatury -55°C ;
 - urządzenia słabo lokalizują wycieki na rurach z tworzyw sztucznych.
- Zaletami korelacji są:
- niezależność wyników od natężenia szmeru przecieku, głębokości posadowienia przewodu i kondycji operatora;

- możliwość pracy w dzień (dobra eliminacja zakłóceń metodami cyfrowymi);
- dość duża dokładność lokalizacji przecieku;
- powtarzalność wyników;
- duża szybkość, niska pracochłonność lokalizacji miejsca przecieku.

Metodę korelacji najlepiej łączyć z metodą osłuchiwania rurociągu stetofo-nem wyposażonym w geofon, można w ten sposób doprecyzować miejsce wycieku.

Dodatkowo czujniki mogą być ustawiane jako rejestratory szumów, co będzie szczególnie pomocne przy lokalizacji wycieków „cichych”. Innym udogodnieniem jest możliwość automatycznego obliczenia prędkości dźwięku w nieznannej rurze – istotne w warunkach gdy nie są dostępne podstawowe dane o rurze (średnica, materiał itp.). Możliwe jest to dzięki opcji trzeciego czujnika i nadajnika. Ważne jest też, że istnieje możliwość aktualizacji programowych bezpośrednio ze strony internetowej producenta, co eliminuje na jakiś czas zakup nowszych urządzeń tego typu.



Fot. 4

Korelator Microcorr Digital – wynik pomiaru na ekranie



Fot. 5

Korelator Correlux P-1 – wynik pomiaru na ekranie

Co więcej, zestaw czujników z pulpitem oraz oprogramowanie może obejmować (na życzenie klienta) geofon. Korelator nie jest magicznym pudełkiem, dzięki któremu można znaleźć każdy wyciek, szum musi być słyszalny na obu nadajnikach, by korelacja osiągnęła zamierzony efekt. Nigdy nie należy wykonywać wykopu, zanim nie potwierdzi się pozycji wycieku np. za pomocą geofonu.

Korelator cyfrowy składa się z czujników i nadajników cyfrowych, słuchawek podłączonych do stacji bazowej, pozwalających na odsłuchiwanie szumu wycieków wykrywanych przez nadajniki, oraz oprogramowania umożliwiającego dobór filtrów i analizy częstotliwości. Duży ekran PC ułatwia przeprowadzenie prezentacji graficznych, które ukazują się w postaci okna programu korelatora.

Ocena kosztów aktywnej kontroli wycieków (AKW)

Testowanie stopniowe to wartościowanie strat wody z wycieków w po-

szczególnych podstrefach przez odcięcie dopływu wody w okresie nocnym. Można obliczyć i określić poziom strat z wycieków, a następnie podjąć działania np. w postaci rehabilitacji przewodów. Można przedstawić charakterystykę kosztów w aktywnej kontroli wycieków oraz w szybkiej detekcji wycieków (SDW).

AKW:

$$KD_{AKW} + KS_{AKW} = \text{MIN Koszty}$$

KD_{AKW} – koszty detekcji w aktywnej kontroli wycieków

KS_{AKW} – koszty strat wody w aktywnej kontroli wycieków

SDW:

$$KD_{SDW} + KS_{SDW} + KM_{SDW} = \text{MIN Koszty}$$

KD_{SDW} – koszty detekcji w szybkiej detekcji wycieków

KS_{SDW} – koszty strat wody w szybkiej detekcji wycieków

KM_{SDW} – koszty monitoringu w szybkiej detekcji wycieków

Zależności:

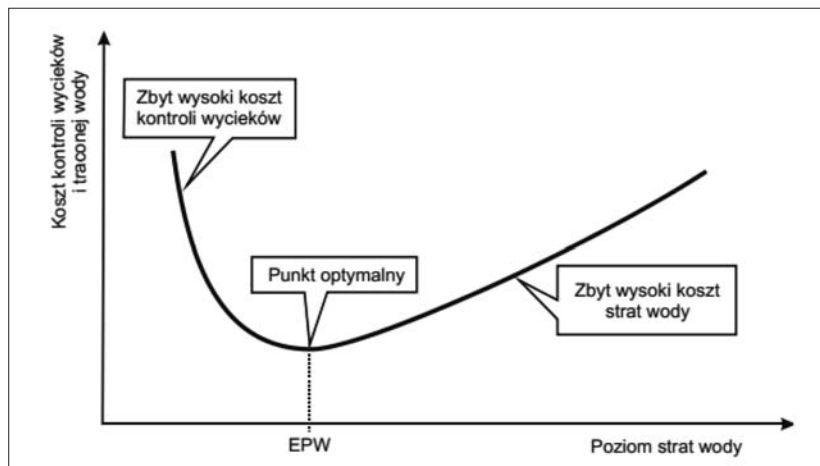
$$KD_{AKW} > KD_{SDW}; KS_{AKW} > KS_{SDW} \quad [2]$$



Fot. 6 | Awaria rurociągu PEHD



Fot. 7 | Zestaw urządzeń do dokładnej lokalizacji wycieków wody – korelator cyfrowy



Rys. 6
Ekonomiczny poziom wycieków, EPW [3]

Aby proces redukcji strat wody był opłacalny finansowo, należy obliczyć optymalny poziom strat, poniżej którego dalszy proces ich redukcji jest nieopłacalny z ekonomicznego punktu widzenia. Według organizacji IWA ekonomiczny poziom wycieków to taki, kiedy koszt redukcji strat wody nie przekracza wartości wody traconej [1].

Zaleca się stopniowe wprowadzanie procesu redukcji strat wody poprzez

monitoring sieci wodociągowej, tak aby pracownicy przedsiębiorstwa mogli zdobyć niezbędne doświadczenie. **Walki ze stratami wody nie należy zaczynać od zakupu drogiego sprzętu, lecz od dokładnego przeanalizowania bilansów wody, kosztów krańcowych wody, typowych kosztów naprawy wycieku [2]. Optymalny poziom wycieków (OPW) ulega ciągłej zmianie, dlatego konieczne jest regularne obliczanie jego war-**

tości. Wartość OPW jest zależna od zastosowanego kosztu krańcowego: krótko- lub długoterminowego. Wartość przy zastosowanym koszcie krańcowym długoterminowym powinna być niższa, a ewentualne zyski w aspekcie długoterminowym większe. Optymalny poziom wycieków można obliczyć i osiągnąć trzema metodami [2]: dopasowania krzywych arytmetycznych; półoperacyjną – BABE; operacyjną.



Fot. 8
Efekt lokalizacji wycieku na założonej opasce uzyskany za pomocą korelatora

Krok po kroku – lokalizacja

wycieków:

- **pomiar strefowy** umożliwia określenie stref, w których sieci z dużymi wyciekami są zidentyfikowane; później lokalizacja wstępna pomaga w wyznaczeniu odcinków sieci, na której są uszkodzenia;
- **lokalizacja wstępna** jest przeprowadzana przy użyciu czułych mikrofonów bądź loggerów szumu, umożliwia zawężenie obszaru poszukiwań wycieku do uszkodzonych odcinków sieci;
- **lokalizacja punktowa** umożliwia znalezienie miejsca wycieku we wcześniej określonym odcinku sieci; do jej przeprowadzenia stosuje się geofony.

Szybkość napraw, monitoring

Dla szybkości napraw zasadnicze znaczenie mają:

- ocena szczelności sieci w strefach;
- dobór strategii i ukierunkowań działań;
- optymalizacja regulacji ciśnień w strefach;
- uzyskanie rzeczywistych danych do zbudowania realnego modelu hydraulicznego sieci wodociągowej.

Literatura

1. H. Hotłoś, *Ilościowa ocena wpływu wybranych czynników na parametry i koszty eksploatacji sieci wodociągowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
2. S. Speruda, *Optymalny poziom strat wody z wycieków w sieci wodociągowej*, Akademia strat wody WaterKEY, Warszawa 2011.
3. S. Speruda, R. Radecki, *Ekonomiczny poziom wycieków*, Translator S.C.
4. A. Lambert, R. McKenzie, *Practical Experience in using the Infrastructure Leakage Index*, Paper to IWA Conference Leakage Management – A Practical Approach, Cyprus 2002.
5. VAG – *Guidelines for water loss reduction. A focus on pressure management*.
6. Yi WuZheng i in., *Water loss reduction*, Bentley Institute Press, Pennsylvania 2011.

Wykorzystane zostały materiały firmowe: Inter Global, Seba Poland, Złote Runo. ■

Zarezerwuj termin

XX Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego Autostrada-Polska

Termin: 14–16.05.2014 r.

Miejsce: Kielce

Kontakt: tel. 41 365 12 22

www.targikielce.pl

Targi Gospodarki Odpadami, Recyklingu i Techniki Komunalnych EkoWaste 2014

Termin: 21–22.05.2014 r.

Miejsce: Sosnowiec

Kontakt: tel. 32 788 75 27-28

exposilesia.pl/ekowaste/pl

INTERMASZ 2014

Termin: 21–24.05.2014 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 20 00

www.intermasz.pl

V Konferencja

„Gaz w energetyce – technologie, realizacja inwestycji, finansowanie”

Termin: 29–30.05.2014 r.

Miejsce: Zielona Góra

Kontakt: tel. 32 777 43 35

www.nowa-energia.com.pl

XII Międzynarodowa Konferencja, Wystawa i Pokazy Technologii „Inżynieria bezwykopowa”

Termin: 11–12.06.2014 r.

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 351 10 90–94

www.konferencje.inzynieria.com/inzynieria

XXV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna DRILLING-OIL-GAS AGH

„Wiertnictwo, nafta, gaz – dziś i jutro”

Termin: 11–13.06.2014 r.

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 617 22 15

<http://oil-gas.pl>

Pomieszczenia techniczne

– wady i błędy oraz nowoczesne rozwiązania zgodne z zasadami zrównoważonego budownictwa

mgr inż. Arkadiusz Maciejewski

Nadmierne oszczędności na kosztach wykończenia pomieszczeń technicznych oraz poprawnego zabezpieczenia instalacji przynoszą im więcej szkody niż pożytku.

Obecnie pomieszczenia techniczne, mieszczące różnorakie elementy wyposażenia i sterowania obiektami, odgrywają coraz większą rolę, stanowiąc zasadnicze, żywotne części budynku, bez których nie jest możliwe istnienie i prawidłowe funkcjonowanie żadnego współczesnego obiektu budowlanego. Ostatnio przykładamy coraz większą wagę do zasad zrównoważonego budownictwa. Do tych wymogów muszą być również dostosowane pomieszczenia techniczne.

Aby w pełni być świadomym, o czym zamierzam pisać, należy wymienić rodzaje podstawowych pomieszczeń technicznych, do których należą:

- węzły ciepłone,
- maszynownie wentylacyjne,
- pompownie wody chłodniczej, ścieków, wody do instalacji tryskaczowej, wody użytkowej itd.,
- przyłącza wody miejskiej,
- pomieszczenia separatorów tłuszczu,
- pomieszczenia separatorów produktów ropopochodnych,
- komory transformatorów,
- rozdzielnie niskiego napięcia NN,
- rozdzielnie średniego napięcia SN,
- rozdzielnie pożarowe,

- pomieszczenia baterii kondensatorów,
- pomieszczenia UPS,
- rozdzielnie teletechniczne.

Z reguły pomieszczenia te projektuje się na kondygnacjach podziemnych, garażowych, na poziomach -1, -2, -3 oraz na dachach, gdzie często powstają całe kondygnacje techniczne, skupiające głównie urządzenia służące mechanicznej wentylacji i oddymiania; z powyższego powodu dachy należy zaliczyć również do pomieszczeń technicznych.

Aby pomieszczenia te należycie działały i zachowały swoją trwałość przez żywot obiektu budowlanego, powinny być poprawnie zaprojektowane i z najwyższą starannością wykonane. Niestety przy ich projektowaniu i wykonawstwie popełnia się liczne błędy, traktując tę techniczną część obiektu jako znacznie mniej ważną od jego części użytkowej.

Podstawowe błędy występujące w projektowaniu pomieszczeń technicznych i ich wykonawstwie

Często spotyka się niewłaściwe projektowanie elementów stalowych

związanych z instalacjami, do których należą podpory pod rurociągi i kanały, różnego rodzaju drabiny i pomosty z balustradami, jako dojścia do instalacji lub ich podparcia, belki do podwieszenia instalacji, kładki nad instalacjami, osłony elewacyjne instalacji i inne tego typu konstrukcje. Wiele z tych elementów w ogóle pomija się w projektach, a te, które są projektowane, mają liczne wady:

- Źle dobrane profile, zamiast zamkniętych o cienkich ściankach, najbardziej ekonomicznych, odpornych na korozję i wyróżniających się estetyką, stosuje się często kątowniki i leżące dwuteowniki, nieekonomiczne, zbierające wodę i pyły i dość szybko korodujące.
- Wiele balustrad zabezpieczających różne pomosty, których wysokość z reguły nie przekracza 1,0 m, projektuje się również z profili otwartych, a co gorsze daje się zupełnie bez sensu tzw. odbojnice, blachy o przekroju 150 x 3 mm, których ciężar po obu stronach pomostu na jego metr bieżący wynosi ponad 7,0 kg. Na jednej z wielkich budow takich pomostów było ok. 500 m, a więc zmarnowano ponad 3,5 t stali.

■ Mniejsze, drobniejsze elementy w ogóle nie są projektowane, pozostawiając je do ewentualnego uznania wykonawcy i inwestora. Co bardziej świadomi inwestorzy nakazują ich wykonanie, lecz również z błędami, jak podano wyżej. W pewnych przypadkach w ogóle się ich nie wykonuje, co zdecydowanie utrudnia eksploatację obiektu oraz powoduje szybsze niszczenie instalacji.

■ Źle dobrane śruby, służące do montażu tych elementów a również do konstrukcji samych urządzeń technicznych; chodzi głównie o nieprzestrzeganie ich długości: każda śruba powinna wystawać ponad nakrętką o trzy zwoje gwintu lub 10,0 mm; tymczasem z reguły długości śrub są za duże, czasami dochodzące nawet do karykaturalnych rozmiarów. Tak projektowane śruby psują estetykę konstrukcji oraz utrudniają ich zabezpieczenie przed korozją.

Wadliwe zabezpieczenia przed korozją urządzeń i różnych konstrukcji związanych z instalacjami w pomieszczeniach technicznych.

Pochodzące z różnych zakładów produkcyjnych urządzenia nie zawsze są

poprawnie zabezpieczone przed korozją. Występują dość częste przypadki wykwitów korozji szczególnie na łącznikach urządzeń już w czasie montażu na budowie; zdarzają się przypadki korozji na krawędziach blach i profilach tych urządzeń. Świadczy to o pewnym lekceważeniu przez producentów zabezpieczeń przed korozją własnych wyrobów, na które dają jedynie rok gwarancji. Sądzę, że śruby, nity i wkręty, tj. wszelkiego rodzaju łączniki, powinny być pomalowane jak cała konstrukcja (warstwa cynku na tych elementach o grubości 5 mikrometrów jest niewystarczająca). Wykonawcy i inwestorzy powinni wymusić na producentach urządzeń instalacyjnych znacznie lepsze zabezpieczenia przed korozją oraz znacznie dłuższą gwarancję, minimum trzyletnią.

Wszelkiego rodzaju elementy stalowe, związane z urządzeniami instalacyjnymi, dość często są niedostatecznie zabezpieczone przed korozją, a w skrajnych przypadkach jedynie pomazane farbą. Łączniki tych konstrukcji, a głównie śruby powinny być zawsze zabezpieczone dodatkowo (mimo warstwy cynku grubości

5 mikrometrów). Jeszcze gorzej lub w ogóle nie są zabezpieczane wszelkie drobne elementy, jak podpory rurociągów i urządzeń, które są w projektach z reguły pomijane.

W wielu przypadkach nie wykonuje się kładek i przejść nad rurociągami czy korytkami kablowymi, po których chodzą najpierw pracownicy wykonawcy, a następnie obsługa techniczna budynku, doprowadzając je do gięcia, łamania i niszczenia.

Bardzo często ustawia się drobne elementy urządzeń, stalowe podpory instalacji oraz szafy elektryczne bezpośrednio na posadzce pomieszczeń technicznych, a w rezultacie następuje szybka korozja dolnych fragmentów tych elementów.

Wadliwa wentylacja pomieszczeń technicznych.

Prawie regułą jest źle projektowana i wykonywana instalacja wentylacyjna; nie dość, że nawiew powietrza i jego wyciąg daje się w górnej strefie pomieszczenia, to oba te przewody umieszcza się na jednej ścianie i w bardzo bliskiej od siebie odległości; nie jest więc możliwe poprawne mieszanie się powietrza i efektywna



Fot. 1
Węzeł cieplny

wentylacja pomieszczenia. W rezultacie w pomieszczeniach tych występuje wilgoć, a nawet dość wysoka temperatura. Warunki takie wpływają niszcząco na zamontowane w tych pomieszczeniach urządzenia instalacyjne, nasycone nowoczesną elektroniką. Od dawna wiadomo, że brak prawidłowej wentylacji w pomieszczeniach podziemnych, nie tylko technicznych, lecz również o innym przeznaczeniu, wyklucza je z użytkowania przede wszystkim ze względu na duże zawilgocenie, a co za tym idzie korozję i niszczenie urządzeń.

Niewłaściwe wykończenie pomieszczeń technicznych.

W wielu przypadkach posadzki pozostawia się w surowym, niewykończonym betonie, co powoduje ich dużą nasiąkliwość, pylenie i trudność w utrzymaniu czystości; niewykończony jest również styk posadzki ze ścianą i brak cokolików, które przy małym nakładzie pracy dają bardzo dobry efekt estetyczny.

Zaniechanie jakiegokolwiek wykończenia ścian i stropów – nie chodzi o wykonywanie tynków, lecz przy żelbetonowych elementach pomalowanie ich na biało, a przy murowanych ścianach wykonanie muru na pełne, wygładzone spoiny oraz malowanie. Takie najprostsze wykończenie daje znakomity efekt przy małych nakładach finansowych.

Instalacja c.o. projektowana i wykonywana w pomieszczeniach technicznych to niepotrzebny wydatek.

Obecnie niejednokrotnie się zdarza projektowanie i wykonywanie instalacji c.o. w pomieszczeniach technicznych usytuowanych na kondygnacjach podziemnych. Taka instalacja jest wręcz szkodliwa, gdyż poza niepotrzebną stratą energii i pieniędzy nie przynosi żadnych innych korzyści; jest powszechnie znany fakt, że w podziemnych pomieszczeniach technicznych temperatura prawie nigdy nie spada poniżej $+5,0^{\circ}$,



Fot. 2

Szczegóły wykończenia węzła ciepła



Fot. 3

Szczegół posadzenia szaf elektrycznych i sterowniczych



Fot. 4

Maszynownia wentylacji

co jest wystarczającym progiem termicznym.

Podstawową wadą węzłów ciepła jest brak izolacji termicznej na wszystkich zaworach, kształtkach i nietypowych elementach urządzeń, co prowadzi do znacznych strat energii, niepotrzebnych wydatków i temperatury w tych pomieszczeniach rzędu 40°. Należy również pamiętać, iż czasami występuje tu instalacja c.o., powodując zupełnie absurdalną sytuację.

Poprawne projektowanie i wykonawstwo pomieszczeń technicznych

Poprawne projektowanie i wykonawstwo elementów stalowych związanych z instalacjami.

Stosowanie profili zamkniętych o cienkich ściankach, walcowanych na zimno; profile takie są najbardziej ekonomiczne, otrzymuje się konstrukcje o najmniejszych ciężarach, bardzo odporne na korozję i estetyczne; wszystkie konstrukcje, o których mowa w artykule, można z takich profili wykonać.

Wszelkiego rodzaju balustrady na pomostach technicznych należy również wykonywać z profili zamkniętych. Nie stosować żadnych odbojnic, gdyż przy tego typu pomostach nie mają one jakiegokolwiek technicznego i zabezpieczającego sensu.

Nawet najdrobniejsze elementy stalowe, jak podpory rurociągów i urządzeń oraz przejścia nad nimi, mają być wykonywane w sposób opisany wyżej. Długości śrub powinny być zgodne z warunkami technicznymi, tzn. długość śruby ponad nakrętką ma wynosić 3 zwoje gwintu lub 10,0 mm. Poza tym jeśli ocynkowanie ma być skuteczne, grubość warstwy cynku powinna wynosić minimum 80,0 mikrometrów przy zastosowaniu cynkowania ogniowego.

Fot. 5
Pompownia wody chłodniczej



Fot. 6
Szczegóły zabezpieczenia instalacji w pompowni wody chłodniczej



Poprawne zabezpieczenia przed korozją urządzeń instalacyjnych i stalowych konstrukcji z nimi związanych.

Urządzenia dostarczane na budowę przez różnych producentów muszą być poprawnie zabezpieczone przed korozją: mogą być cynkowane ogniowo przy grubości warstwy cynku minimum 80,0 mikrometrów; malowane farbami odpornymi na dane środowisko o grubości warstwy ochronnej minimum 240 mikrometrów lub wykonywane ze stali nierdzewnych. Śruby stosowane do montażu tych urządzeń, jako najszerszy element konstrukcji, mają być

malowane jak cała konstrukcja (mimo stosowania cynkowania).

Wszystkie rodzaje elementów stalowych, związanych z instalacjami i pomieszczeniami technicznymi, mają być zabezpieczone przed korozją: cynkowaniem ogniowym o grubości warstwy cynku minimum 80,0 mikrometrów; malowaniem odpornym na dane środowisko o grubości warstwy ochronnej minimum 240 mikrometrów; śruby stosowane do tych urządzeń mają być malowane jak cała konstrukcja lub obustronnie zabezpieczone plastikowymi kapturkami wypełnionymi

towotem – zabezpieczenie niezwykle tanie i prawie wieczne.

Kładki i przejścia nad rurami czy korytkami kablowymi należy wykonywać i zabezpieczać przed korozją, jak opisano wyżej.

Nawet najdrobniejsze urządzenia oraz szafy elektryczne i sterownicze muszą być ustawiane na podlewkach betonowych o wysokości ok. 0,10 m; natomiast wszelkiego rodzaju stalowe podpory instalacyjne mają być obetonowane – jako szalunku można użyć odcinków o długości 0,10 m rur kanalizacyjnych wykonanych z PVC. Taki odcinek o odpowiedniej średnicy należy przeciąć podłużnie i nałożyć na daną stalową podporę, uprzednio groszkując posadzkę wokół podpory; ostatnią czynnością jest wypełnienie betonem szalunku z wykonaniem spadków na zewnątrz wokół podpory i zatarciem powierzchni; do takiego zabezpieczenia należy zastosować beton klasy co najmniej C25/30. Po związaniu betonu szalunki można zdejmować i używać powtórnie. Jest to

niezwykle prosty i bardzo skuteczny sposób zabezpieczenia przed korozją dolnych części stalowych podpór instalacji, stykających się z posadzką.

Właściwe wykonanie wentylacji w pomieszczeniach technicznych.

Nawiewy o odpowiedniej wydajności powinny być usytuowane jak najniżej, natomiast wyciągi jak najwyżej i to naprzeciwległej ścianie w stosunku do nawiewu; przynajmniej wyciągi powinny być mechaniczne, oczywiście najlepiej, aby cała wentylacja była mechaniczna. Jeśli wentylacja zostanie zaprojektowana o poprawnej wydajności, jest pełna gwarancja utrzymania odpowiednich warunków w tych pomieszczeniach.

Poprawne wykończenie pomieszczeń technicznych.

Posadzki we wszystkich pomieszczeniach technicznych powinny być pokryte żywicą, np. epoksydową, pozwalającą na utrzymanie czystości i porządku; z identycznego materiału należy wykonać cokoliki o wysokości 0,15 m na wszystkich ścianach i słupach.

Stropy i ściany powinny być malowane na biało po uprzedniej kosmetyce elementów żelbetowych, a ściany mury wykonane na pełne wygładzone spoiny.

Oczywiście nie wszystkie pomieszczenia techniczne w kraju są źle wykonane; pozytywnym przykładem należytego wykonania i utrzymania takich pomieszczeń jest EMPARK (własność przedsiębiorstwa MBP I z Warszawy) w Warszawie (fot. 1–6). Można być mile zaskoczonym stanem technicznym i estetycznym węzła ciepła, maszynowni wentylacyjnej, pompowni wody chłodniczej i wielu innych pomieszczeń technicznych w tym zespole budynków biurowych. Obiekty, w których znajdują się wymienione pomieszczenia, zostały wykonane ok. 15 lat temu.

Chciałbym zdecydowanie podkreślić, iż iluzoryczne oszczędności niektórych inwestorów na kosztach wykończenia pomieszczeń technicznych oraz poprawnego zabezpieczenia instalacji przynoszą im więcej szkody niż pożytku. ■

krótko

Gospodarowanie osadami z oczyszczalni do poprawki

Najwyższa Izba Kontroli stwierdziła w aż 90% skontrolowanych oczyszczalni nieprawidłowości w zagospodarowaniu osadów ściekowych. Osad z oczyszczalni ścieków po odpowiedniej obróbce może być stosowany jako ulepszcza gleby i tak wykorzystywany był prawie cały, jednak oczyszczalnie nie przekazywały użytkownikom gruntów wiarygodnych badań osadów i gleby ani informacji o dawkach osadów, jakie mogą na niej stosować. Ponad 13% w ogóle nie wykonano badań, a jakość pozostałych badań nie gwarantowała ochrony gruntów przed skażeniem. Ponad 40% skontrolowanych oczyszczalni stosowało osady w miejscach niedozwolonych, np. na terenach podlegających ochronie przyrodniczej, zabudowanych, w pobliżu ujęć wody czy w czasie wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi.

NIK wnioskuje m.in. o wprowadzenie dla oczyszczalni obowiązku informowania gminy o zamiarze zastosowania osadów na jej gruntach oraz o doprecyzowanie terminu „każdorazowego” w odniesieniu do badania gruntów przed aplikowaniem na nich osadów.

Źródło: NIK



Iniekcja Krystaliczna®

– niezawodna izolacja przeciwwilgociowa

Iniekcja Krystaliczna® jest technologią iniekcijną przeznaczoną do wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej w murach zawilgoconych na skutek kapilarnego podciągania wody z gruntu. Przy czym izolację można wykonać od wnętrza budynku bez potrzeby odkopywania murów zewnętrznych.

Technologia Iniekcji Krystalicznej® jest oparta na oryginalnej koncepcji autora dr. inż. Wojciecha NAWROTA, będącej pierwszym na świecie praktycznym rozwinięciem prac naukowych Ilii Prigogine'a, profesora uniwersytetu brukselskiego, odnoszących się do zjawiska samoorganizacji kryształów w warunkach dalekich od równowagi termodynamicznej (nagroda Nobla w 1977 r.).

Technologia zakłada wykorzystanie cieczy kapilarnych jako drogi do penetracji (mokra ścieżka), a następnie krystalizacji uszczelniającej pory i kapilary materiału budowlanego. Warstwa izolacyjna tworzy się poprzez krystalizację nierozpuszczalnych w wodzie minerałów. Krystalizacja iniektowanego aktywatora zachodzi według zjawiska, które w literaturze naukowej określane jest jako self organisation (samoorganizacja). Utworzona w ten sposób struktura jest podobna do wąskoszczelinowych pier-

ścieni spotykanych w naturze w systemach geologicznych, tzw. pierścieni Liesegang'a.

Jak wykazały badania laboratoryjne, podczas iniekcji przeciwwilgociowej w materiale budowlanym o strukturze kapilarno-porowatej, produkty krystalizacji układają się centrycznie wokół otworu iniekcyjnego w postaci pierścieni. Proces ten zachodzi w czasie około siedmiu dni od iniekcji i po tym okresie obserwuje się skuteczność blokady przeciwwilgociowej.

Wydaje się, że od technologii Iniekcji Krystalicznej® można oczekiwać bezterminowej trwałości jako przeciwwilgociowej izolacji poziomej i pionowej, ponieważ krystalizujące w kapilarach składniki mieszaniny iniekcyjnej nie ulegają starzeniu. Można ją stosować do osuszania budowli bez względu na rodzaj użytego do budowy murów materiału (cegła, wapień, piaskowiec, beton itp.), bez względu na grubość murów, stopień ich zawilgocenia oraz zasolenia. Cechą wyróżniającą tę technologię jest to, że daje tym lepsze efekty osuszania, im bardziej zawilgocone są mury. Tylko bowiem w mokrych murach występują korzystne warunki do dyfuzji składników jonowych mieszaniny iniekcyjnej tworzących izolację. Technologia nie wymaga więc wstępnego osuszania muru w strefie planowanej iniekcji. Utworzona blokada przeciwwilgociowa jest absolutnie ekologiczna, ma wielopokoleniową trwałość w czasie i nie powoduje osłabienia muru w strefie iniekcji w czasie wieloletniego funkcjonowania.

Technologia Iniekcji Krystalicznej® oraz jej autor dr. inż. Wojciech NAWROT zostali uhonorowani licznymi wyróżnie-



niami: złote medale na najważniejszych światowych wystawach wynalazków oraz liczne wyrazy uznania w postaci dyplomów i nagród ze strony Rektora Wojskowej Akademii Technicznej, Przewodniczącego KBN, Ministra Przemysłu i Handlu, Ministra Kultury i Sztuki, Ministra Obrony Narodowej, Ministra Spraw Zagranicznych, Prezydenta Warszawy, Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Obecnie technologia Iniekcji Krystalicznej® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha NAWROTA oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja NAWROTA i Jarosława NAWROTA w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej NAWROT i Jarosław NAWROT posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionego znaku towarowego Iniekcja Krystaliczna® oraz dystrybucji materiałów iniekcyjnych związanych z technologią Iniekcji Krystalicznej®. ■



INIEKCJA KRYSZTALICZNA®

**INIEKCJA KRYSZTALICZNA®
Autorski Park Technologiczny
mgr inż. Maciej NAWROT,
Jarosław NAWROT**

05-082 Błizne Łaszczyńskiego
ul. Warszawska 26, 28
tel. 601 32 82 33, 601 33 57 56
info@i-k.pl

Konstrukcje gruntowo-powłokowe stosowane w mostownictwie

prof. dr hab. inż. Czesław Machelski
Politechnika Wroclawska

Zasyпка gruntowa w konstrukcji gruntowo-powłokowej spełnia dwie z pozoru przeciwstawne funkcje. W fazie budowy stanowi znaczne obciążenie stałe, a później tworzy sprężyste otoczenie powłoki, zwiększające wielokrotnie jej nośność użytkową podczas obciążeń eksploatacyjnych.

Konstrukcjami gruntowo-powłokowymi są budowle inżynierskie spełniające również funkcje obiektów mostowych, wiaduktów, przepustów, tuneli, przejść podziemnych, przejazdów gospodarczych, przejść dla dziko żyjących zwierząt. Duża grupa tych budowli pełni funkcję obiektów komunalnych [5], zwykle o kształcie przewodów zamkniętych (rurowych), czy też o przeznaczeniu transportowym, np. obudowy taśmociągów [2].

Są one wybudowane w postaci powłoki i otaczającego ją specjalnie zagęszczonego gruntu (rys.). Zaprojektowane są w taki sposób, aby zapewnić długotrwałe, korzystne współdziałanie między zasadniczymi elementami układu nośnego, tj. powłoką podpartą na fundamencie i zasypką gruntową. Intensywność oddziaływania gruntu na konstrukcję nośną zależy od sztywności powłoki względem otaczającej ją zasyпки. Z tego względu konstrukcje gruntowo-powłokowe dzieli się na dwie zasadnicze grupy – sztywne i podatne [2, 3, 4, 5]. Przy

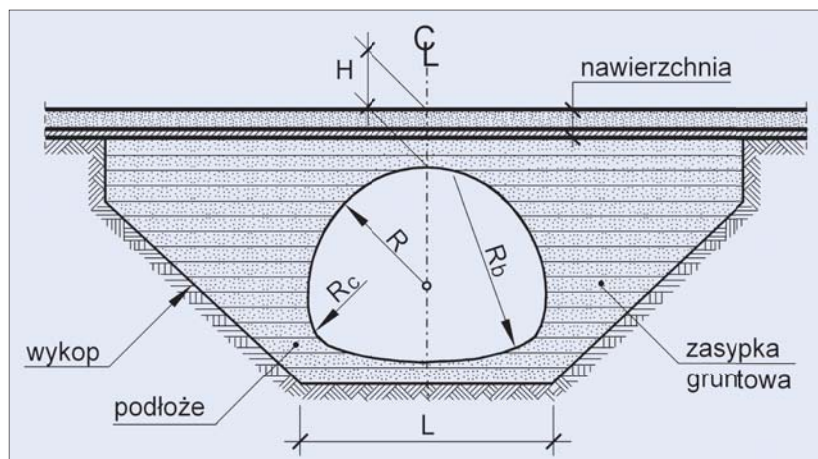
projektowaniu podatnych obiektów gruntowo-powłokowych zasypkę oraz nawierzchnię jezdni traktuje się jako istotne elementy konstrukcji nośnej [3, 4]. W konstrukcji sztywnej odgrywają one zupełnie inne role [5].

W obiektach o kształcie zamkniętym (rys.) występuje podobieństwo do klasycznych mostów małych rozpiętości, czyli przepustów o przekroju rurowym. Nie występuje wówczas funda-

wym. Nie występuje wówczas fundament, jaki stosuje się w obiektach o kształcie łukowym, otwartym.

Mosty sklepione

Konstrukcje gruntowo-powłokowe wykonane z blachy falistej o kształcie łukowym są podobne w wyglądzie (fot. 1) do mostów sklepionych. W obydwu przypadkach, tak jak łuki



Rys. 1 Ukształtowanie obiektu gruntowo-powłokowego



Fot. 1 | Przykłady wiaduktu sklepionego i konstrukcji gruntowo-powłokowej

z cegły, kamienia i betonu, powłoki oparte są na fundamencie. Mosty sklepione wykonywane są z materiałów o znacznie większej wytrzymałości na ściskanie niż na rozciąganie. Z tego powodu ich kształt nawiązuje do przebiegu wypadkowej sił biegnącej od podparcia do klucza, w taki sposób aby ta linia niewiele odbiegała od osi sklepienia, a więc mieściła się w rdzeniu przekroju. Ponieważ w mostach tych dominującym obciążeniem jest ciężar własny konstrukcji, obciążenia zmienne w niewielkim stopniu powodują odchylenia (wahania) tego strumienia sił w odniesieniu do linii ciężkości sklepienia. Wobec tego naturalnym kształtem sklepienia jest zazwyczaj parabola jak na fot. 1.

Zasada budowy mostu sklepionego bardzo dobrze nawiązuje do obiektów gruntowo-powłokowych. Nad sklepieniem układana jest zasyпка gruntowa. Jest ona wypełnieniem nadłęczca i równocześnie podłożem pod nawierzchnię drogową czy kolejową. Zasyпка w moście sklepionym pełni zupełnie inną funkcję niż w podatnych konstrukcjach gruntowo-powłokowych. Służy ona w tych mostach do rozkładu obciążeń skupionych od kół pojazdów, a więc redukcji oddziaływań lokalnych powierzchni górnej sklepienia. Jest więc wyposażeniem mostu tak jak nawierzchnia i jej podłoże. W obliczeniach sklepienia stanowi ona balast, a nie element nośny jak w konstrukcji gruntowo-powłokowej.

Mosty zintegrowane

Jednoprzęsłowe mosty o schemacie ramowym wykonywane z betonu w technologii monolitycznej (fot. 2) są obecnie nazywane konstrukcjami zintegrowanymi [1]. Obiekty takie realizowane są również z zastosowaniem prefabrykacji (fot. 3). Konstrukcje gruntowo-powłokowe o kształcie skrzynkowym [2, 3, 4] są podobne w zasadach pracy do zintegrowanych mostów ramowych – fot. 2.

Mostami zintegrowanymi nazywa się konstrukcje pozbawione łożysk i urządzeń dylatacyjnych, a także klasycznych przyczółków [1]. Kryterium to spełniają zarówno obiekty gruntowo-powłokowe, jak również



Fot. 2

Przykład monolitycznego wiaduktu zintegrowanego

klasyczne mosty sklepione. Powodem stosowania takich konstrukcji jest przede wszystkim duża niezawodność w trakcie eksploatacji oraz niskie koszty utrzymania obiektu. Dzięki stosowaniu sztywnego połączenia przęsła z podporą skrajną uzyskuje się zmniejszenie momentów w przęśle skrajnym mostu zintegrowanego, co wpływa na efektywniejsze wykorzystanie materiału, a także pozwala na zmniejszenie wysokości konstrukcji. W mostach zintegrowanych występują płyty przejściowe. Ich ukształtowanie musi być dostosowane do konstrukcji mostu, zwykle jest inne niż w tradycyjnych mostach.

Jednym z trudnych zagadnień występujących w mostach zintegrowanych jest ich zachowanie się pod wpływem oddziaływań klimatycznych [6]. Przemieszczenia tym spowodowane zależą od wielu złożonych czynników:

- geometrii mostu w planie,
- rozpiętości przęseł i długości mostu,
- wysokości i sztywności podpór,
- konstrukcji przęsła i rodzaju tworzywa,
- proporcji sztywności podpór i przęsła.

Ze względu na niedokładności oszacowania przemieszczeń w tych obiektach często stosowane są ograniczenia długości mostu, np. do 50 m w USA czy też 60 m w Wielkiej Brytanii [6].

Trudne do określenia jest zachowanie się zasypki gruntowej podczas odkształceń przęsła jako cyklicznych oddziaływań termicznych otoczenia konstrukcji. W tym przypadku istotne są charakterystyki gruntu i konstrukcji. Występują w analizowanym przypadku trzy efekty:

- zagęszczanie i rozluźnianie gruntu, czyli zmiany jego objętości;
- rozwój i niszczenie struktury cząsteczkowej gruntu;
- zmiana kształtu bryły gruntu wynikająca z zapadania się i ścinania wzdłuż linii przekroczonych sił stycznych.

Zauważono istotne znaczenie pory roku, w której rozpoczęto użytkowanie obiektu [6]. Oddanie do użytkowania obiektu zintegrowanego w sezonie zimowym powoduje zwiększenie osiadań, gdyż w tym czasie obiekt podlega skróceniu termicznemu, a następnie podlega wydłużeniu. Odwrotna

sytuacja występuje w przypadku, gdy początek eksploatacji ma miejsce w lecie.

Obiekty mostowe realizowane z zastosowaniem elementów prefabrykowanych (fot. 3) kształtem i budową nawiązują do konstrukcji zintegrowanych o schemacie ramowym. Wy różnia się dwie grupy tych obiektów: o kształcie skrzynkowym, czyli zamkniętym, i typu ramowego z odpowiednio ukształtowanym elementem bocznym, podporowym. Wybrane przykłady wybudowanych obiektów mostowych z zastosowaniem prefabrykatów betonowych podano w [3, 4]. Dzięki zastosowaniu prefabrykacji w tych obiektach eliminowane są deskowania nad ciekami wodnymi lub czynną linią kolejową. Montaż prefabrykatów zajmuje zwykle kilka dni.

Konstrukcje gruntowo-powłokowe z blach falistych

W przypadku ścian brukowanych istnieje możliwość wykorzystania materiałów miejscowych, np. kamieni polnych (fot. 4). Właśnie taką elewację stosuje się na pochyłych nasypach, najczęściej nad potokami



Fot. 3

Budowa wiaduktu z elementów prefabrykowanych nad linią kolejową

o silnym nurcie (górkimi). Również do tego celu używa się kamieni wydobywanych z kamieniołomów, z obrobioną jedną powierzchnią (licową). Estetyczny wygląd elewacji uzyskuje się również z układu obłych kamieni (polnych), a więc uzyskanych bezpośrednio z naturalnego środowiska. W obydwu przypadkach stosuje się (ale nie zawsze) spoinowanie pomiędzy kamieniami zaprawą cementową. Dobór wielkości kamieni polnych (lub rzecznych) zależy w tym przypadku od warunków miejscowych. W przypadku obiektów usytuowanych w ciekach górskich potoków możliwe jest również brukowanie koryta (istotne w sytuacjach powodziowych).

Ściany z elementów prefabrykowanych dzięki rozbiciu dużej powierzchni na wiele mniejszych płaszczyzn tworzą zwykle atrakcyjne elewacje (fot. 5). Dodatkową zaletą jest ich duża stabilność, gdyż są to konstrukcje przystosowane do pełnienia funkcji ścian oporowych. Ten rodzaj konstrukcji ścian stosowany jest powszechnie w przypadku zarówno powłok z blach falistych, jak również powłok betonowych oraz klasycznych konstrukcji mostowych.

Ze względu na kształt powłok konstrukcji gruntowo-powłokowych wyróżnia się ich trzy rodzaje: łukowe o przekroju zamkniętym (rys.) i otwartym (fot. 5) oraz skrzynkowe. Szczegółowe uzasadnienie podziału tych obiektów podano w [3, 4]. W wielu przypadkach konstrukcje gruntowo-powłokowe z prefabrykatów betonowych trudno odróżnić od tych, które zostały wykonane z blach falistych. Na fot. 6 przedstawiono przykłady takich obiektów.

Konstrukcje gruntowo-powłokowe z prefabrykatów betonowych

Na fot. 7 widoczne są obiekty wykonane z prefabrykatów systemu BEBO.



Fot. 4 | Przykład elewacji obiektu gruntowo-powłokowego z blach falistych



Fot. 5 | Prefabrykowana ściana oporowa



Fot. 6 | Elewacje obiektów ekologicznych (z prefabrykatów systemu Matiere) nad autostradą



Fot. 7

Montaż powłoki systemu BEBO

Sposób montażu prefabrykatów (fot. 3 i fot. 7) jest bardzo prosty – analogiczny do przypadku powłoki z blachy falistej. Sztywność powłok betonowych jest porównywalna z powłokami z blach falistych [4]. Różnią się one znacznie ciężarem, istotnym w trakcie montażu powłoki, oraz konstrukcją fundamentu [4].

Rola zasyпки w obiekcie grunto-powłokowym

Podczas układania zasyпки gruntowej (fot. 8) powłoka w kluczu ulega wypiętrzeniu, a w pachwinie zwężeniu (klucz – najwyższy punkt w przekroju poprzecznym konstrukcji; pachwina – ściana boczna konstrukcji powłoki). Maksymalny moment zginający powstaje w górnej części przekroju poprzecznego powłok, w wycinku obwodowym o kolistym kształcie powłoki (tabl.). Grunt otaczający powłokę projektowany jest tak, aby uzyskać pożądane jego właściwości takie jak dla materiału konstrukcyjnego. **Dobra współpraca gruntu z powłoką wymaga użycia odpowiedniej jakości kruszywa oraz prawidłowego wykonania zagęszczenia zasyпки wokół powłoki.** Ważny jest właściwy dobór odpowiedniego dla danego gruntu rodzaju sprzętu.

Technologia układania zasyпки, jako proces zagęszczania gruntu przy użyciu urządzeń mechanicznych, może wydatnie wpłynąć na deformację przekroju poprzecznego powłoki. Jest to efekt nieuwzględniany w obliczeniach. Wśród istotnych czynników wpływających na cechy fizyczne i wytrzymałościowe zasyпки przyjmuje się:

- rodzaj gruntu, jego skład i uziarnienie;
- stopień zagęszczenia gruntu w trakcie budowy i użyty do tego sprzęt;
- okres eksploatacji obiektu;
- grubość zasyпки ponad poziomem klucza powłoki;

■ rodzaj nawierzchni drogowej oraz konstrukcji podbudowy.

Istotny wpływ na siły wewnętrzne i deformację powłoki ma grubość zasyпки gruntowej w kluczu H. W tabelicy zestawiono wybrane wyniki pomiarów [3, 4, 7], zrealizowane na obiekcie wybudowanym specjalnie do badań. W badaniach tych jako obciążenie ruchome użyto ładowarki (fot. 9). Nacisk na przednią oś jest ponad dwukrotnie większy niż w samochodach dopuszczonych do ruchu na drogach. Pomiar ugięcia w i momentów zginających M oraz sił osiowych N, obliczonych

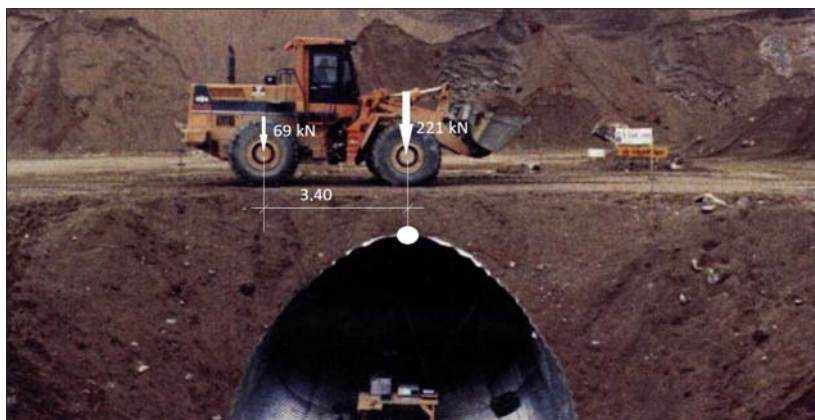


Fot. 8 | Faza pośrednia układania zasyпки gruntowej

na podstawie odkształceń jednostkowych, wskazują na podobne zmiany sił wewnętrznych i ugięć w funkcji grubości zasypki H . Zwiększenie grubości zasypki nad powłoką wpływa wyraźnie na redukcję sił wewnętrznych i ugięć. W pierwszym wierszu tablicy, gdy $H = 0$, podano wyniki uzyskane podczas układania zasypki [7]. Wynika z nich, że podczas budowy występuje wielokrotnie większa deformacja powłoki niż pod obciążeniem użytkowym (znak „-” oznacza wypiętrzenie). Przy minimalnej grubości zasypki $H = 0,5$ m siły wewnętrzne pochodzące od obciążenia budowlanego, jak na fot. 9, mogą być porównywalne z efektem oddziaływania gruntu podczas układania zasypki. Ponieważ podstawowym składnikiem naprężenia normalnego są momenty zginające (w obydwu przypadkach odmiennego znaku), obciążenia budowlane nie są groźne. Oczywiście, w trakcie budowy należy zachować minimalną grubość naziomu, aby nie wywołać deformacji lokalnej kołami pojazdu.

Podsumowanie

Z badań obiektów gruntowo-powłokowych i wyników podanych w tablicy wynika, że **sztywność obiektu zależy w dużym stopniu od grubości zasypki ponad kluczem powłoki**. Powyższe spostrzeżenie stanowi uzasadnienie wcześniej podanego wniosku, że zasypka gruntowa jest podstawowym elementem konstrukcji gruntowo-powłokowej. A zatem w obiekcie gruntowo-powłokowym zasypka spełnia dwie pozornie przeciwstawne funkcje. Z jednej strony stanowi znaczne obciążenie stałe, które musi przenieść powłoka w fazie budowy, z drugiej zaś tworzy sprężyste otoczenie powłoki, zwiększające wielokrotnie jej nośność użytkową podczas obciążeń eksploatacyjnych. **Z podobieństwa budowy obiektów gruntowo-powłokowych do klasycznych**



Fot. 9 | Obciążenie obiektu ładowarką [7]

Tabl. 1 | Wpływ grubości naziomu na siły wewnętrzne i ugięcia powłoki

Grubość naziomu H [m]	Siły wewnętrzne		Ugięcie w [mm]
	M [kNm/m]	N [kN/m]	
0	-10,00	128,0	-65,0
0,75	6,93	121,4	6,77
0,90	3,70	80,4	4,32
1,20	1,85	57,0	2,97
1,50	1,10	43,0	1,86

mostów nie można wnioskować, że są to również mosty. W konstrukcjach gruntowo-powłokowych stosowanych jako obiekty komunikacyjne nie występują elementy typowe dla mostów: dźwigar główny, podłużnica, poprzeczница, płyta pomostowa. Nie występują również typowe dla mostów podpory: skrajne (przyczółki) i pośrednie (filary). W podparciu powłok nie występują linie łożysk w styku między powłoką a fundamentem (nawet gdy podparcie jest przegubowe). W obiektach gruntowo-powłokowych nie stosuje się urządzeń dylatacyjnych oraz płyt przejściowych. **Z podanych wyżej powodów konstrukcje gruntowo-powłokowe są jedynie podobne do mostów sklepionych lub zintegrowanych.**

Literatura

1. K. Furtak, B. Wrana, *Mosty zintegrowane*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.

2. L. Janusz, A. Madaj, *Obiekty inżynierskie z blach falistych. Projektowanie i wykonawstwo*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.

3. C. Machelski, *Modelowanie obiektów mostowych gruntowo-powłokowych*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2008.

4. C. Machelski, *Budowa konstrukcji gruntowo-powłokowych*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2013.

5. C. Madryas, A. Kolonko, L. Wysocki, *Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.

6. H. Zobel, *Naturalne zjawiska termiczne w mostach*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003.

7. L. Pettersson, *Full Scale Tests and Structural Evaluation of Soil Steel Flexible Culverts with low High of Cove*, Doctoral Thesis in Civil and Architectural Engineering, Stockholm 2007. ■



Największy most przez Wisłok w Rzeszowie

Już za 2 lata Rzeszów ma szansę dołączyć do grupy nielicznych miast w Polsce, które mają w swoich granicach najnowocześniejszą i najbardziej innowacyjną spośród konstrukcji

mostowych – most podwieszony. Nowy most nad Wisłokiem oraz sąsiadujący z rzeką zbiornik bezpieczeństwa Elektrociepłowni Rzeszów będą położone w ciągu wewnętrznej obwodnicy północnej miasta.

Koncepcję techniczną mostu wraz z programem funkcjonalno-użytkowym opracowała rzeszowska firma Promost Consulting, a głównym projektantem mostu jest prof. Tomasz Siwowski z Politechniki Rzeszowskiej. (...).

Dzięki optymalizacji numerycznej zespolonego układu konstrukcyjnego przęsła, udało się osiągnąć bardzo małą ich wysokość konstrukcyjną, co dało obiektowi dużą smukłość, pożądaną na płaskim terenie północnej części Rzeszowa. Wachlarzowy układ want w dwóch płaszczyznach wykorzystano głównie ze względu na efektywne wykorzystanie lin (względnie duża składowa pionowa) oraz łatwość rozmieszczenia rozproszonych zakotwień lin w pylonie.

Więcej w artykule [Tomasza Siwowskiego](#) w „Biuletynie Informacyjnym” Podkarpackiej OIIB nr 1/2014.

Wizualizacja mostu przez Wisłok (archiwum Promost Consulting)

Strzeż się nadzoru

Rozmowa z Zachodniopomorskim Wojewódzkim Inspektorem Nadzoru Budowlanego, Ryszardem Kabatem

– Podczas wręczenia uprawnień budowlanych życzył pan inżynierom, by kontakt z nadzorem budowlanym był tylko rutynowy i zawsze miły. W jakich okolicznościach pana urząd musi interweniować?

R.K.: Nadzór budowlany został powołany do przestrzegania prawa stosowanego przy procesach inwestycyjnych w budownictwie. Ma swoje organa, kompetencje i powinien działać planowo. Jeśli chodzi o interwencje, najczęściej zdarzają się na podstawie pracy tzw. społecznych inspektorów nadzoru budowlanego, a korespondencja z nimi najczęściej rozpoczyna się słowami „uprzejmie donoszę”. (...)

– Czyli kontakt z wami nie jest tylko rutynowy.

Nasi inżynierowie dobrze wyedukowani w zakresie wiedzy technicznej, dość słabo poruszają się w meandrach prawa budowlanego. Wiedząc, że ich pracodawcą i płatnikiem jest inwestor, bardzo łatwo ulegają sugestiom inwestorów w kwestii zmiany czy konstrukcji, czy lokalizacji, czy kształtu i wyglądu obiektu budowlanego. Nie wiem, czy robią to świadomie czy nieświadomie. W takich przypadkach powinni zgłosić swój sprzeciw na piśmie, że nie zgadzają się na odstępstwa będące samowolą budowlaną,



bo za taką można zostać pozbawionym wolności do 2 lat. Tymczasem nasi inżynierowie dosyć łatwo dają się przekonać, później próbując udowodniać, że wydawało im się, że wprowadzone zmiany są nieistotnym odstępstwem od projektu budowlanego.

Więcej w rozmowie [Zbigniewa Pankiewicza](#) w „Biuletynie Informacyjnym” Zachodniopomorskiej OIIB nr 1/2014.

Posiedzenie rady okręgowej

Remanent z działalności w 2013 r.

Zespół ds. Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego, któremu przewodniczył Paweł Piotrowiak, kolejny rok próbował dopasować formy doskonalenia zawodowego do potrzeb członków izby.

Praktyka szkoleniowa pokazała, że naszym zapracowanym kolegom trudno jest zaproponować program doskonalenia zawodowego, który skłoniłby do pogłębiania wiedzy możliwie dużą liczbę członków izby. Nawet odgórnie projektowany przez Krajową Radę PIIB e-learning nie wzbudził większego zainteresowania. Wygląda jednak na to, że ciekawym dla członków izby rozwiązaniem byłyby spotkania na placach ciekawych budow i omawianie potem, już w formie seminaryjnej, problemów technicznych, prawnych i organizacyjnych, które na takich budowach się rodzą. Taka forma doskonalenia mogłaby „chwycić” pod warunkiem, że znajdziemy naprawdę ciekawe inwestycje do zaprezentowania – przyznał Paweł Piotrowiak, apelując do zebranych o dostarczanie zespołowi propozycji. Izba nie zrezygnuje



Fot. I Posiedzenie Okręgowej Rady KUP OIIB, głos zabiera Paweł Piotrowiak (fot. T. Kozłowski)

mimo wszystko ze szkoleń tzw. ogólnych, choćby na temat bhp na placu budowy czy istotnych w pracy inżyniera ubezpieczeń.

Więcej w artykule Tadeusza Kozłowskiego w „Informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB” nr 1/2014.

Kompleksowa likwidacja dzikich składowisk odpadów w Bytomiu – etap II

W latach 2012–2013 w największym bytomskim zabytkowym Parku Miejskim im. F. Kachla przeprowadzono szereg prac, dzięki którym zmienił się znacznie jego wizerunek. Przede wszystkim za sprawą zupełnie odmiennego otoczenia stawu północnego, gdzie obecnie mieszkańcy mogą spędzać czas wśród zieleni. Remont stawu i jego otoczenia rozpoczął w 2012 r. Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Bytomiu, a po 1 lutego 2013 r. był on kontynuowany przez Miejski Zarząd Zieleni i Gospodarki Komunalnej w Bytomiu. (...) Przedmiotem projektu (dofinansowanego ze środków unijnych) było usunięcie odpadów stałych (zanieczyszczonych osadów i innych odpadów) zgromadzonych na dnie stawu oraz terenach wokół niego, poprzez likwidację dzikich składowisk odpadów wraz z rekultywacją terenów na cele przyrodnicze.

Więcej w artykule Waldemara Szepera w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 1/2014.



Opracowała Krystyna Wiśniewska



Nakład: 119 070 egz.

Następny numer ukazuje się: 12.06.2014 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

Wydawca

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.inzynierbudownictwa.pl
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor prowadząca: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Klaudia Latosik
k.latosik@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

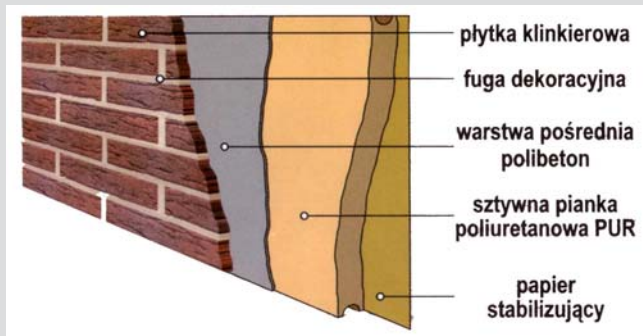
Zespół:
Dorota Błaszkievicz-Przedpejska
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl
Barbara Koczkodaj – tel. 22 551 56 07
b.koczkodaj@inzynierbudownictwa.pl
Ewa Lewkowicz – tel. 22 551 56 23
e.lewkowicz@inzynierbudownictwa.pl
Karolina Pletkus – tel. 22 551 56 26
k.pletkus@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
– tel. 22 551 56 11
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Monika Zysiak – tel. 22 551 56 20
m.zysiak@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Tomasz Szczurek
RR Donnelley
ul. Obrońców Modlina 11
30-733 Kraków

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki
Członkowie:
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie
Elektryków Polskich
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Corte Verona Wrocław



Browar Lubicz Kraków



inwestycja indywidualna

System ISO-KLINK-PUR jest opracowany i produkowany przez P.P.U.H ALHAR z Kochcic.

Polecany przez architektów, projektantów i inwestorów indywidualnych

Realizujemy małe i duże inwestycje

Realizowane inwestycje można obejrzeć na stronie www.alhar.pl w zakładce nasze projekty

System ISO-KLINK-PUR jest to:

- łatwy i szybki montaż, możliwy do samodzielnego wykonania
- oszczędność materiałów budowlanych
- oszczędność energii cieplnej
- krótszy czas realizacji przedsięwzięcia
- wzrost wartości budynku
- prestiżowy wygląd elewacji



P.P.U.H ALHAR Henryk Klink

42-713 Kochcice ul. Kochanowicka 89 A

KONTAKT tel: + 48 (034) 351 34 21, fax: + 48 (034) 392 30 29

kom. (0604) 170 752, (0537) 884 558, (0660) 425 332

mail: biuro@alhar.pl

www.alhar.pl

WINDY / DŹWIGI OSOBOWE



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją

Nr 1 na świecie. GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.