

Inżynier budownictwa

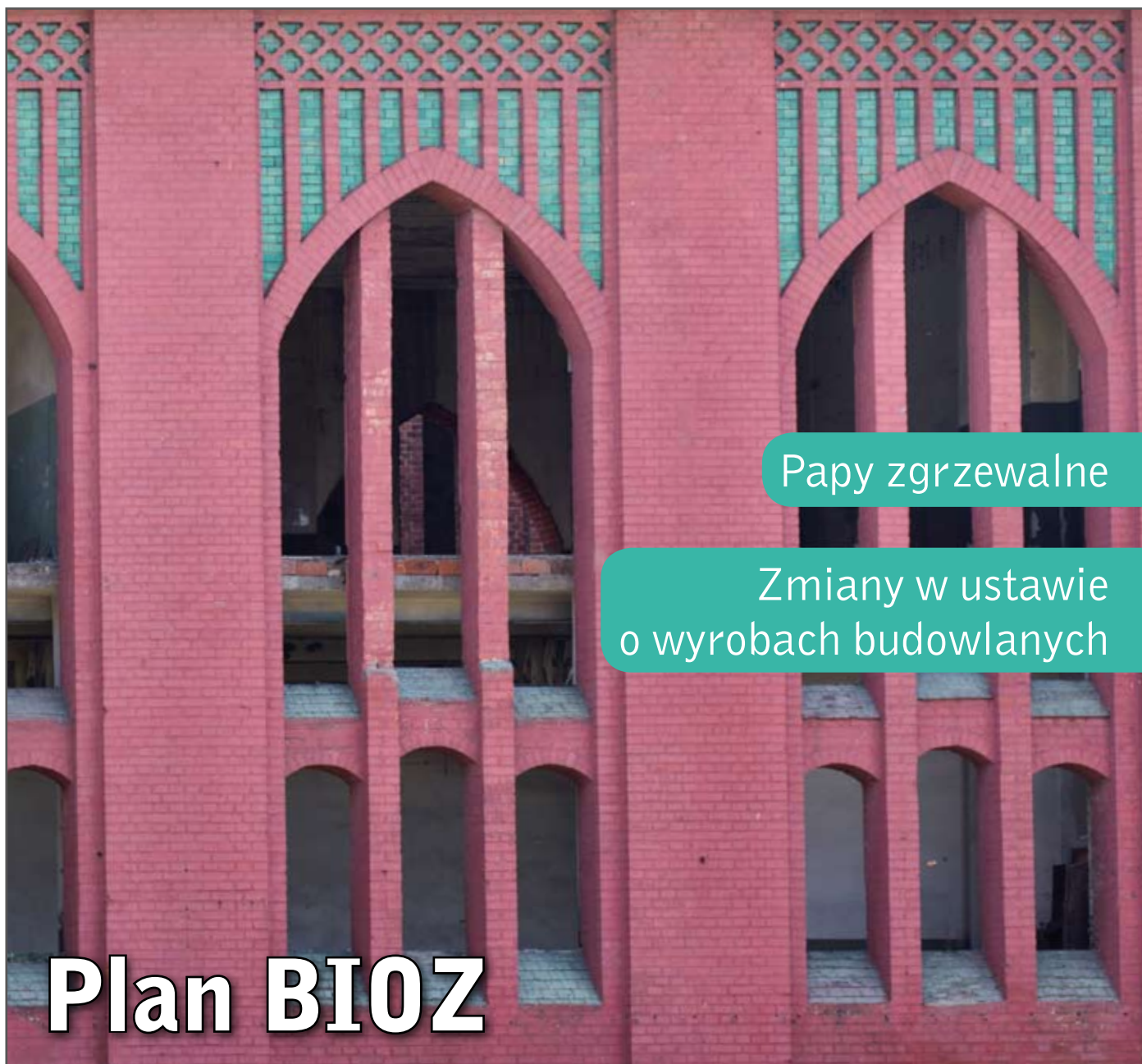
Dodatek
klimatyzacja
i wentylacja
specjalny

10
2015

PAŹDZIERNIK

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Papy zgrzewalne

Zmiany w ustawie
o wyrobach budowlanych

Plan BIOZ



Profile okienne VEKA
Komfortowo z widokiem

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

Ściągnij darmową aplikację
Poradnik.VEKA.pl





Stal zbrojeniowa **EPSTAL®** o wysokiej ciągliwości

Bezpieczeństwo
każdej konstrukcji

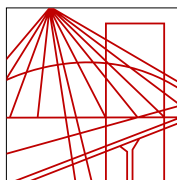
Stal EPSTAL® charakteryzuje się wysoką ciągliwością oraz odpornością na obciążenia dynamiczne, dzięki czemu zabezpiecza konstrukcję przed kruchym i nagłym zniszczeniem w sytuacji awaryjnej i tym samym przyczynia się do wzrostu bezpieczeństwa jej użytkowników.

Parametry stali EPSTAL® odpowiadają wymaganiom klasy C wg Eurokodu 2 oraz klasy A-IIIIN wg PN-B-03264:2002.

Dostępne średnice: 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 28, 32, 40 mm

www.cpjs.pl

8	Działania Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa	
12	GINB odpowiada w sprawie instalacji wewnętrznych	
14	Forum Rusztowaniowe 2015	Barbara Mikulicz-Traczyk
15	Czy budownictwu grozi paraliż?	Marek Wielgo
16	Znowelizowana ustawa o wyrobach budowlanych wchodzi w życie... z dniem 1 stycznia 2016 r.	Grzegorz Bajorek
22	Warunki rozliczania kosztów centralnego ogrzewania i zużycia wody w świetle przepisów techniczno-budowlanych	Anna Sas-Micuń
24	Dziel ciepło z głową	Mariusz Pietraszko
29	O liczbie siedem i grzechach głównych	Janusz Rymsza
34	Sprawdzanie i weryfikacja projektów budowlanych	Leonard Runkiewicz Jan Sieczkowski
38	Wymagania dyrektywy ściekowej – czy uda się spełnić?	Joanna Antoniak
41	Najkrótsza droga odwadniania	Artykuł sponsorowany
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
42	Budowa drogi i przyłącza	Łukasz Smaga
44	Nowe miejsca postojowe	Monika Majewska
45	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
48	Katastrofy budowlane spowodowane wybuchem gazu	Jacek Szer



MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okladka: dawna kopalnia Rozbark w Bytomiu; powstała w 1870 r. i działała do 2004 r.; zespół zabudowy rejonu głównego dawnej kopalni jest wpisany do rejestru zabytków; w zrewitalizowanym budynku cechowni mieści się Bytomski Teatr Tańca i Ruchu.

Fot.: Adam Walanus





55	DODATEK SPECJALNY: KLIMATYZACJA I WENTYLACJA	
56	Wentylacja budynków kotłowni przemysłowych	Dorota Brzezińska
62	Jakie są kierunki rozwoju rynku urządzeń klimatyzacyjnych w Polsce? – wypowiedź eksperta	Jarosław Józwiak
63	Systemy wentylacji i klimatyzacji a energooszczędność	Demis Pandelidis Andrzej Jedlikowski
71	Bezpieczna budowa z systemem zabezpieczeń na krawędzi SECUMAX	Artykuł sponsorowany
72	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
74	From design to maintenance: internal plaster works	Magdalena Marcinkowska
76	Plan BIOZ a prace remontowe	Bożena Hoła
81	Dlaczego szkolenie pracowników w zakresie szalowania wykopów jest tak ważne?	Artykuł sponsorowany
84	Wohnung mieten	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
86	Kierunki rozwoju nowoczesnych farm wiatrowych	Michał Ptaszyński
93	SlidePro – kolejne zaskakujące rozwiązanie	Artykuł sponsorowany
94	Przygotowanie do projektowania infrastruktury w BIM – cz. II	Marcin Abel
97	ALSTAL Grupa Budowlana postawi budynek dla TAURON Dystrybucja S.A.	Artykuł sponsorowany
98	Papy zgrzewalne – materiał do wykonywania izolacji przeciwwodnych w budownictwie mostowym – cz. I	Krzysztof Germaniuk
103	Instalacje uziemiające – zalecenia norm, cz. II	Mirostaw Zielenkiewicz Tomasz Maksimowicz Robert Marciniak
111	Zabezpieczenia przeciwpowodziowe Nowego Orleanu 10 lat po Katrina	Ryszard A. Daniel
119	I Regaty Żeglarskie W-MOIB o Mistrzostwo Polski w klasie OMEGA	Grzegorz Karpa
120	W biuletynach izbowych...	

Z okazji Dnia Budowlanych

Wszystkim Naszym Czytelnikom

sukcesów zawodowych

przy kolejnych projektach i realizacjach,

tak aby mogli być dumni z obiektów

powstających przy ich udziale,

a także zdrowia i pomyślności w życiu osobistym

życzy

redakcja



tracktec



TRACK TEC

Nowa jakość w infrastrukturze transportu

Track Tec to czołowy producent i dostawca systemowych rozwiązań dla infrastruktury transportu w Europie, posiadający szeroką ofertę produktów i usług, które spełniają najwyższe standardy jakości.

Profesjonalne doradztwo Grupy na każdym etapie realizacji zamówień, kompleksowa logistyka i współpraca z klientem oparta na wieloletnim doświadczeniu oraz kompetencjach, pozwalają budować jej status międzynarodowego lidera w branży kolejowej.

Marka Track Tec to:

- realizacja usług na najwyższym możliwym poziomie w każdym z siedmiu zakładów produkcyjnych zlokalizowanych w Polsce i za granicą
- kompetencje i referencje potwierdzające realizację kontraktów do ponad 30 krajów na świecie
- konsekwentnie realizowana strategia indywidualnego podejścia do klientów i usług
- bezpieczeństwo, terminowość dostaw, oraz optymalizacja zapasów, kosztów i czasu klientów dzięki systemom just-in-time oraz one-stop-shop
- innowacyjna logistyka i najnowocześniejsze rozwiązania

Track Tec S.A. · ul. Rondo ONZ 1 · 00-124 Warszawa · Polska · Tel. +48 22 354 91 11 · Fax +48 22 354 91 09 | Track Tec S.A. · ul. Francuska 34
40-028 Katowice · Polska · Tel. +48 32 66 11 000 · Fax +48 32 66 11 003 | Track Tec GmbH · Zollhof 8 · 40221 Düsseldorf · Niemcy
Tel. +49 (0) 211 229 872 00 · Fax +49 (0) 211 229 872 22 | Track Tec GmbH · Zakład Leuna · Tel. +49 (0) 3461 43 5111 · Tel. +49 (0) 3461 43 5112
Fax +49 (0) 3461 43 5120 | Track Tec GmbH · Zakład Coswig · Tel. +49 (0) 34903 474110 · Fax +49 (0) 34903 474120 |
Track Tec S.A. · Kr. Valdemāra iela, 21-645 · LV-1010 Rīga · Łotwa · Tel. +371 6703 5215 · Fax +371 6703 5252

E-Mail: info@tracktec.eu · www.tracktec.eu



© P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Warszawa, 31 sierpnia 2015 r.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa działa na rzecz swoich członków!

W związku z pojawiającymi się pytaniami na temat działań podejmowanych przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa (PIIB) na rzecz i w interesie swoich członków, pragnę przybliżyć podjęte w ostatnim czasie działania w tym zakresie.

Jednocześnie pragnę podkreślić, że o bieżących działaniach Izby informujemy na łamach czasopisma „Inżynier budownictwa” oraz na stronie internetowej naszego samorządu zawodowego. Niejednokrotnie też w ważnych sprawach publikujemy całe pisma, jakie w imieniu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa wysyłamy np. do Prezesa Rady Ministrów, Komisji Sejmowych, ministerstw oraz innych urzędów administracji publicznej, z którymi współpracujemy.

Do publicznej wiadomości, na naszej stronie internetowej, podajemy też sprawozdania z działalności wszystkich organów statutowych, zasady gospodarki finansowej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, budżet na kolejne lata wraz ze sprawozdaniem na temat jego realizacji. Natomiast w „Podstawowych dokumentach” zamieszczamy program działania na okres konkretnej kadencji. Podobne dane zamieszczane są na stronach internetowych wszystkich izb okręgowych.

Informujemy ponadto, że uruchomiony został Fan-Page PIIB, który ma stanowić kanał komunikacji ze środowiskiem, jako platforma wymiany doświadczeń i doraźnego wsparcia merytorycznego.

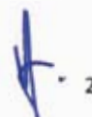
Wydaje się zatem, że wszyscy członkowie izby zainteresowani działaniami podejmowanymi w zakresie prac legislacyjnych, w których czynnie uczestniczymy oraz działań na rzecz naszych członków, mają dostęp do bieżących informacji o działaniach podejmowanych przez władze izb, ponieważ są o tych działaniach informowani.

Pragnę jednocześnie zapewnić, że czuwamy i podejmujemy wszystkie możliwe działania mające na celu reprezentację naszych członków na każdym możliwym polu, w tym m.in. w pracach legislacyjnych nad zmianą ustawy – Prawo budowlane, przepisami ustawy - Kodeks budowlany, nad którym prace cały czas trwają, jak i przepisami aktów wykonawczych.

W każdym z etapów prac nad wskazanymi aktami prawnymi przedstawiciele izby brali i biorą czynny udział zarówno poprzez uczestnictwo w posiedzeniach komisji sejmowych i pracach Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego oraz poprzez przedstawianie pisemnych stanowisk, które zamieszczane są nie tylko przez PIIB w sposób opisany powyżej, ale zamieszczane są także na stronach Sejmu i Rządowego Centrum Legislacji.

Z działań izby, o których informowaliśmy na stronach internetowych PIIB oraz w czasopiśmie „Inżynier budownictwa” warto przypomnieć o następujących inicjatywach:

- podjęliśmy działania w obronie naszych członków przed obowiązkowym przejściem do izby architektów - w konsekwencji, w porównaniu do pierwotnej wersji projektu, tylko nieznaczna część naszych członków zobowiązana jest do podwójnej przynależności
- w związku z koniecznością zmiany ww. przynależności, występowaliśmy do Izby Architektów RP z inicjatywą zawarcia z izbą architektów porozumienia w sprawie zmniejszenia wysokości składek członkowskich pobieranych od osób zobowiązanych do podwójnej przynależności
- występowaliśmy do Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych, aby podjął działania zobowiązujące urzędy do wymagania w ramach postępowania przetargowego właściwych uprawnień, a nie wymagały w każdym przypadku uprawnień budowlanych bez ograniczeń, nawet w sytuacji gdy wystarczyłyby uprawnienia w ograniczonym zakresie
- z inicjatywą legislacyjną występowaliśmy w sprawie rozszerzenia uprawnień naszych członków o upoważnienie do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej obiektów
- podjęliśmy też skuteczne działania w zakresie umożliwienia osobom ze średnim wykształceniem technicznym uzyskanie uprawnień do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie – osoby takie utraciły prawo ubiegania się o uprawnienia budowlane w 2005 r.
- przyczyniliśmy się do rozszerzenia zakresu uprawnień do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń dla osób z wykształceniem inżynierskim - wcześniej osoby takie mogły uzyskiwać wyłącznie uprawnienia w ograniczonym zakresie
- wprowadziliśmy szeroką gamę szkoleń e-learningowych dostępnych bezpłatnie wyłącznie dla członków izb
- wynegocjowaliśmy niższą składkę ubezpieczeniową dla naszych członków (nastąpiła sukcesywna redukcja jej wysokości z 120 zł do 70 zł) oraz rozszerzyliśmy zakres tego ubezpieczenia o:
 - ubezpieczenie OC w życiu prywatnym do 500 000 zł
 - ubezpieczenie wykonywania czynności rzeczoznawcy budowlanego
 - ubezpieczenie czynności polegających na sporządzaniu projektów wykonawczych
- wystąpiliśmy do Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie problemów, jakie mają nasi członkowie w związku z wejściem w życie zmian do ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym
- podjęliśmy współpracę z uczelniami technicznymi w zakresie zawierania umów, na mocy których absolwenci mogliby szybciej uzyskiwać uprawnienia budowlane
- z myślą o członkach Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa rozszerzona została gama usług internetowych o cztery dodatkowe usługi: Serwis Budowlany, e-Sekocenbud, Serwis BHP, Prawo ochrony środowiska.



Szereg działań podjęliśmy także w związku z wejściem w życie ostatnich zmian do ustawy – Prawo budowlane, szczególnie w związku z interpretacją GUNB w zakresie instalacji wewnętrznych, co zostało również szczegółowo opisane na stronie internetowej w zakładce: Aktualności.

Pragnę podkreślić, iż dzięki dobrej współpracy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa z Głównym Inspektorem Nadzoru Budowlanego doprowadziliśmy do usunięcia jednej z interpretacji GUNB wprowadzającej w błąd w zakresie zasad przedkładania do organu administracji architektoniczno-budowlanej projektu dla obiektu kubaturowego bez instalacji wewnętrznych.

Nie sposób wymienić wszystkich działań, jakie izba podjęła w ostatnim czasie, z uwagi na ich mnogość i szeroki zakres. Wskazane powyżej wydaje się, iż są najbardziej doniosłe dla czynnych zawodowo członków izby.

Ufam, że zaprezentowane powyżej zagadnienia przyczynią się do zobrazowania zakresu działania izby i zachęcą do śledzenia strony Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, jak i stron izb okręgowych.



mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Krajowej Rady PIIB



XXXI ogólnopolskie WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI

kontynuują kolejny czteroletni cykl szkoleniowy zatytułowany:

NAPRAWY I WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH KONSTRUKCJE METALOWE, POSADZKI PRZEMYSŁOWE, LEKKA OBUDOWA

odbędą się w dniach 24+27 lutego 2016 roku
w Szczyrku w Hotelu „Orle Gniazdo”

Problematyka warsztatów i prezentacja w formie wykładów i seminariów nadaje „Warsztatom Pracy Projektanta Konstrukcji” charakter zawodowego szkolenia specjalistycznego. Spełnia ono wymogi określone w systemach zapewnienia, jakości i zarządzania jakością w przedsiębiorstwach budowlanych zgodnie z normami serii PN-ISO-9000 oraz oczekiwania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa dotyczące stałego dokształcania.

Cykl 36 wykładów poświęcony został zagadnieniom napraw i wzmocnień konstrukcji metalowych, posadzek przemysłowych, rusztowań oraz lekkiej obudowy.

Tradycyjnie, szczególny nacisk położony został na praktyczną stronę nie tylko projektowania, ale także wykonywania i odbioru wzmocnień. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu środowiska wykłady obejmują również współczesne i najbardziej aktualne problemy projektowe.

W wykładach omówione zostaną takie zagadnienia jak:

- rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe istniejących obiektów
- diagnostyka konstrukcji metalowych
- obliczenia istniejących konstrukcji
- zasady napraw i wzmocnień konstrukcji
- naprawy i wzmocnienia posadzek przemysłowych, lekkiej obudowy i zastosowanie rusztowań
- prawne aspekty przebudów, wzmocnień i napraw konstrukcji metalowych

Wykłady zawarte zostaną w kilku tomach materiałów konferencyjnych zamykających w sobie, w formie podręcznikowej, większość zagadnień, z jakimi spotkać się dzisiaj może projektant.

ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

PZITB Oddział Katowice, 40-026 Katowice, ul. Podgórna 4
tel./fax. 322554665; 322538638

e-mail: szkolenie@pzitb.katowice.pl; biuro@pzitb.katowice.pl

Konto: PKO BP SA Nr: 60 1020 2313 0000 3702 0140 0506

Szczegółowe informacje organizacyjne wraz z Komunikatem nr 1 zamieszczone są również na naszej stronie internetowej: www.pzitb.katowice.pl

INFORMACJE ORGANIZACYJNE

do 31 stycznia ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestników i wpłat – decyduje kolejność wpłat.

do 9 lutego przesłanie organizatorom informacji o chęci prezentacji własnego projektu w trakcie spotkań kameralnych Warsztatów.

do 10 lutego przesłanie Komunikatu nr 2 z potwierdzeniem przyjęcia wpłaty i szczegółowymi informacjami organizacyjnymi.

KOSZTY UCZESTNICTWA

„nr opcji” do wpisania w Karcie Zgłoszenia Uczestnictwa

W tabeli podane zostały ceny netto do których należy doliczyć obowiązującą stawkę podatku VAT 23 %.

Standard (decyduje data wpływu środków na konto PZITB Oddziału Katowice)	Uczestnicy Warsztatów			
	członkowie PZITB		niestowarzyszeni	
wyższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „C”	„1”	1 340 zł	„2”	1 440 zł
średni Hotel „ZAGROŃ” (stała linia busowa)	„3”	1 240 zł	„4”	1 340 zł
niższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „A” i „B”	„5”	1 140 zł	„6”	1 240 zł
bez noclegów i śniadań	„7”	950 zł		

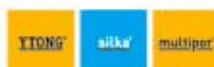
Dopłata za pokój jednoosobowy (płatna z wpłatą za warsztaty) wynosi 300 zł netto

Koszt uczestnictwa osoby towarzyszącej wynosi 600 zł netto

Uwagi:

- różnice w standardzie wynikają wyłącznie z miejsca zakwaterowania
- na stronie internetowej www.pzitb.katowice.pl aktualizowane będą raz na tydzień dostępne liczby miejsc w poszczególnych opcjach
- w przypadku wyczerpania liczby miejsc w opłaconej przez uczestnika opcji zostanie zaproponowana przez organizatorów (na podany w karcie zgłoszenia adres mailowy) dostępna opcja alternatywna
- Koszt uczestnictwa obejmuje:
 - zakwaterowanie (bez opcji „7”) od 24.02.2016 r. godz. 14:00 do 27.02.2016 r. godz. 12:00 przyjazdy przed godz. 14:00 – 24.02.2016 będą uwzględniane w miarę możliwości,
 - wyżywienie (w opcji „7” bez śniadań) od kolacji 24.02.2016 r. do obiadu 27.02.2016 r.,
 - udział w obiadach plenarnych oraz imprezach towarzyszących organizowanych w ramach warsztatów.
 - wydawnictwo warsztatowe obejmujące pełne wykłady autorskie, informacje handlowo-promocyjne w wersji drukowanej i na nośniku elektronicznym.

Patroni generalni:



Patronat branżowy:



Patroni medialni:



GINB odpowiada w sprawie instalacji wewnętrznych



Warszawa, dnia 28 sierpnia 2015 r.

Informacja na temat odpowiedzi GINB w sprawie instalacji wewnętrznych

w związku z wejściem w życie przepisów ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 443)

W nawiązaniu do informacji w sprawie interpretacji GUNB na temat budowy instalacji wewnątrz budynku zamieszczonej na stronie internetowej PIIB w dniu 19 sierpnia 2015 r. informujemy, że zgodnie z oczekiwaniami, o których również informowaliśmy, otrzymaliśmy odpowiedź Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego (GINB) – Roberta Dziwińskiego w przedmiotowej sprawie.

Według przesłanego stanowiska Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego: *„zarówno obecnie, jak i przed wejściem w życie ustawy o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw, istniała możliwość uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę budynku bez instalacji, jeżeli dla projektu nie przewidziano budowy instalacji, a obiekt spełnia wymagania wskazane w art. 5 ustawy – Prawo budowlane. Ponadto to inwestor określa zakres planowanych robót budowlanych we wniosku o pozwolenie na budowę. Zatem inwestor także przed ww. nowelizacją mógł dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę projekt budowlany, w którym nie były przewidziane ww. instalacje.”*

Dalej Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego poparł stanowisko PIIB w zakresie obowiązku stosowania przepisów wykonawczych do ustawy – Prawo budowlane pisząc: *„Jednocześnie należy zgodzić się z Panem Prezesem, że zwolnienie jakiejś inwestycji z konieczności uzyskania pozwolenia na budowę i dokonania zgłoszenia nie oznacza, że została ona zwolniona z konieczności spełnienia wymagań określonych w pozostałych przepisach ustawy czy aktach wykonawczych. W związku z powyższym do realizacji inwestycji (np. instalacji wewnętrznych) nadal zastosowanie znajdują przepisy techniczno-budowlane, w tym szczegółowe wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 74, poz. 690 z późn. zm.).*

Odnosząc się zaś do konieczności stosowania rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462, z późn. zm.) pragnę wyjaśnić, że jak wynika z art. 34 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane zakres i treść projektu budowlanego

powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych. Zgodnie zaś z § 7 ust. 1 rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wymagania rozporządzenia należy spełnić uwzględniając właściwości danego obiektu budowlanego, takie jak przeznaczenie, sposób użytkowania oraz rodzaj i specyfikę obiektu budowlanego. Projektant powinien się przy tym kierować przede wszystkim art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane, określającym wymagania, jakie musi spełnić obiekt budowlany.”

Jednocześnie Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego potwierdził, że: *„Jeśli w projekcie budowlanym składanym w organie administracji architektoniczno-budowlanej będą zamieszczone poszczególne instalacje, wówczas do tej części projektu, tak jak do każdej innej części, będą miały zastosowanie przepisy rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, m.in. § 4 ust. 1. Zgodnie z tym przepisem na rysunkach wchodzących w skład projektu budowlanego należy umieścić metrykę projektu zawierającą m.in. podpis projektanta.*

Dodatkowo ważne jest zastrzeżenie Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego: *„Jednocześnie należy zaznaczyć, że ustawa o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw nie wprowadziła żadnych zmian ani w przepisach dotyczących nadawania uprawnień budowlanych, ani w sprawie zakresu posiadanych uprawnień, zatem poszczególne osoby zachowały uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w dotychczasowym zakresie.*

W ramach ww. nowelizacji nie dokonano również zmian w ustawie z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 z późn. zm.) ani w obowiązkach związanych z opracowywaniem charakterystyki energetycznej budynku, dlatego też zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej oraz zasady wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku nie uległy zmianie.”

Liczymy, że przedmiotowe stanowisko rozwieje powstałe wątpliwości w sprawie zakresu projektu budowlanego, który zawiera projekt instalacji wewnętrznych.


mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Krajowej Rady PIIB

Forum Rusztowaniowe 2015

Barbara Mikulicz-Traczyk |



cześćstwa przez ludzi pracujących na wysokości, ale również właściwego montażu rusztowań wykonanych w technologii zachowującej wymagane przepisami normy.

Tradycyjnymi elementami forum były uroczysty finał V edycji ogólnopolskiego Konkursu „Rusztowanie Roku”, odbywający się pod honorowym patronatem PIP, oraz wręczenie medali dla „Zasłużonych dla branży rusztowaniowej”. W ten sposób wyróżnione zostały profesjonalne rozwiązania przy projektowaniu i stawianiu konstrukcji z rusztowań oraz nowatorskie technologie montażu. Laureatami zostali monterzy, realizacje, technologie i produkty. Pełna lista nagrodzonych znajduje się na www.rusztowania-izba.org.pl.

Niezwykle atrakcyjnym punktem spotkania był wyjazd do pałacu w Koszęcinie – wspaniale odrestaurowanego obiektu, który jest siedzibą Zespołu Pieśni i Tańca „Śląsk”. Wieczór umiliły zwiedzanie tego pałacu oraz występy artystów „Śląska”. ■

W dniach 5–6 września br. odbyło się w Częstochowie kolejne już Forum Rusztowaniowe zorganizowane przez Polską Izbę Gospodarczą Rusztowań. Miejsce tegorocznego spotkania – Centralna Szkoła Państwowa Straży Pożarnej (CSPSP) – ściśle związane było z tematem forum, który brzmiał „JAKOŚĆ TO BEZPIECZEŃSTWO”.

Jak podaje Państwowa Inspekcja Pracy (PIP), co roku w czasie pracy na rusztowaniach dochodzi średnio do 120 wypadków, w tym ponad 20 śmiertelnych. Organizatorzy forum uznali zatem, że szczególną uwagę należy zwrócić na ścisłą relację pomiędzy tymi liczbami a jakością w procesie produkcji rusztowań i technologii montażu oraz kwestią bezpieczeństwa osób pracujących na rusztowaniach. Aby przybliżyć ten związek, obok bloku seminaryjnego, podczas którego wypowiedzieli się przedstawiciele PIP, CSPSP oraz

firm rusztowaniowych, zorganizowane zostały pokazy ratownictwa. Sfilmowane działania straży pożarnej – ratowanie ludzi pracujących na rusztowaniach, w czasie gdy w budynku wybuchł pożar – posłużą jako materiał szkoleniowy dający obraz, jak ważne jest zachowanie bezpie-





Czy budownictwu grozi paraliż?

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

Pprzed takim czarnym scenariuszem ostrzega branżę Polski Związek Firm Deweloperskich (PZFD). To zagrożenie dostrzegł on w rządowym projekcie nowelizacji ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, który – według rządu – ma ograniczyć, a – zdaniem deweloperów – w praktyce uniemożliwić budowanie na podstawie decyzji o warunkach zabudowy, zwanych WZ-kami.

Wyjaśnię, że, zgodnie z rządowym projektem, inwestycje miałyby powstawać wyłącznie tam, gdzie już istnieje lub planowana jest odpowiednia infrastruktura techniczna i społeczna. Zwłaszcza w tym drugim przypadku konieczny byłby plan zagospodarowania przestrzennego, który przede wszystkim zobowiązuje gminę do jej wybudowania. Dodam, że nowela miałaby też umożliwić uchwalanie planów na wniosek inwestorów, którzy zobowiązywaliby się do wybudowania infrastruktury na swój koszt, a następnie bezpłatnego przekazania jej gminie.

Sęk w tym, że takich planów jest wciąż mało, a jeśli są, to często nie w tym miejscu co trzeba. W dodatku kolejne plany powstają w powolnym tempie. PZFD zwraca uwagę, że w tych warunkach blisko połowa inwestycji powstaje na podstawie urzędniczych decyzji. Deweloperzy przyznają, że skutkuje

to niekontrolowanym rozlewaniem się miast. Sprzeciw budzi jednak sposób, w jaki rząd chce to zjawisko zahamować. Zdaniem PZFD to prosta droga do drastycznego spadku inwestycji. Przedsiębiorcy obawiają się również gwałtownego wzrostu popytu na działki objęte planem, a w konsekwencji – wzrostu ich cen.

A co na to rząd? Przekonuje, że nowelizacja przywraca jedynie decyzjom o warunkach zabudowy właściwy charakter. W ustawie przewidziano je bowiem jako ostateczność. Chodzi też o wymuszenie na gminach uchwalania planów zagospodarowania przestrzennego.

Jak widać, obie strony mają mocne argumenty. W tej sprawie konieczny jest więc kompromis. W chwili, kiedy piszę ten felieton, rządowy projekt ustawy czeka w Sejmie na pierwsze czytanie, co oznacza, że jest raczej mało prawdopodobne, że uchwali ją jeszcze w tej kadencji. Ale temat powróci bardzo szybko. Chodzi więc o to, aby środowisko budowlane wykorzystało ten czas na wypracowanie wspólnego stanowiska. PZFD, wspólnie z Izbą Architektów RP i Stowarzyszeniem Architektów RP, proponuje wydłużenie okresu dostosowawczego. W projekcie przewidziano zaledwie roczny okres vacatio legis, zaś wydane już decyzje mia-

łyby być ważne jeszcze przez dwa lata. Deweloperzy i architekci postulują też m.in., aby także na terenie nie objętym planem inwestor mógł uzyskać decyzję o warunkach zabudowy, gdyby zobowiązał się do wybudowania dróg wewnętrznych i infrastruktury technicznej (lub partycypowania w kosztach budowy na podstawie umowy z gminą) oraz uzyskania ewentualnej decyzji o odrobinieniu lub odlesieniu działki.

Ktoś powie, przecież te kwestie ma regulować od dawna zapowiadany przez rząd kodeks urbanistyczno-budowlany. Obawiam się, że upłynie jeszcze sporo wody w Wiśle, nim projekt trafi do Sejmu. W dodatku zmiany kodeksowe wymagają długiego okresu przejściowego. Tymczasem problem jest palący. Coraz więcej nowych osiedli powstaje w szczerym polu, a towarzyszy temu zjawisko wyludniania się centrów miast. Kupujący tańsze mieszkania na przedmieściach początkowo nie narzekają na brak infrastruktury, bo wierzą, że gmina im ją zafunduje. Są to jednak olbrzymie koszty. Mieszkańcy nowych osiedli ponoszą duże wydatki na dojazdy do pracy, sklepów i szkół, na co nie zawsze zwracają uwagę. Rozlewanie się miast oznacza także dewastację środowiska naturalnego i zwiększenie liczby samochodów. ■

Znowelizowana ustawa o wyrobach budowlanych wchodzi w życie... z dniem 1 stycznia 2016 r.

dr inż. Grzegorz Bajorek
Polska Izba Inżynierów Budownictwa
Politechnika Rzeszowska

Dzięki zmianom przepisów polski rynek wyrobów budowlanych stanie się w pełni spójny z rynkiem europejskim.

21 lipca 2015 r. Prezydent RP podpisał ustawę o wyrobach budowlanych, która po długim procesie legislacyjnym została uchwalona przez Sejm RP dnia 25 czerwca (patrz str. 45). Konieczność nowelizacji wynikała z obowiązującego od dnia 1 lipca 2013 r. rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (Construction Products Regulation – CPR) [1], które ustanawia zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, a zastąpiło wcześniej obowiązującą dyrektywę Rady [2] i na nowo zdefiniowało obowiązki producentów, dystrybutorów i importerów dotyczące oznakowania CE.

Istotą wprowadzenia rozporządzenia nr 305 [1] jest to, że od dnia 1 lipca 2013 r. obowiązuje ono we wszystkich państwach członkowskich UE, a przy tym jest stosowane wprost i nie wymaga żadnych zmian w systemie krajowych aktów prawnych. Można zatem zadać w tym miejscu pytanie – po co nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych, po co w ogóle ustawa o wyrobach budowlanych?

Odpowiedź jest prosta – **rozporządzenie [1] obejmuje tylko wyroby objęte harmonizacją i dla nich jest jednakowo**

obowiązujące we wszystkich krajach członkowskich UE. Co zatem z pozostałymi wyrobami, tymi spoza harmonizacji? To właśnie dla nich potrzebne są regulacje krajowe, wdrażane przez ustawy. Stąd ustawa o wyrobach budowlanych, która przede wszystkim reguluje rynek krajowy, ale ten spoza harmonizacji. Warto zwrócić uwagę na pewną różnicę między wcześniejszą dyrektywą [2] a obecnym rozporządzeniem [1]. Dyrektywa musiała być wdrożona przez ustawy, bo nie była stosowana wprost, tak jak rozporządzenie nr 305. Dlatego wersja ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. [3] „opisywała” zarówno system europejski ze znakiem CE, jak i system krajowy ze znakiem budowlanym. Mało tego, dopuszczała dla wyrobów (tych także objętych harmonizacją) alternatywne stosowanie systemów – europejskiego/krajowego. Ten sam wyrób, jeśli nie podlegał eksportowi, mógł być oznakowany „tylko” znakiem budowlanym. Jeśli przekraczał granice państwowe, musiał być oznakowany znakiem CE na tych samych zasadach merytorycznych; innych jednak formalnych – droższych – bo wymagających zaangażowania jednostek notyfikowanych, potwierdzających zapewnienie jakości zgodnie

z odpowiednimi systemami opisanymi w normach zharmonizowanych.

Obecnie zasada jest prosta – jest norma zharmonizowana na wyrób – możliwe jest i jednocześnie obowiązkowe **wyłącznie** znakowanie znakiem CE. Nie ma normy zharmonizowanej na wyrób – można go wprowadzić do stosowania przez system krajowy ze znakowaniem znakiem budowlanym lub poprzez jednostkowe zastosowanie według indywidualnej dokumentacji technicznej.

Rozporządzenie nr 305 – europejski system znakowania CE

Zmianę dyrektywy [2] rozporządzeniem [1] najlepiej wytłumaczyć zapisem punktu (8) preambuły tego rozporządzenia: *Dyrektywę 89/106/EWG należy zastąpić, zmierzając do uproszczenia obecnych ram prawnych i uczynienia ich jaśniejszymi, jak również do poprawy przejrzystości i skuteczności obecnie obowiązujących środków.* Działania upraszczające oraz czyniące jaśniejszymi dotychczas obowiązujące środki, z jednej strony, dedykowane są producentom wyrobów budowlanych, aby ułatwić im wypełnienie obowiązków nakreślonych przez dokumenty zharmonizowane (dotyczy zwłaszcza

mikroprzedsiębiorstw). Z drugiej strony to ukłon w stronę odbiorców wyrobów, aby otrzymali wraz z wyrobem konkretną i przejrzystą informację o właściwościach, które mogą wprost zastosowania.

Najistotniejszą zmianą jest wprowadzenie obowiązkowej **deklaracji właściwości użytkowych** (DWU) w miejsce dotychczas obowiązującej **deklaracji zgodności** (DZ). Dla każdego wyrobu oznakowanego CE producenci są zobowiązani do wystawienia DWU, która wykazuje, poza innymi istotnymi informacjami, zadeklarowane **zasadnicze charakterystyki** wyrobu w odniesieniu do zharmonizowanej specyfikacji technicznej (normy **zharmonizowanej, europejskiej oceny technicznej**). Odwrotnie – odniesienie się do zharmonizowanej specyfikacji technicznej może się zakończyć **wyłącznie** oznakowaniem CE, a nie tak jak poprzednio także znakiem budowlanym. Nie oznacza to jednak całkowitego wyeliminowania znaku budowlanego jako symbolu poświadczającego wprowadzenie wybranych wyrobów do stosowania. Głównym celem DWU jest umożliwienie odbiorcom porównania różnych wyrobów do-

stępnych na rynku na podstawie serii wspólnych, prawidłowo zdefiniowanych, mierzalnych danych, które pomogą zidentyfikować wyrób najbardziej odpowiedni do ich potrzeb. **Rozporządzenie określa również obowiązki informacyjne dostawców w stosunku do odbiorców:**

Dla każdego wyrobu udostępnianego na rynku dostarcza się kopię deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej albo przesyła się ją drogą elektroniczną.

Od dnia 1 lipca 2013 r. zasady określone rozporządzeniem stały się obowiązkowe. Wprowadziły nowe (odmiennie od wcześniej obowiązujących przepisów) wymagania dla producentów wyrobów budowlanych w zakresie czynności i dokumentacji poprzedzającej oznakowanie wyrobu znakiem CE. Zamiast dotychczasowej deklaracji zgodności musi powstać dokument o nazwie deklaracja właściwości użytkowych. **Istotną zmianą jest konieczność wskazania partii wyrobu objętego deklaracją oraz konieczność dostarczania jej wraz z wyrobem.**

Wcześniej deklaracja zgodności była dokumentem wystawianym przez producenta, stwierdzającym, że dany wyrób jest zgodny z dokumentem

odniesienia (normą zharmonizowaną lub Europejską Aprobata Techniczną). Pozostawała ona w dyspozycji producenta, a on na jej podstawie dokonywał oznakowania wyrobu znakiem CE (lub znakiem budowlanym), umieszczając przy znaku zestaw niezbędnych informacji określonych w załącznikach ZA norm zharmonizowanych. Zakres informacji, którą otrzymywał odbiorca, ograniczony był do zbioru informacji towarzyszących znakowaniu wyrobu. Producent w swoich obowiązkowych czynnościach prowadzony był praktycznie krok po kroku zapisami norm zharmonizowanych, począwszy od rozdziału zatytułowanego „Ocena zgodności”, aż do przykładów oznakowania wyrobu znajdujących się w załączniku ZA. Tymczasem zgodnie z nowymi przepisami wprowadzonymi rozporządzeniem [1] producent ma wystawić dokument „Deklaracja właściwości użytkowych”, który jest dołączany do dostawy i ma go w pełnej treści otrzymać odbiorca. Zgodnie ze wzorem deklaracji (DWU) określonym w rozporządzeniu producent musi podać właściwości użytkowe dla wszystkich zasadniczych charakterystyk danego wyrobu budowlanego, które z kolei mają zapewnić spełnienie wymagań podstawowych dla obiektów budowlanych realizowanych z użyciem tych wyrobów. **Deklaracja nie jest zwykłym potwierdzeniem zgodności wyrobu z normą, ale wyszczególnia dokładne wartości poszczególnych właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk. Zestaw zasadniczych charakterystyk uzależniony jest od zamierzonego zastosowania wyrobu, które także ma być zdefiniowane w deklaracji.** Dla danego wyrobu, w zależności od jego zamierzonego zastosowania, może być różny zestaw zasadniczych charakterystyk, a z tym związane są deklarowane przez producentów właściwości użytkowe.



Rozporządzenie (CPR) w rozdziale VI wprowadza także procedury uproszczone. Zgodnie z art. 36 producent wyrobu może zastąpić badanie typu (lub obliczenie typu) odpowiednią dokumentacją potwierdzającą, że jego wyrób osiąga wymagane właściwości bez dokonania badań.

Dla mikroprzedsiębiorstw rozporządzenie przewiduje dodatkowe uproszczenie – przedsiębiorstwa te mogą traktować wyroby budowlane objęte systemem „3” weryfikacji stałości użytkowych według wymagań dotyczących systemu „4”, to znaczy umożliwia im zrezygnowanie z udziału jednostki notyfikowanej, niezbędnej w systemie „3” do wykonania badania typu, i pozwala na wykonanie badań typu własnymi siłami. Przypomnienie: ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich zasadniczych charakterystyk prowadzone są zgodnie z jednym z systemów: 1+, 1, 2+, 3, 4.

Rynek (wyłącznie) krajowy – system znakowania znakiem budowlanym według nowelizacji ustawy z 2013 r.

Po zapoznaniu się z treścią rozporządzenia [1] można mieć wrażenie, że od dnia 1 lipca 2013 r. funkcjonuje wyłącznie oznakowanie wyrobów znakiem CE, natomiast stosowany wcześniej (często alternatywnie) znak budowlany został całkowicie wycofany z użycia. Jeśli nie wycofany, to oczekujący na ponowne wdrożenie do użycia przez akty wykonawcze do znowelizowanej ustawy o wyrobach budowlanych, a przeznaczony dla wyrobów nieobjętych dokumentami zharmonizowanymi.

Tymczasem wersja ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. [4] wprowadzona prawie równocześnie

z rozporządzeniem nr 305 [1] – żeby system krajowy nie pozostał sprzeczny z systemem europejskim – dużo miejsca poświęca procedurom znakowania wyrobów znakiem budowlanym jako konsekwencji dokonania oceny zgodności. *Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej lub jego upoważniony przedstawiciel, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną* [4]. Działania takie rzeczywiście musiały mieć miejsce, gdyż dotyczyły wyrobów budowlanych, dla których np. wydano aprobatę techniczną. Wszystkie wydawane aprobaty techniczne miały termin ważności przez pięć lat. Przed wejściem w życie zasad rozporządzenia [1] odnosiły się do wyrobów, dla których nie istniała norma zharmonizowana ani nie posiadały europejskiej aprobaty technicznej. Natomiast po dniu 1 lipca 2013 r. mogły odnosić się do wyrobów, dla których nie ma normy zharmonizowanej ani europejskiej oceny technicznej. Różnica w stosowaniu znaku budowlanego po dniu 1 lipca 2013 r. polegała jedynie na tym, że nie wolno go było stosować alternatywnie lub łącznie z oznakowaniem CE, co wprost wynikało z rozporządzenia [1]: *dla każdego wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna, oznakowanie CE jest jedynym oznakowaniem potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk* (wyróżnienia auto-

ra). Nowelizacja ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. [4] zapowiadała korektę przepisów wykonawczych w zakresie deklarowania zgodności oraz znakowania wyrobów budowlanych znakiem budowlanym, ustalając termin, że nie nastąpi to później niż 24 miesiące od dnia jej wejścia w życie. Najnowsza korekta ustawy z dnia 25 czerwca 2015 r. [5] przedłużyła ten termin do dnia 1 stycznia 2017 r. – głównie dlatego, że przeciągnął się proces legislacyjny wprowadzający nowelizację ustawy.

Rynek (wyłącznie) krajowy – system znakowania znakiem budowlanym, analogiczny do znakowania CE – nowelizacja ustawy z 2015 r.

Nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych ma na celu przede wszystkim przystosowanie systemu krajowego wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, szczególnie tych nieobjętych dokumentami zharmonizowanymi.

Przede wszystkim następuje zmiana nazw dokumentów i procedur towarzyszących znakowaniu znakiem budowlanym.

Zamiast aprobaty technicznej (AT) będziemy mieli do czynienia z krajową oceną techniczną (KOT). Zamiast deklaracji zgodności (DZ) – deklaracja właściwości użytkowych (DWU). Zamiast systemów oceny zgodności – systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Obowiązki producenta są analogiczne do znakowania CE – oznakowanie znakiem budowlanym wymaga sporządzenia przez producenta krajowej deklaracji właściwości użytkowych dla wyrobu, na podstawie właściwej przedmiotowo Polskiej Normy wyrobu lub krajowej oceny technicznej. Producent deklaruje

w niej właściwości użytkowe wyrobu, mające wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

Przez umieszczenie lub zlecenie umieszczenia znaku budowlanego na wyrobie budowlanym producent będzie ponosił odpowiedzialność za zgodność tego wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi oraz wymaganiami określonymi w przepisach prawa.

Producent będzie miał obowiązek dostarczenia z każdym wyrobem udostępnianym na krajowym rynku kopii krajowej deklaracji właściwości użytkowych, tak jak ma to miejsce w przypadku dostarczania deklaracji właściwości użytkowych dla wyrobów oznakowanych CE.

Dla wyrobów nieobjętych zakresem przedmiotowym Polskiej Normy wyrobu wydawane będą krajowe oceny techniczne. Wydawanie, zmienianie, przedłużanie i uchylanie krajowych ocen technicznych odbywać się będzie przez krajowe jednostki oceny technicznej, wyznaczane przez ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego albo wyznaczane przez ten sam organ instytucje badawcze. Krajowe oceny techniczne wydawane będą podobnie jak dotychczas aprobaty na pięć lat.

Ustawa rozszerza zakres kontroli wyrobów wprowadzonych do obrotu przez możliwość nieodpłatnego pobierania próbek również z terenu budowy, ale z wyłączeniem budów prowadzonych przez inwestorów indywidualnych dla własnych niekomercyjnych celów.

Znowelizowana ustawa zmienia tryb powoływania i funkcjonowania Rady Wyrobów Budowlanych, która jest organem opiniodawczo-doradczym

Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w sprawach wyrobów budowlanych. **Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego będzie powoływał i odwoływał członków Rady Wyrobów Budowlanych spośród osób rekomendowanych przez izby samorządów zawodowych architektów i inżynierów budownictwa, organizacje zrzeszające producentów wyrobów budowlanych oraz wskazanych przez jednostki oceny technicznej.** Na członków Rady mogą zostać również powołane osoby dysponujące szczególną wiedzą techniczną, ekonomiczną lub prawną w sprawach wyrobów budowlanych.

Termin wejścia w życie przepisów nowelizowanej ustawy ustalono na dzień 1 stycznia 2016 r.

Podsumowanie – co dalej?

Dalej **muszą zostać znowelizowane przepisy wykonawcze do aktualnej wersji ustawy i ma to nastąpić najpóźniej do dnia 1 stycznia 2017 r.**

Chodzi szczególnie o rozporządzenie ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa, który ma w nich określić [5]:

- **sposób deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, biorąc pod uwagę Załącznik V do rozporządzenia Nr 305/2011 oraz art. 36 i art. 37 tego rozporządzenia;**
- **grupy wyrobów budowlanych objętych obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji oraz właściwe dla tych grup krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, biorąc pod uwagę**

Zarezerwuj termin

II Warmińsko-Mazurskie Forum Drogowe

Termin: 5–7.10.2015 r.

Miejsce: Lidzbark Warmiński

Kontakt: tel. 605 200 214

www.kongresdrogowy.pl

VI Konferencja „Elektroenergetyczne linie napowietrzne”

Termin: 6–7.10.2015 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 846 02 15

www.ptpiree.pl

Kongres Oświetleniowy LED Polska 2015

Termin: 7–9.10.2015 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 743 00 70

www.akademiale.pl/kongres-oswietleniowy-led-polska

Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Inżynieria przedsięwzięć budowlanych”

Termin: 15–16.10.2015 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 234 65 15

<http://www.konferencjaipb2015.il.pw.edu.pl>

Międzynarodowe Targi Technologii i Produktów dla Zrównoważonego Rozwoju i Usług Komunalnych POL-ECO-SYSTEM

Termin: 27–30.10.2015 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 2285

<http://www.polecosystem.pl>

VIII Zjazd Kanalizatorów Polskich Polkan '2015

Termin: 26–27.11.2015 r.

Miejsce: Łódź

Kontakt: tel. 42 632 77 25

www.pzitslodz.pl



Fot. K. Wiśniewska

Tabelę 1 Załącznika IV do rozporządzenia Nr 305/2011 oraz inne wyroby budowlane o szczególnym znaczeniu dla spełnienia podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, a także wpływ wyrobu budowlanego lub grupy wyrobów budowlanych na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekt budowlany, w którym te wyroby są stosowane, oraz ustalenia Komisji Europejskiej dotyczące systemów oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych dla poszczególnych grup wyrobów budowlanych i ich zastosowań;

■ **wzór i treść krajowej deklaracji oraz sposób jej dostarczenia lub udostępniania odbiorcy, biorąc pod uwagę zawartość deklaracji właściwości użytkowych oraz zasady jej dostarczenia określone w art. 6 oraz w art. 7 rozporządzenia Nr 305/2011;**

■ **sposób znakowania wyrobów budowlanych znakiem budowlanym oraz zakres informacji towarzyszących temu znakowi, biorąc pod uwagę zasady i warunki umieszczania oznakowania CE określone w rozporządzeniu Nr 305/2011** (wyróżnienie autora).

Rynek wyrobów budowlanych zapewne niecierpliwie czeka na ogłoszenie i wdrożenie tych dokumentów do stosowania. Dopiero dzięki nim stanie się w pełni spójny z rynkiem europejskim. Dopełni też nadzór nad wyrobami budowlanymi o szczególnym znaczeniu dla spełnienia podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, które pozostawały bądź pozostają poza urzędową kontrolą. Przykładem może być beton towarowy, którego norma, będąc poza harmonizacją, nie kwalifikuje go do obowiązkowych procedur znakowa-

nia CE. A przecież jest to podstawowy powszechnie stosowany materiał konstrukcyjny, od którego zależy bezpieczeństwo konstrukcji – zdrowie i życie jej użytkowników.

Piśmiennictwo

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. Dyrektywa Rady 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia ustaw, rozporządzeń i przepisów administracyjnych państw członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych.
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2013 r. poz. 898).
5. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2015 r. poz. 1165). ■

Komisja Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa ds. Wyrobów Budowlanych

10 września 2014 r. została powołana uchwałą Krajowej Rady PIIB Komisja ds. Wyrobów Budowlanych. W jej skład wchodzi: Grzegorz Bajorek – Podkarpacka OIIB, Mariusz Okuń – Mazowiecka OIIB, Ryszard Kolasa – Pomorska OIIB, Łukasz Gorgolewski – Wielkopolska OIIB, Mirosław Boryczko – Małopolska OIIB. Głównym zadaniem Komisji jest monitorowanie zmian w prawie dotyczącym zagadnień związanych z wyrobami budowlanymi i w miarę możliwości czynne uczestniczenie w ich tworzeniu. W latach 2014 i 2015 przedstawiciel Komisji brał udział w pracach sejmowej komisji opracowującej nowelizację ustawy o wyrobach budowlanych. Dla efektywniejszej pracy Komisja oczekuje od członków Izby zgłaszania uwag dotyczących problematyki rynku wyrobów budowlanych, szczególnie w odniesieniu do obowiązków związanych z pełnieniem samodzielnych funkcji w budownictwie. Najlepiej drogą mailową.

przewodniczący Komisji ds. Wyrobów KR PIIB
Grzegorz Bajorek

**ERGO
HESTIA®**

Najwyższy standard ochrony

Zaufanie zbudowane na solidnych fundamentach.

Ubezpieczamy Inżynierów od 2011 r.

• **Nowe warunki dobrowolnego ubezpieczenia OC**

- ochrona dla profesjonalistów: Architekci & Inżynierowie

• **Ubezpieczenia OC**

- dla pracowni projektowych i biur inżynierskich
- pod kontrakt, także w ramach procedury zamówień publicznych
- roczne i wieloletnie

• **Gwarancje**

- należytego wykonania kontraktu
- usunięcia wad i usterek

• **Ubezpieczenia życia prywatnego**

- dom, mieszkanie
- samochód

Warunki rozliczania kosztów centralnego ogrzewania i zużycia wody w świetle przepisów techniczno-budowlanych

mgr inż. Anna Sas-Micuń
Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Spełnienie warunków użytkowych w zakresie zarządzania wodą i energią leży w interesie użytkowników lokali mieszkalnych.

Warunki rozliczania kosztów należy rozpatrywać z punktu widzenia projektowania instalacji wodociągowej oraz ogrzewczej, a także ich użytkowania. Zastosowanie tu mają przepisy techniczno-budowlane zawarte w:

- rozporządzeniu 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.) – [1];
- rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74, poz. 836 z późn. zm.) – [2].

W myśl § 121 [1] w budynku mieszkalnym wielorodzinnym należy stosować urządzenia do pomiaru ilości ciepła lub paliwa zużywanego do przygotowania ciepłej wody. Do pomiaru ilości zimnej i ciepłej wody, dostarczanej do poszczególnych mieszkań oraz pomieszczeń służących do wspólnego użytku mieszkańców, w budynku mieszkalnym wielorodzinnym należy stosować zestawy wodomierzowe, zgodnie z wymaganiami PN-B 10720:1998 Wodociągi.

Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze (w zakresie pkt 2.1; 2.3; 2.4 i 2.6) (ust. 2).

Gdy budynki mieszkalne wielorodzinne są zaopatrywane w ciepłą wodę ze wspólnej kotłowni lub grupowego węzła ciepłowniczego, urządzenie do pomiaru ilości ciepła lub paliwa zużywanego do przygotowania ciepłej wody może być umieszczone poza tymi budynkami, jeśli w budynkach tych zastosowane zostały zestawy wodomierzowe spełniające wymagania, o których mowa w ust. 2 wspomnianej normy.

Rozporządzenie [1] określa w § 135 wymóg dla instalacji ogrzewczych w zakresie zaopatrzenia w odpowiednią aparaturę kontrolną i pomiarową, zapewniającą ich bezpieczne użytkowanie. **W zależności od typu zasilania instalacji ogrzewczej ustalono rodzaj wymaganych do zastosowania odpowiednio urządzeń służących do rozliczania zużytego ciepła albo kosztów zużytego ciepła.**

W przypadku instalacji ogrzewczej zasilanej z sieci ciepłowniczej, zgodnie z ust. 2 § 135 [1], w budynku powinny się znajdować:

- 1) ciepłomierz, stanowiący układ pomiarowo-rozliczeniowy, do pomiaru ilości ciepła dostarczanego do instalacji ogrzewczej budynku;
- 2) urządzenia umożliwiające indywidualne rozliczanie kosztów ogrzewania poszczególnych mieszkań lub lokali użytkowych w budynku.

Z kolei jeśli zasilenie instalacji ogrzewczej następuje z kotłowni w budynku co najmniej dwulokalowym, rozumianym jako budynek z lokalami mieszkalnymi lub użytkowymi, zgodnie z ust. 3 § 135, należy zastosować urządzenia służące do rozliczania kosztów zużytego ciepła, do których zalicza się:

- 1) urządzenie do pomiaru ilości zużytego paliwa w kotłowni,
- 2) urządzenia umożliwiające indywidualne rozliczanie kosztów ogrzewania poszczególnych mieszkań lub lokali użytkowych w budynku.

W świetle powyższego ustalenia dotyczą obowiązku instalowania określonego wyposażenia technicznego, a nie miejsca lokalizacji tego wyposażenia.

Podane przepisy należą do grup przepisów wpisujących się w obszar racjonalizacji użytkowania energii.



W istotny sposób na warunki pracy zastosowanych urządzeń służących do rozliczania zużytego ciepła bądź służących do rozliczania kosztów zużytego ciepła oraz uzyskany efekt rozliczeniowy wpływa konieczność spełnienia wymagań w zakresie standardu energetycznego budynku dotyczącego ochrony cieplnej oraz standardu technicznego w zakresie efektywności energetycznej.

W trosce o ograniczenie strat ciepła na przesyle w ust. 4 § 135 [1] zawarto zapis wykonania odpowiedniej izolacji cieplnej w przypadku zastosowania instalacji ogrzewczej wodnej, odpowiadającej wymaganiom PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze (w zakresie pkt 2.1; 2.2; 2.3.1; 2.4.1–2.4.4 i 2.5.1–2.5.6).

Spełnienie warunków użytkowych, określonych dla budynków mieszkalnych, w zakresie zarządzania wodą i energią leży w interesie użytkow-

ników lokali mieszkalnych. Zapewnia użytkowanie budynków mieszkalnych i znajdujących się w nich pomieszczeń oraz urządzeń związanych z budynkiem zgodnie z przeznaczeniem.

Przepisy, zawarte w [2], odnoszą się do kwestii racjonalizacji użytkowania energii w ogólnym zapisie zawartym w § 2 pkt 5 i 6, ustalając obowiązki:

- zapewnienia możliwości racjonalizacji zużycia wody i nośników energii zgodnie z wymaganiami użytkowników lokali, jednak w sposób nienaruszający interesów osób trzecich i niepowodujący pogorszenia właściwości użytkowych i technicznych budynku i związanych z nim urządzeń;
- zapewnienia racjonalnego wykorzystania energii.

Stosownie do § 30 [2], jeśli instalacja ciepłej wody użytkowej jest wyposażona w wodomierze służące do rozliczeń zużycia tej wody w lokalach, właściciel tych urządzeń powinien zapewnić ich okresową legalizację. Okresy ważno-

ści cechy legalizacyjnej określają odrębne przepisy. Odpowiednio także ma zastosowanie przywołany obowiązek, w myśl § 33 [2], w przypadku gdy instalacja wodociągowa została wyposażona w wodomierze do rozliczeń zużycia wody w lokalach.

Zgodnie z § 41 ust. 1 [2] w przypadku gdy instalacja centralnego ogrzewania została wyposażona w urządzenia służące do pomiaru i rozliczeń zużycia ciepła w lokalach, właściciel tych urządzeń powinien zapewnić ich okresową legalizację lub wymianę.

Z ust. 2 wynika, że w przypadku uszkodzenia urządzeń służących do indywidualnego rozliczania kosztów ogrzewania lub urządzenia do pomiaru zużycia ciepła należy niezwłocznie poinformować jednostkę prowadzącą rozliczenia kosztów ciepła.

Odpowiednio w przypadku urządzeń służących do indywidualnego rozliczania kosztów ogrzewania lub urządzenia do pomiaru zużycia ciepła okresy ważności cechy legalizacyjnej określają przepisy odrębne. ■

Dziel ciepło z głową

Mariusz Pietraszko

audytor i doradca energetyczny
biegły sądowy m.in. z zakresu pomiarów
zużycia ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u.

Dobór współczynnika korekcyjnego położenia lokalu w kontekście rozliczeń ciepła w budownictwie wielorodzinnym.

Artykuł 9 ust. 3 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z 2012 r. nakłada obowiązek montażu w budynkach wielomieszkaniowych – do 31 grudnia 2016 r. – liczników zużycia indywidualnego do pomiaru zużycia energii cieplnej. Warunkami realizacji tego obowiązku jest stwierdzenie możliwości technicznych montażu oraz optycalności.

W rządowym projekcie¹ zmian do ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (art. 31 pkt 9) postuluje się wprowadzenie zmian do ustawy – Prawo energetyczne przez nałożenie obowiązku na właścicieli lub zarządców budynków lub lokali wyposażenia budynków w ciepłomierze, w sytuacji gdy miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego służącego do rozliczeń kosztów zakupu ciepła jest wspólne dla dwóch lub więcej budynków wielolokalowych albo dwóch lub więcej grup lokali lub lokali. Ponadto, zgodnie z projektem, właściciel lub zarządca budynku wielolokalowego ma dokonywać wyboru takiej metody rozliczania całkowitych kosztów zakupu ciepła na poszczególne lokale mieszkalne i użyt-

kowe, aby uwzględniała ona ilość ciepła dostarczanego do lokalu z pionów grzewczych lub przenikania pomiędzy lokalami, oszacowanego szczególnie na podstawie rejestracji temperatury powietrza w lokalu, jeżeli jest to technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione.

Obecnie, jak pokazuje praktyka, mniejszy rachunek za zużycie ciepła przez lokatora nie jest wyłącznie wynikiem oszczędności samego zainteresowanego. **W pewnych przypadkach połowa opłaty za dostarczenie energii może zależeć od trafnego doboru właściwego współczynnika do rozliczeń całkowitych kosztów zużycia ciepła przez zarządcę budynku.**

Zgodnie obowiązującym obecnie art. 45a ust. 9 ustawy – Prawo energetyczne **właściciel lub zarządca lokalu ma obowiązek nie tylko dokonania wyboru metody rozliczania kosztów zakupu ciepła, ale również do uwzględnienia w niej obranego przez siebie współczynnika wyrównawczego, który zależy m.in. od położenia lokalu w bryle budynku.** Potwierdza to orzecznictwo sądowe (np. wyrok sądu apelacyjnego z 7 listopada 2014 r., sygn. akt I ACA 1059/14, portal orzeczeń Sądu

Apelacyjnego w Krakowie). Głównym celem tej regulacji jest to, aby każdy z lokatorów płacił za faktyczne zużycie energii. Ponadto wybrana metoda rozliczania ogólnych kosztów zużycia ciepła powinna również stymulować energooszczędne zachowania mieszkańców. W warunkach polskiego budownictwa blokowego nie jest to prosta sprawa. Rzetelny podział opłaty stanowiącej koszt całkowity zakupu ciepła powinien znaleźć odzwierciedlenie – jak podkreślił sąd w wymienionym wyroku – w wewnętrznym regulaminie administratora (np. załącznik do uchwały wspólnoty czy spółdzielni mieszkaniowej). Jego twórcy obok znajomości sztuki prawniczej powinni posiadać co najmniej podstawową wiedzę o fizyce budowli. Jej brak może rodzić nedorzeczne sytuacje, w których jedna osoba jest zmuszona do ponoszenia kosztu ogrzewania niemal całego budynku.

Zgodnie z art. 45a ust. 8 pkt 1 lit. a)–b) Prawa energetycznego zużycie ciepła w lokalach jest rozliczane metodą podzielników kosztów, zwanych potocznie podzielnikami ciepła, oraz przy użyciu indywidualnych liczników ciepła, zwanych ciepłomierzami, które powinny

¹ Projekt ustawy dostępny jest na stronie Ministerstwa Gospodarki <http://bip.mg.gov.pl>

mieć przypisany współczynnik korekcyjny, niwelujący różnice niekorzystnego położenia lokalu w bryle bloku.

Jak to wygląda w praktyce...

Do analizy przyjąłem jeden z biało-stockich bloków z lat 90., wzniesiony z wielkiej płyty: budynek trzypiętrowy, pięcioklatkowy, z podpiwniczonym parterem, ze szczeliną dylatacyjną między drugą a trzecią klatką. Ma on 40 mieszkań o łącznej powierzchni 2478,20 m². Zapotrzebowanie na ciepło całego budynku to 185 040 W, w tym mieszkania – 152 470 W, kuchnie – 31 260 W, łazienki – 16 610 W, i pokoje – 104 600 W.

W artykule skupię się na analizie jedynie dwóch wybranych lokali o numerach: 17 i 27 (tab. 1) o tym samym metrażu – 72,72 m². Lokal nr 17 ma największe zapotrzebowanie na ciepło w przeliczeniu na metr kwadratowy i wynosi ono 90,484 W/m². Najmniej ciepła potrzebują mieszkania nr 11, 27 i 35 – 44,004 W/m². Średnie zapotrzebowanie na ciepło w budynku wynosi 61,524 W/m².

Aby wykazać, jak współczynnik położenia lokalu w bryle bloku może wpływać na rozłożenie kosztów opłat za c.o., posłużę się specjalistycznymi wyliczeniami współczynnika, opartymi na metodzie wyznaczenia go z zapotrzebowania na ciepło poszczególnych lokali oraz za pomocą tablic współczynników, zalecanych i opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”.

Pierwsza metoda polega na wyliczeniu zapotrzebowania na ciepło przypadające na powierzchnie poszczególnych lokali. Oblicza się je na podstawie powierzchni lokali i dokumentacji technicznej budynku (tab. 2). Następnie wyznaczamy lokal o najmniejszym zapotrzebowaniu na ciepło w stosunku do powierzchni lokalu i porównujemy z zapotrzebowaniami innych lokali

Tab. 1 | Numeracja mieszkań

7	8	15	16	23	24	31	32	39	40
5	6	13	14	21	22	29	30	37	38
3	4	11	12	19	20	27	28	35	36
1	2	9	10	17	18	25	26	33	34

Tab. 2 | Zestawienie zapotrzebowania na ciepło lokali w budynku wielorodzinnym [W]

5580	3260	4650	4110	5580	3160	4650	3260	4650	4110
4240	2350	3300	3220	4240	2350	3300	2350	3300	3220
4040	2280	3200	3150	4140	2280	3200	2280	3200	3150
5180	3840	5060	4090	6580	3840	5490	3840	4660	4090

Tab. 3 | Zestawienie współczynnika Q [W/m²]; Q_{min} = 44,004 W/m²

76,733	63,684	63,944	80,289	76,733	61,731	63,944	63,684	63,944	80,289
58,306	45,907	45,380	62,903	58,306	45,907	45,38	45,907	45,380	62,903
55,556	44,540	44,004	61,535	56,931	44,54	44,004	44,540	44,004	61,535
71,232	75,015	69,582	79,898	90,484	75,015	75,495	75,015	64,081	79,898

Tab. 4 | Zestawienie współczynnika położenia lokalu w bryle budynku

0,57	0,69	0,69	0,55	0,57	0,71	0,69	0,69	0,69	0,55
0,75	0,96	0,97	0,7	0,75	0,96	0,97	0,96	0,97	0,7
0,79	0,99	1	0,72	0,77	0,99	1	0,99	1	0,72
0,62	0,59	0,63	0,55	0,49	0,59	0,58	0,59	0,69	0,55

Tab. 5 | Zestawienie współczynnika położenia lokali w bryle budynku, ustalenie wg zaleceń COBRTI „Instal” dla budynków wybudowanych po 1 stycznia 1983 r.

0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8

(tab. 3). W wyniku otrzymujemy wyliczony współczynnik korekcyjny niekorzystnego położenia lokalu w bryle bloku (tab. 4).

Posługując się drugą metodą doboru współczynnika położenia lokalu, zalecaną kiedyś przez COBRTI „Instal” dla budynków wybudowanych wg norm ochrony cieplnej budynków obowiązujących od początku 1983 r., ustaliłem następujące współczynniki korekcyjne (tab. 5).

Jak wspominałem – wprowadzenie korekt wartości poszczególnych współczynników położenia lokalu w bryle

budynku zależy od uznania zarządzającego budynkiem (wewnętrzny regulamin rozliczeń kosztów ciepła).

Do porównania wykazanego zużycia musimy przyjąć następujące założenia:

- 1) czas trwania sezonu grzewczego 212 dni,
- 2) najniższe zużycie dzienne wynosi 10 jednostek,
- 3) współczynnik oceny K wyznaczony na podstawie normy PN-EN 834 KC = 1; KT = 1.

W tab. 6 mamy wyliczenia, ile jednostek obliczeniowych zostanie wykazanych

w lokalu nr 17 przy zastosowaniu współczynnika wyliczonego z zapotrzebowania na ciepło lokali. Przy zapotrzebowaniu na ciepło 6580 W z 12 720 jednostek odczytanych otrzymujemy 2939,1810 jednostek obliczeniowych. W tab. 7, w tym samym lokalu, przy korzystaniu tabel COBRTI „Instal” z 12 720 jednostek obliczeniowych otrzymujemy 4798,6620 jednostek obliczeniowych.

W lokalu nr 27, „najcieplejszym” w całym budynku, współczynnik położenia lokalu w bryle budynku bez względu na metodę jego wyliczenia wynosi 1. W tab. 8 widzimy, że w lokalu z zapotrzebowaniem na ciepło 3200 W z 12 720 jednostek odczytanych otrzymujemy 2 917,1200 jednostek obliczeniowych.

W przedstawionej analizie zawartej w tab. 9 różnice w opłatach między lokalami, przy uwzględnieniu różnych

współczynników, wynoszą ok. 0,75%. Różnice wyliczone wg zaleceń COBRTI „Instal” wynoszą zaś 39,21%. Przy tej samej powierzchni lokali i identycznym używaniu ogrzewania można zapłacić za zużyte ciepło 2858,78 zł lub 4702,69 zł. Można przepłacić 1843,91 zł tylko dlatego, że zarządca nieruchomości przyjął niewłaściwy sposób określania współczynnika. W tab. 9 przedstawiłem również wpływ kosztów jednostki rozliczeniowej na wysokość ponoszonych kosztów za c.o.

Czym więcej jednostek wykazanych przez podzielniki kosztów we wszystkich lokalach, tym mniejsze koszty tzw. jednostki obliczeniowej. Brak wykazanego zużycia na podzielnikach przekłada się na zwiększenie proporcji między kosztami ogrzewania ponoszonymi przez poszczególne lokale.

Żaden współczynnik korekcyjny nie zadziała, gdy część lokali nie wykaże zużycia. W rozliczeniach indywidualnych mnożenie współczynników przez „zero” wykazanego zużycia przekłada się na ponoszenie kosztów za pobór ciepła w tych lokalach przez pozostałych mieszkańców budynku mających wykazane wskazania.

Przedstawione porównania pozwalają stwierdzić, która z zastosowanych metod pozwala spełnić wymóg wspomnianego wcześniej art. 45a ust. 9 Prawa energetycznego w celu zredukowania różnic w kosztach opłat za c.o. wynikających z położenia lokalu w bryle budynku.

W przypadku rozliczania ciepła metodą pomiarową z wykorzystaniem ciepłomierza współczynnik korekcyjny położenia lokalu w bryle budynku jest z reguły równy 1. Spowodowane jest

Tab. 6 | Obliczenia jednostek zużycia lokalu nr 17; współczynnik położenia lokalu w bryle budynku 0,49 – zapotrzebowanie na ciepło

Pomieszczenie	Zapotrzebowanie na ciepło projektowe [W]	Jednostki odczytane	Współczynnik oceny K	Współczynnik położenia lokalu w bryle budynku	Obliczeniowe jednostki zużycia
Kuchnia	1080	2120	0,4644	0,49	482,4187
Łazienka	650	2120	0,2795	0,49	290,3446
Pokój 1	1940	2120	0,8342	0,49	866,5670
Pokój 2	1120	2120	0,4816	0,49	500,2861
Pokój 3	1170	2120	0,5031	0,49	522,6203
Pokój 4	620	2120	0,2666	0,49	276,9441
Suma	6580	12720			2939,1810

Tab. 7 | Obliczenia jednostek zużycia lokalu nr 17; współczynnik położenia lokalu w bryle budynku 0,8 – COBRTI „Instal”

Pomieszczenie	Zapotrzebowanie na ciepło projektowe [W]	Jednostki odczytane	Współczynnik oceny K	Współczynnik położenia lokalu w bryle budynku	Obliczeniowe jednostki zużycia
Kuchnia	1080	2120	0,4644	0,8	787,6224
Łazienka	650	2120	0,2795	0,8	474,0320
Pokój 1	1940	2120	0,8342	0,8	1414,8030
Pokój 2	1120	2120	0,4816	0,8	816,7936
Pokój 3	1170	2120	0,5031	0,8	853,2576
Pokój 4	620	2120	0,2666	0,8	452,1536
Suma	6580	12720			4798,6620

Tab. 8 | Obliczenia jednostek zużycia lokalu nr 27; współczynnik położenia lokalu w bryle budynku 1,00 – zapotrzebowanie na ciepło; COBRTI „Instal”

Pomieszczenie	Zapotrzebowanie na ciepło projektowe [W]	Jednostki odczytane	Współczynnik oceny K	Współczynnik położenia lokalu w bryle budynku	Obliczeniowe jednostki zużycia
Kuchnia	680	2120	0,2924	1	619,8880
Łazienka	290	2120	0,1247	1	264,3640
Pokój 1	1010	2120	0,4343	1	920,7160
Pokój 2	470	2120	0,2021	1	428,4520
Pokój 3	370	2120	0,1591	1	337,2920
Pokój 4	380	2120	0,1634	1	346,4080
Suma	3200	12720			2917,1200

to tym, że większość zarządców nie ma ochoty wydawać pieniędzy na wyliczanie – niepotrzebnego ich zdaniem – współczynnika. Administratorzy zgodnie z ustawą (art. 45a ust. 9 Prawo energetyczne) przydzielają każdemu mieszkaniu identyczny współczynnik

równy 1, uważając to jednocześnie za spełnienie wymogu ustawowego w zakresie zastosowania współczynnika wyrównawczego. Właścicielom mieszkań tłumaczą, że przecież przy rozliczaniu z wykorzystaniem licznika ciepła każdy i tak musi płacić za sie-

bie, zaprzeczając jednocześnie przenikaniu ciepła przez przegrody. Zaczniemy od wyliczenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzania mieszkania. Zapotrzebowanie na energię końcową E_{co} (tj. zużywaną przez pomieszczenia) ustalę wg wzorów.

Tab. 9 | Porównanie zużycia ciepła wyliczonego z użyciem różnych metod doboru

Nr lokalu	Współczynnik korekcyjny	Opłata zmienna za lokal [zł] przy cenie jednostki 0,322898 zł	Opłata zmienna za lokal [zł] przy cenie jednostki 0,98 zł	Współczynnik korekcyjny COBRTI „Instal”	Opłata zmienna za lokal [zł] przy cenie jednostki 0,322898 zł	Opłata zmienna za lokal [zł] przy cenie jednostki 0,98 zł
17	0,49	949,06	2880,40	0,8	1549,49	4702,69
27	1,0	941,93	2858,78	1,0	941,93	2858,78
Różnica min.-maks. lokali [zł]		07,13	21,62		607,56	1834,91
Różnica min.-maks. lokali [%]		0,75	0,75		39,2103	39,2097

Tab. 10 | Porównanie zużycia ciepła wyliczonego bez i z użyciem współczynnika korekcyjnego

Nr lokalu	Współczynnik równy 1	Zużycie wyliczone z zapotrzebowania [GJ]	Opłata zmienna za lokal [zł]	Współczynnik zapotrzebowania na ciepło	Zużycie wyliczone z zapotrzebowania [GJ]	Opłata zmienna za lokal [zł]
17	1	51,08	2554,00	0,49	51,08	1251,46
27	1	24,84	1242,00	1	24,84	1242,00
Różnica min.-maks. lokali [zł]			1312,00			9,46
Różnica min.-maks. lokali [%]			51,37			0,76



FORBUILD - nowa nazwa przyjęta przez firmę BETOMAX POLSKA S.A.

Nowa nazwa i logo o nowoczesnym, międzynarodowym charakterze to elementy długoterminowej strategii rozwoju spółki, związanej z planami dalszej ekspansji na rynki zagraniczne.

www.forbuild.eu

PRODUKCJA | SPRZEDAŻ | DZIERŻAWA | MONTAŻ

REKLAMA

$$E_{co} = (Q_{co} \cdot 24 \cdot Q_{co} \cdot S_d \cdot 3,6) / \Delta_{tobl} \text{ [GJ/sezon]}$$

gdzie: Q_{co} – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną, (MW), Δ_{tobl} – różnica obliczeniowych temperatur powietrza wewnętrznego i zewnętrznego (°C); S_d – liczba stopniodni sezonu grzewczego.

$$S_d = \sum L_{(m)} \cdot (t_i - t_{egr} \text{ (m)}) \text{ [°C dni]}$$

gdzie: $L_{(m)}$ – liczba dni ogrzewania w m-tym miesiącu, t_i – średnia, obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniach (wg warunków technicznych), t_{egr} – średnia temperatura powietrza zewnętrznego w m-tym miesiącu.

W tab. 10 różnica w ponoszeniu kosztów przez poszczególne lokale w przypadku zastosowania współczynnika korekcyjnego wynosi 0,76%. Gdy nie stosuje się współczynnika korygującego, różnica w ponoszo-

nych opłatach za ciepło dochodzi do 51,37%. W przypadku stosowania do rozliczeń c.o. liczników ciepła można dołożyć do rozliczenia 1312 zł tylko z powodu różnicy w sposobie wyliczeń współczynnika.

Stan obiektów polskiego budownictwa wielorodzinnego często nie jest najlepszy. Nieizolowane pionowo grzewcze, słaba izolacyjność termiczna ścian zewnętrznych, nieszczelna stolarka okienna, termozawory umożliwiające odcięcie dopływu czynnika grzewczego, brak oddzielnych liczników ciepła. Należy zatem dążyć do tego, aby koszty opłat eksploatacyjnych ponoszonych przez mieszkańców tych budynków były zbliżone do wartości faktycznie zużywanych mediów. **Zamiast narzekać na słabe regulacje prawne, trzeba zacząć realizować wytyczne już istniejące.** Jak widać na opisanym przykładzie, różnice między lokalami wynikające z ich położenia w budynku

można zredukować przez zastosowanie odpowiednich wyliczeń. Pozostaje nadzieja, że podnoszenie świadomości zarządców sprawi, że będą wybierać najlepsze metody rozliczania mediów w zarządzanych przez siebie budynkach, co przełoży się również na ponoszenie realnych kosztów ogrzewania lokali przez ich mieszkańców. W trakcie swojej pracy nad problemowymi rozliczeniami ciepła stwierdziłem, że tylko 1% analizowanych przypadków był związany z wadliwą pracą urzędzenia. Pozostałe to brak przełożenia otrzymanych wyników na realne możliwości poboru ciepła w lokalach.

Osoby zainteresowane szerzej tematem zapraszam do odwiedzenia stron: www.podzielniki.info lub www.ekonomicznydom.eu bądź kontaktu ze mną.

Artykuł ukazał się pierwotnie w nr. 3/2015 „Biuletynu Informacyjnego” Podlaskiej OIIB i Podlaskiej OIAR ■

O liczbie siedem i grzechach głównych

prof. nzw. dr hab. inż. **Janusz Rymsza**
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Według słownika Władysława Kopalińskiego siedem jest liczbą mistyczną od pradawnych czasów – może pod wpływem liczby dni tygodnia (u Hebrajczyków tydzień to po prostu siódemka) lub liczby dni trwania każdej z faz Księżyca.

Projektant i budowniczy piramidy schodkowej w Sakkarze – Imhotep (ok. 2650–2600 r. p.n.e.), w okresie poprzedzającym budowę tej piramidy wybudował siedem mniejszych budowli z kamienia – mastab. Imhotep jest pierwszą rzeczywistością (nie mityczną) osobą znaną w historii, która nie była ani zdobywcą, ani władcą – była budowniczym, wezyrem faraona Dżesera – pierwszego władcy III dynastii (2686–2613 r. p.n.e.). Imhotep, jak twierdzi egipska tradycja, wybudował pierwszy dom o ścianach murowanych z kamienia.

Nic dziwnego, że było również siedem cudów starożytnego świata. Były to:

- piramida Chufu (zwanego przez Herodota Cheopsem) z ok. 2600 r. p.n.e.,
- wiszące ogrody Semiramidy w Babilonie z VI w. p.n.e. (które ani nie wisiły, ani nie miały nic wspólnego z Semiramidą),
- grobowiec Mauzolososa w Halikarnasie z połowy IV w. p.n.e.,
- świątynia Artemidy w Efezie (którą w 356 r. p.n.e., chcąc zdobyć sławę, podpalił szewc Herostrates),
- kolos rodyjski – posąg Heliosa z Rodos z ok. 300 r. p.n.e.,

- posąg Zeusa w Olimpii z ok. 420 r. p.n.e., dzieło Fidiasza (rzeźba pokryta chryzelefantyną, tj. złotem i kością słoniową),
 - latarnia morska na wyspie Faros pod Aleksandrią (z ok. 300 r. p.n.e.).
- Cuda te w różnych okresach były wymieniane w innej kolejności, nikomu jednak nie przyszło do głowy dodawać ósmego cudu świata, a więc zrobić coś niedopuszczalnego.

Siedem grzechów głównych jest znane w chrześcijaństwie. Są to grzechy wyróżnione przez św. Jana Kasjana i św. Grzegorza I Wielkiego jako grzechy główne, gdyż są przyczyną innych grzechów. Najtrafniej pokazał je na swoim obrazie „Siedem grzechów głównych” Hieronim Bosch. Warto, będąc w Madrycie, zobaczyć ten obraz w Muzeum Prado.

Siedem grzechów głównych w budownictwie wyróżniłem, bazując na moim doświadczeniu inżynierskim. Są to:

- niewłaściwy system przepisów techniczno-budowlanych,
- niekorzystanie z europejskiej wiedzy technicznej,
- niewykorzystanie działalności naukowej w gospodarce,

- niekorzystanie z innowacyjności przedsiębiorstw,
- niewłaściwy system projektowy,
- zaniechanie sprawdzonych rozwiązań konstrukcyjnych,
- niewłaściwy system zamówień publicznych.

Kolejność opisywania grzechów jest przypadkowa, a każdy z nich może występować samodzielnie lub razem z innymi. Mam nadzieję, że po przeczytaniu tego artykułu czytelnicy w większym stopniu będą w siódmym niebie, niż uznają moje wywody jako coś, co jest od siedmiu boleści.

W niniejszej części zostaną przedstawione trzy z siedmiu grzechów: pierwszy jest związany z działalnością administracyjną, drugi – normalizacyjną, a trzeci – naukową.

Grzech niewłaściwego systemu przepisów techniczno-budowlanych

Obecnie w Polsce obowiązuje trzy-stopniowy system przepisów techniczno-budowlanych regulujących zasady projektowania i wykonywania budowli. Można go scharakteryzować następująco:

- ustawy – zawierające wymagania organizacyjno-prawne i techniczne o charakterze strategicznym;
- rozporządzenia – zawierające wymagania wykonawcze o charakterze technicznym, często bardzo precyzyjne;
- normy, aprobaty, katalogi itp. – zawierające wymagania techniczne.

Ustawy i rozporządzenia mają charakter dokumentów do obowiązkowego stosowania. Pozostałe wymienione dokumenty są przeznaczone do dobrowolnego stosowania.

Obowiązujący w Polsce system przepisów techniczno-budowlanych powinien być zmieniony. Podstawowe zastrzeżenia budzi niemożność sprawnej nowelizacji rozporządzeń, które decydują o aspektach technicznych przebiegu procesu inwestycyjnego. Ze względu na szybką dezaktualizację zapisów technicznych w rozporządzeniach w dużej części zawierają one wymagania: błędne, nielogiczne lub nieprecyzyjne.

Oto po jednym przykładzie wymagań z rozporządzenia [7]:

- Wymaganie błędne: zgodnie z § 164 ust. 1 do wykonywania betonów mostowych przewidziano stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego CEM I niskoalkalicznego. Z powodzeniem można byłoby stosować inne cementy produkowane w kraju, np. w konstrukcjach maszynowych cementy hutnicze o niskim ciepłe hydratacji. Zapis rozporządzenia zdecydowanie nie odpowiada aktualnemu stanowi wiedzy i determinuje wzrost kosztów wykonania robót budowlanych, m.in. związanych z pielęgnacją i chłodzeniem betonu.
- Wymaganie nielogiczne: zgodnie z § 12 obiekty mostowe z ustrojem niosącym z dźwigarów prefabrykowanych powinny krzyżować się pod kątem prostym, z dopuszczalnym odstępstwem w przęsłach belkowych wynoszącym 45°. Wymaganie

z tak dużym odstępstwem przestaje odgrywać jakąkolwiek pomocną rolę w kształtowaniu dobrych zasad projektowych.

- Wymaganie nieprecyzyjne: zgodnie z § 64 ust. 1 w tunelach *powinno być zastosowane sztuczne oświetlenie od zmierzchu do świtu oraz w porze dziennej* (to wymaganie nie potrzebuje komentarza).

Zmiana zapisów ustawowych wymaga konsensusu zarówno środowiska technicznego, jak i politycznego, stąd taka trudność w jej przeprowadzeniu. Zmiana w rozporządzeniu, mimo że to akt niższego rzędu, wymaga przeprowadzenia procedury legislacyjnej zbliżonej do stosowanej przy zmianie ustawy (fakt, że przy mniejszym wpływie polityki).

Autor proponuje wprowadzenie czterostopniowego systemu przepisów techniczno-budowlanych, który można scharakteryzować następująco:

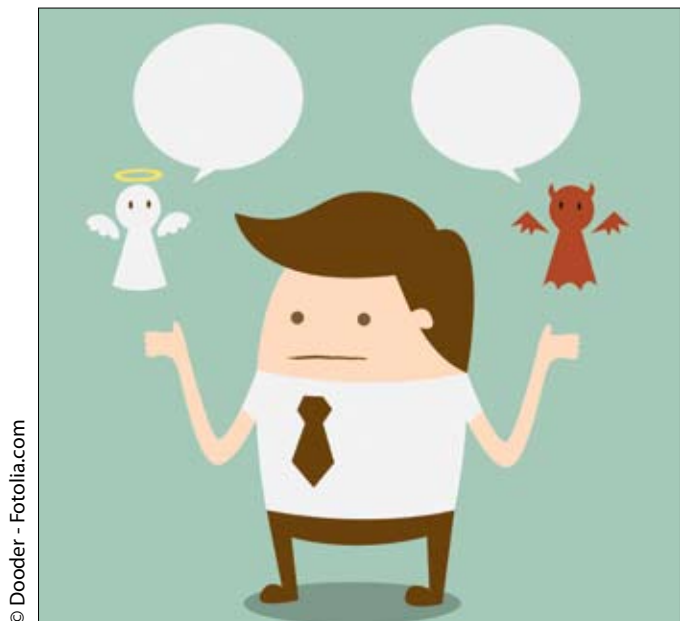
- ustawy – zawierające obligatoryjne wymagania organizacyjno-prawne;
- rozporządzenia – zawierające obligatoryjne wymagania techniczne o charakterze strategicznym;

- wymagania techniczne rekomendowane – zawierające wymagania techniczne, rekomendowane przez ministra, które powinny dotyczyć rozwiązań konstrukcyjnych, materiałowych lub technologicznych (a więc tej wiedzy technicznej, która ulega szybko dezaktualizacji i powinna być uaktualniana w trybie innym niż np. rozporządzenia);

- wymagania techniczne zawarte w innych dokumentach, takich jak: normy, aprobaty, katalogi itp.

Autor proponuje wprowadzenie w polskim systemie prawnym wymagań technicznych rekomendowanych przez ministra, które będzie można na bieżąco nowelizować, dostosowując do aktualnej wiedzy technicznej.

Ich stosowanie będzie nieobligatoryjne, tak jak nieobligatoryjne jest stosowanie Polskich Norm zatwierdzonych przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN). Wymagania rekomendowane byłyby zgodne z wymaganiami europejskimi (bo byłyby przygotowywane na bazie ciągle zmieniających się norm europejskich), byłyby monitorowane



© Dooder - Fotolia.com

i na bieżąco zmieniane (na podobieństwo norm europejskich). Według [1] taka sytuacja występuje w Niemczech – zalecenia Ministerstwa Komunikacji, Budownictwa i Rozwoju Miast w Niemczech (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) stanowią podstawę do projektowania i wykonywania budowli.

Grzech niekorzystania z europejskiej wiedzy technicznej

Polski Komitet Normalizacyjny od 2004 r. jest członkiem Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego CEN (Comité Européen de Normalisation). Skutkuje to tym, że zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy o normalizacji [5] każda norma europejska – EN – opracowana przez europejskie komitety jest wprowadzana do zbioru Polskich Norm, stając się normą polską – PN-EN. Każdej normie europejskiej PKN nadaje status normy krajowej w ciągu pół roku, bez wprowadzania jakichkolwiek zmian.

W Europie stworzono system normalizacyjny, który ulega permanentnym zmianom. Jeżeli zmiany do nowelizowanej normy mają zbyt duży zakres, jest opracowywany nowy dokument, który zastępuje normę zawierającą wiedzę techniczną już nieaktualną. W takim wypadku norma ma status normy wycofywanej. W zbiorze Polskich Norm jest ponaddwukrotnie więcej norm wycofanych niż aktualnych.

Według informacji uzyskanych od dyrektora Janusza Opiłki z PKN na koniec sierpnia 2015 r. w zbiorze Polskich Norm w sektorze budownictwa było 2586 norm. W tablicy pokazano zmiany ilościowe w tym zbiorze na przestrzeni ostatnich czterech lat – w odniesieniu do poszczególnych rodzajów aktualnych norm.

Należy zauważyć, że w ciągu czteroletniego okresu znacznie, o prawie 30%, wzrosła liczba norm europejskich, a jednocześnie spadła o ponad 60%

Tabl. I Zmiany ilościowe w zbiorze Polskich Norm w sektorze budownictwa (od końca sierpnia 2011 r. do końca sierpnia 2015 r.)

Rodzaj normy	2011 r.	2015 r.	Różnica
	[szt.]	[szt.]	[%]
PN-EN	1 835	2 336	+27
PN-ISO	88	80	-9
PN	453	170	-62
Suma	2 376	2 586	+9

PN-EN – norma polska, która jest normą europejską; PN-ISO – norma polska, która jest normą międzynarodową (ponadeuropejską); PN – norma polska, która jest normą własną.

liczba norm własnych. Ponadto w tym okresie bezwzględna liczba norm europejskich wzrosła o 501 – czyli średnio co miesiąc przybywa 10 kolejnych norm europejskich. W takiej sytuacji dość powszechny pogląd, że są w Polsce projektanci lub wykonawcy, którzy wykonując swoją pracę, biorą pod uwagę aktualną wiedzę techniczną zawartą w normach, jest całkowicie bezpodstawny. Liczba i objętość norm europejskich oraz częste zmiany zapisów normowych wykluczają jakąkolwiek możliwość bezpośredniego wykorzystywania aktualnej wiedzy technicznej w biurach projektowych i na budowie.

Według zapisów ustawowych w Polsce nie ma wymogu stosowania norm aktualnych. Zgodnie z art. 5 ust. 1, art. 12 ust. 6, art. 20 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 25 pkt 1 i art. 81 ust. 1 pkt 1 lit. c) ustawy – Prawo budowlane [4] obiekt budowlany należy projektować *zgodnie z zasadami wiedzy technicznej*. W ustawie – Prawo zamówień publicznych [6] jest zapis art. 30 ust. 1, że *zamawiający opisuje przedmiot zamówienia za pomocą cech technicznych i jakościowych, z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie (...)*. Ale jednocześnie w tym samym artykule jest zapis ust. 6, że *zamawiający może odstąpić od opisywania przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem przepisów ust. 1–3, jeżeli zapewni dokładny opis przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie wymagań funkcjonalnych*. Tak więc *zgodnie z ustawą – Prawo*

zamówień publicznych zamawiający może opisywać przedmiot zamówienia, nie odwołując się do aktualnej wiedzy technicznej.

W obecnym systemie normalizacyjnym normy stanowią obszerny zbiór zaleceń, w których zawarto aktualny stan europejskiej wiedzy technicznej. Poprzedni polski system normalizacyjny podawał jedno rozwiązanie, a obecny europejski podaje różne możliwości rozwiązania danego technicznego zagadnienia.

Ze względu na to, że informacje na temat projektowania lub wykonania danego elementu lub konstrukcji budowlanej znajdują się w wielu normach (co najmniej materiałowej i konstrukcyjnej), *na wzór innych krajów w Polsce powinny powstać wzorcowe procedury postępowania w budownictwie, uwzględniające aktualną wiedzę techniczną*. Dotyczy to przede wszystkim projektowania konstrukcji obiektów budowlanych.

Normami dotyczącymi projektowania konstrukcji obiektów budowlanych są tzw. **Eurokody**. W 2010 r. PKN, jako członek CEN, wycofał Polskie Normy stosowane od wielu lat do projektowania konstrukcji budynków i budowli i zastąpił je Eurokodami. Od tego roku w ponad 30 krajach członkowskich Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego, w tym w Polsce, mogą być stosowane takie same normy europejskie. Zbiór składa się z 10 Eurokodów, te z 59 części i liczy około 5000 stron [3]. Ten obszerny zbiór

norm powinien być przystosowany do potrzeb naszego kraju.

W Polsce wydano wiele opracowań dotyczących Eurokodów, ale opracowania te przede wszystkim uszczegóławiają zapisy Eurokodów. Natomiast potrzeba jest zupełnie inna – należy na poziomie krajowym wybrać z Eurokodów te wymagania, które powinny być koniecznie stosowane w Polsce, np. ze względu na bezpieczeństwo użytkowników i bezpieczeństwo konstrukcji. Obecnie każdy projektant w Polsce może wybrać z Eurokodu to, co uważa za stosowne (np. jedną z kilku metod obliczeniowych dotyczących konstrukcji) i nie można mu zarzucić, że wybrał niewłaściwe rozwiązanie z technicznego punktu widzenia. W Polsce nie ma żadnego dokumentu odniesienia, co powinno być brane pod uwagę przy projektowaniu konstrukcji. **Bezspornie wymagania dotyczące bezpieczeństwa i trwałości konstrukcji powinny być zapewnione w całym kraju na takim samym poziomie.** Określenie wymagań dotyczących zapewnienia tego bezpieczeństwa powinno być zadaniem administracji rządowej i samorządowej. Nie należy oczekiwać, że konsorcjum biur projektowych (gdymy takie hipotetycznie powstało) znajdzie środki finansowe na powstanie krajowych procedur projektowania konstrukcji, gdyż biura nie są tym zainteresowane. Biura zazwyczaj projektują tak, jak projektowały dawniej i, co ciekawe, projektują zgodnie z Eurokodami (bo trzeba wiedzieć, że zgodnie z Eurokodami można wybrać różne sposoby obliczania danego parametru, ale można go również nie obliczać). W tej sytuacji niezbędne są krajowe procedury projektowania obiektów budowlanych. Powinny również, na wzór wydawnictw w Wielkiej Brytanii, powstać kompendia „How to”, łączące wymagania zawarte w różnych Eurokodach i zawierające przykłady wzorcowych obliczeń typowych konstrukcji.

Reasumując, **w obecnym systemie prawnym w Polsce nie ma zakazu stosowania nieaktualnej wiedzy technicznej i większość z tego korzysta.** Z pewnością wszyscy, którzy projektują lub budują obiekty budowlane, jakąś wiedzę na temat budownictwa mają, ale często ma ona niewiele wspólnego z aktualną wiedzą. W większości jest to wiedza nieaktualna (bez przesady można byłoby ją nazwać wycofaną) – 70-latkowie mają wiedzę uporządkowaną sprzed półwiecza, 50-latkowie – uporządkowaną sprzed ćwierćwiecza, a 25-latkowie – nieuporządkowaną, fragmentaryczną, ale aktualną. W takiej sytuacji **nie ma żadnej szansy na wykorzystanie w naszym kraju wiedzy technicznej zawartej w normach europejskich, w tym również w Eurokodach.** Powinny powstać krajowe wymagania dotyczące projektowania i wykonywania obiektów budowlanych, zapewniające jednakowy poziom bezpieczeństwa i trwałości.

Grzech niewykorzystania działalności naukowej w gospodarce

Działalność naukowa w Polsce ma niewielki wpływ na gospodarkę. I nie wynika to z niewystarczającego poziomu naukowego, tylko z przyjętego systemu oceny tej działalności. System oceny działalności naukowej praktycznie nie zawiera elementu gospodarczego. Należy wyraźnie stwierdzić, że przyjęty w Polsce system oceny naukowców nie zachęca do wdrażania efektów badań naukowych do gospodarki.

Działalność naukowa jest oceniana w systemie punktowym. Pierwszym i najważniejszym parametrem branym pod uwagę przy ocenie tej działalności są publikacje. W Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego są tworzone odpowiednie listy rankingowe czasopism naukowych, w których publikowanie przynosi największą liczbę punktów. W Polsce są szczególnie wysoko punk-

towne artykuły publikowane w renomowanych czasopismach zagranicznych. Kolejnym ważnym parametrem oceny działalności naukowej, stanowiącym pochodną publikacji, jest liczba cytowań. Na jej podstawie jest tworzony tzw. indeks Hirscha (Jorge E. Hirsch jest amerykańskim fizykiem argentyńskiego pochodzenia z uniwersytetu w San Diego, który podał autorski sposób przedstawiania dorobku naukowego).

Przy czym jest parę łatwych sposobów, aby mieć dużą liczbę cytowań, np. w renomowanym piśmie (oczywiście anglojęzycznym) opublikować jakiś naukowy nonsens, np. że z ostatnich badań wynika, że Ziemia jest płaska i spoczywa na grzbietach czterech słoni, jak według mitologii hinduskiej – tak śmiała hipoteza z pewnością gwarantuje wyjątkowo wysoki indeks *H*. Albo artykuł należy napisać w gronie np. kilkuset współautorów (korzystają z niego naukowcy zajmujący się np. problematyką badań jądrowych) i zadbać o to, aby każdy z nich powołał się na ten fakt w innej swojej także dostatecznie licznej autorsko publikacji itd., itd. Są też inne sposoby, ale mniej spektakularne. Reasumując, **najlepszy polski naukowiec to taki, który publikuje za granicą, w renomowanym anglojęzycznym czasopiśmie i jest cytowany przez największą liczbę innych naukowców. Co oczywiste, polska gospodarka w tym systemie nie odgrywa żadnej roli.**

Rada Ministrów 16 sierpnia 2011 r. przyjęła Krajowy Program Badań, opracowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W programie tym zawarto założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa. Najważniejszym celem strategicznym, który ma być osiągnięty w ramach realizacji tego dokumentu, jest zmniejszenie luki gospodarczej między Polską a krajami gospodarczo wyżej rozwiniętymi. Ma być to osiągnięte przez wzrost efektywności

polskiej gospodarki. A droga do uzyskania większej efektywności gospodarki, a w konsekwencji jej konkurencyjności na globalnym rynku, wiedzie od badań naukowych, w wyniku których powstają innowacyjne produkty, technologie lub usługi, do wdrożenia tych rozwiązań w gospodarce. Rozwiązania te mogą być chronione patentem w kraju lub za granicą albo chronione tajemnicą produkcji (know-how).

Jeżeli przyjąć, że celem działalności naukowej w Polsce ma być poprawa konkurencyjności gospodarki, to obecne podejście do oceny działalności naukowej powinno ulec radykalnej zmianie.

Ogólnie rzecz ujmując, **należałoby w Polsce dopuścić dwie drogi rozwoju naukowego**, w których:

- o pozycji naukowej świadczy przede wszystkim ranking czasopism, w których są opublikowane wyniki prac naukowych;
- o pozycji naukowej świadczy przede wszystkim ranking innowacyjnych rozwiązań wdrożonych w gospodarce.

Jeżeli te dwie drogi rozwoju naukowego zostaną przyjęte, jest szansa na zwiększenie konkurencyjności polskiej gospodarki przy udziale naukowców.

Artykuł jest nieznacznie zmienioną wersją referatu „Siedem grzechów głównych w mostownictwie” wygłoszonego przez autora podczas Kongresu Infrastruktury Transportowej na Targach Poznańskich w maju br.

Bibliografia

1. J. Biliszczuk, J. Onysyk, K. Sadowski, R. Toczkiwicz, E. Zabawa, *Propozycja zmian w zarządzaniu infrastrukturą mostową*, „Obiekty Inżynierskie” nr 1/2013.
2. W. Kopaliński, *Słownik symboli*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1990.
3. J. Rymśza, *Stosowanie Eurokodów w budownictwie mostowym*, „Inżynier Budownictwa” nr 11 i 12/2011.
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. z 2002 r. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177 z późn. zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.). ■

UWAGA!

JEDNA Z NAJWIĘKSZYCH ZMIAN
W PRAWIE BUDOWLANYM
OBOWIĄZUJE OD 28 CZERWCA 2015 R.

Nowości prawne polegają m.in. na:

- zmianach w zakresie obowiązkowych elementów dokumentacji budowlanej, w tym projektu
- zmianach w procedurach rozpoczęcia i kończenia robót budowlanych
- wprowadzeniu nowego katalogu obiektów w przypadku których wymagane jest zgłoszenie i nowej listy inwestycji które wymagają pozwolenia na użytkowanie
- zmianie obowiązkowej ścieżki proceduralnej przy oddawaniu obiektu do użytkowania



NOWE PRAWO BUDOWLANE I PRZEPISY WYKONAWCZE

Praktyczny komentarz dla osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, inwestorów, wykonawców i administracji.



Tylko do 26 października
BON 100 zł
na zakup materiałów!

Masz pytania? Skontaktuj się z nami:

Tel: (61)6683127

patryk.piotrowski@forum-media.pl

Więcej informacji na:

prawo-budowlane.e-forum.pl

Sprawdzanie i weryfikacja projektów budowlanych

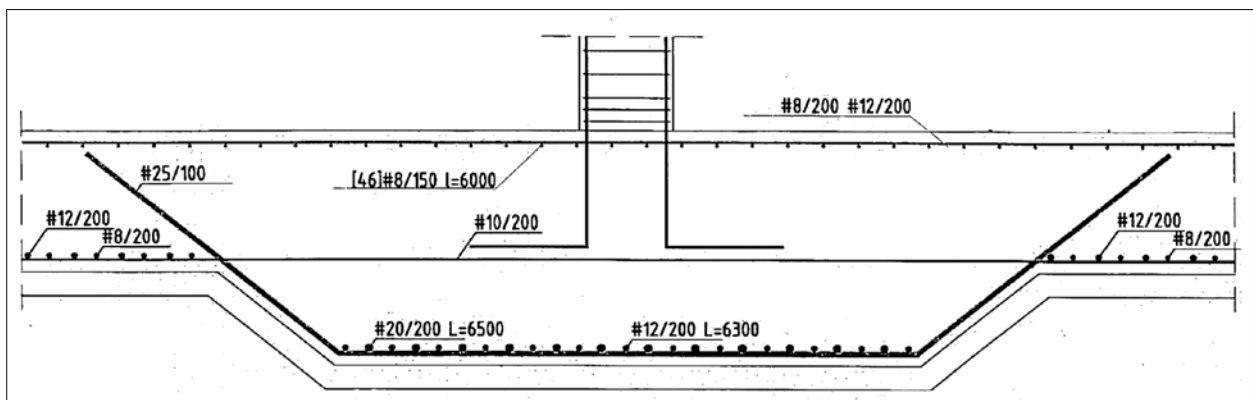
prof. dr hab. **Leonard Runkiewicz**
Instytut Techniki Budowlanej
Politechnika Warszawska
mgr inż. **Jan Sieczkowski**
Instytut Techniki Budowlanej

Ponad połowa przypadków uszkodzeń budynków wiąże się z nieprawidłowościami w założeniach projektowych oraz specyfikacjach, jakimi dysponują projektanci.

Ustawa – Prawo budowlane [1] w art. 20 ust. 2 nakłada na projektanta obowiązek zapewnienia sprawdzenia projektu architektoniczno-budowlanego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności lub rzeczoznawcę budowlanego. Ustawa nie precyzuje jednak żadnych warunków ograniczających zależność służbową między projektantem i sprawdzającym projekt oraz określających zakres takiego sprawdzenia. Oczywiście wskazane jest, aby była to tzw. stro-

na trzecia, zapewniająca niezbędną, realną niezależność i bezstronność osób sprawdzających projekty. Obecny stan prawny w tym zakresie wywołuje dyskusje o potrzebie uściślenia zapisów [2], [3] i [4], m.in. w celu zapewnienia warunków do uzyskania zgodnego z przepisami bezpiecznego i pozbawionego błędów i pomyłek projektu obiektu budowlanego. Błędy i pomyłki występujące w projektach są w wielu przypadkach powodem awarii lub katastrof budowlanych. Analizę przyczyn awarii i katastrof budowlanych, jakie miały miejsce w latach 1962–2014 (ponad 8000 przypadków), znaleźć można w pracy [5],

gdzie określono procentowy udział poszczególnych rodzajów budowli i czynników. Przykładowo, nieprawidłowo przyjęte założenia inwestycyjne oraz założenia projektowe były przyczyną 27% awarii i katastrof gotowych obiektów. Awarie i katastrofy będące wynikiem niewłaściwego projektowania dotyczyły zarówno obiektów nowych, jak i modernizowanych, nadbudowywanych, remontowanych i wzmacnianych, a także przyjmowania nieprawidłowych obciążeń i schematów statycznych konstrukcji. Przykład nieprawidłowo zaprojektowanego zbrojenia płyty fundamentowej, gdzie przewidziano zastosowanie



Rys. 1 | Niewłaściwe zaprojektowanie zbrojenia w płycie fundamentowej

prętów o pięciu różnych średnicach, pokazano na rys. 1. Takie błędy mogą doprowadzać do powstania błędów wykonawczych, a w konsekwencji do wystąpienia awarii lub katastrofy.

Wymagania dotyczące sprawdzania dokumentacji projektowej wg Eurokodów

Eurokody zgodnie z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych [6] mogą być stosowane w projektowaniu równoległe z normami PN-B. Decyzję o wyborze zestawu norm PN-B lub PN-EN do zastosowania w projekcie podejmują wspólnie inwestor z projektantem.

W Eurokodzie PN-EN 1990 [7] wymagania dotyczące sprawdzenia obliczeń, rysunków i specyfikacji uzależniono od przyjętego poziomu nadzoru przy projektowaniu i wykonywaniu, co z kolei zależy m.in. od klasy niezawodności RC projektowanej konstrukcji. Norma ta zaleca, aby w celu wykonania konstrukcji odpowiadającej wymaganiom i założeniom przyjętym w projekcie podjąć odpowiednie środki zarządzania jakością, do których zaliczają się również kontrole w stadium projektowania, wykonania i utrzymania. Kontrole te zależą od klas niezawodności RC (ang. reliability class, RC1 – niższa, RC2 – przeciętna, RC3 – zaostrzo-

na), uwzględniających zróżnicowane wartości współczynników obciążenia, stosowanych w kombinacjach podstawowych lub stałych [8].

Przy wyborze klasy niezawodności dla poszczególnych konstrukcji zaleca się uwzględnianie istotnych czynników obejmujących:

- możliwe przyczyny i/lub postacie stanów granicznych;
- możliwe konsekwencje zniszczenia, takie jak zagrożenie życia, szkody, zranienie, potencjalne straty materialne;
- reakcje społeczne na zaistnienie zniszczenia;
- koszty i procedury oraz postępowanie niezbędne ze względu na ograniczenie ryzyka zniszczenia.

Warto przypomnieć, że zróżnicowanie wartości współczynników obciążenia stosowane jest od dawna w PN-B-02000 [9].

Norma [7] zaleca trzy poziomy nadzoru nad projektowaniem, w zależności od przyjęcia określonej klasy niezawodności konstrukcji lub obiektu:

- nadzór normalny (DSL1), w którym sprawdzanie projektu dokonywane jest przez autora projektu – nadzór ten odniesiony jest do klasy niezawodności RC1;
- nadzór normalny (DSL2), w którym sprawdzanie projektu dokonywane jest w ramach jednostki projekto-

wej zgodnie z jej procedurami, ale nie przez autora projektu – nadzór ten odniesiony jest do klasy niezawodności RC2;

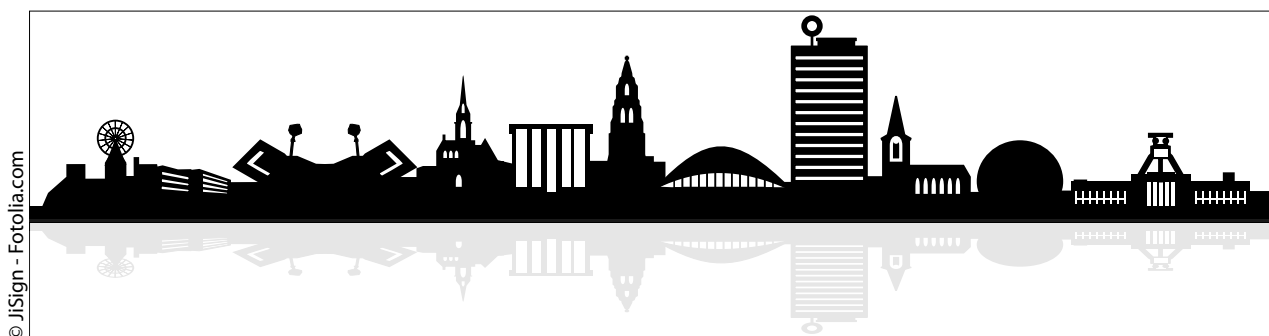
- nadzór zaostrożony (DSL3), w którym sprawdzanie projektu dokonywane jest przez stronę trzecią – nadzór ten odniesiony jest do klasy niezawodności RC3.

Należy podkreślić, że przyjętej klasie niezawodności obiektu RC powinien odpowiadać określony poziom inspekcji w trakcie wykonania obiektu. Różni się trzy poziomy inspekcji:

- inspekcja normalna – odniesiona do RC1 – wykonywana jako autoinspekcja przez kierownika budowy;
- inspekcja normalna – odniesiona do RC2 – wykonywana zgodnie z wewnętrznymi procedurami jednostki wykonawczej;
- inspekcja zaostrożona – odniesiona do RC3 – wykonywana przez stronę trzecią.

Zarówno nadzór zaostrożony nad projektem, jak również inspekcja zaostrożona wykonania obiektu powinny być wykonywane przez stronę trzecią.

Pojęcie strony trzeciej, tj. niezależnej od zlecającego i wykonującego określone roboty budowlane, jest jasne i jednoznaczne w przypadku małych obiektów budowlanych. Stroną trzecią nie może być jednostka zaangażowana w opracowanie dokumentacji podlegającej sprawdzaniu, a więc na



Rys. 2 | Obiekty budowlane, których zniszczenie niesie bardzo poważne konsekwencje, np.: wieżowce, stadiony, hale widowiskowe

pewno nie może to być np. podwykonawca jednostki realizującej projekt. Można zatem stwierdzić, że wówczas gdy jednostka projektowa sprawdzająca projekt nie brała wcześniej udziału w opracowaniu sprawdzanej dokumentacji, może ona być taką stroną trzecią w rozumieniu normy [7]. Oczywiście nie powinny uczestniczyć w czynnościach sprawdzenia, prowadzonych przez inną (stronę trzecią) jednostkę projektową, osoby (projektanci), które brały udział w pracach projektowych nad sprawdzanym projektem. Niweczyłoby to bowiem cel, jaki ma być osiągnięty przy wymaganiach nadzoru zastrzonego, tj. sprawdzenie przez niezależny podmiot, niezainteresowany w przyjętych rozwiązaniach projektowych.

Natomiast w przypadku obiektów dużych i skomplikowanych, w których realizację (wykonanie projektu i budowę) zaangażowanych jest wielu projektantów z różnych firm, przez kilka lat, występuje dużo wątpliwości. Wielce prawdopodobne jest, że sprawdzający projekt jako strona trzecia może być po pewnym czasie związany z inwestycją. W takiej sytuacji każdy przypadek powinien być indywidualnie rozpatrywany, np. czy i na ile te wcześniejsze prace projektowe i przyjęte rozwiązania pozostają w związku z projektem obecnie podlegającym sprawdzeniu, czy są to rozwiązania całkiem nowe, niezależne od dotychczasowych, czy też stanowią jakąś ich formę modyfikacji. Jeżeli wystąpią jakiegokolwiek powiązania, nie jest możliwe wykorzystanie projektantów uczestniczących we wcześniejszych pracach projektowych do sprawdzenia później opracowanego projektu. Jeżeli natomiast jednostka projektowa, która jako strona trzecia ma sprawdzać projekt konstrukcyjny,

nie brała udziału w projektowaniu sprawdzanych rozwiązań (ani jej projektanci), ale na przykład uczestniczyła w projektowaniu innych branż, możliwe jest jej uznanie za taką inną jednostkę sprawdzającą, która spełnia wymagania normy. Istotny jest bowiem cel wprowadzenia wymagania sprawdzania dokumentacji przez podmiot trzeci.

Dobrym rozwiązaniem byłoby powołanie, wzorem innych państw, specjalistycznych instytucji, których podstawowym zadaniem byłoby dokonywanie sprawdzeń jako strona trzecia.

Wymagania dotyczące sprawdzania dokumentacji projektowej wg PN-B-03007

Norma PN-B-03007 [10] podaje zasady, wymagania i wytyczne sporządzania i nadzorowania dokumentacji technicznej konstrukcji budowlanych – dokumentacji projektowej i wykonawczej. W rozdziale poświęconym weryfikacji projektów zapisano, że projekty konstrukcji, przed przekazaniem ich zamawiającemu, powinny być zweryfikowane pod kątem spełnienia:

- ogólnych wymagań dotyczących dokumentów oraz
- kryteriów merytorycznych odnoszących się do przedmiotu projektowania.

Ogólne wymagania dotyczące dokumentów odnoszą się do:

- formy przekazu treści, które powinny być czytelne, jednoznaczne, spójne oraz zgodne z zasadą podawania tylko niezbędnych informacji;
- treści dokumentów (zawartości informacyjnej) – powinny być kompletne, zgodne z odpowiednimi przepisami (w tym i normami) oraz poprawne, tj. zawierające bezbłędne dane liczbowe, w tym wyniki obliczeń.

Kryteria merytoryczne sprowadzają się do trzech zasadniczych kwestii:

- czy zaprojektowane konstrukcje są w sensie rozwiązań technicznych zgodne z założeniami?;
- czy przyjęte rozwiązania i planowane sposoby realizacji konstrukcji nie odbiegają od realnych możliwości i nie wiążą się z nadmiernym ryzykiem?;
- czy zapewnione są odpowiednie obliczeniowe poziomy niezawodności konstrukcji?

Informacje podane w opisie technicznym sprawdzane są pod względem zgodności z założeniami projektowymi i spójności z wynikami obliczeń oraz rysunkami projektowymi. Natomiast rysunki projektowe sprawdzane są pod względem zgodności geometrii, materiałów, przekrojów i połączeń z założeniami projektowymi i wynikami obliczeń.

Kontrole (weryfikacje) projektów powinny być dostosowane do przyjętych poziomów nadzoru w projektowaniu (DSL), ustalonych wg PN-EN 1990 zależnie od wymaganych klas niezawodności konstrukcji (RC).

Wymagania dotyczące audytów i przeglądów wg PN-ISO 15686-3

Aby osiągnąć żądany poziom właściwości użytkowych obiektów budowlanych przez cały okres ich istnienia, poczynając od koncepcji przez projektowanie, budowę, eksploatację aż do rozbiórki włącznie, niezbędne jest stosowanie odpowiednich działań kontrolnych. Działania te powinny być prowadzone na każdym etapie „życia” obiektów. Opis metod i procedur kontroli stanowi przedmiot normy PN-ISO 15686-3 [11]. **Szczególną uwagę powinno się zwracać na działania kontrolne określone w normie jako przeglądy (sprawdzenia przeprowadzane w ramach jednostki wykonującej dany etap przedsięwzięcia)**

i audyty (weryfikacje przeprowadzane przez stronę trzecią), na etapie założeń wstępnych (uwarunkowań) przedsięwzięcia, projektu wstępnego i wykonawczego, ponieważ na tych etapach podejmowane są decyzje dalekosiężne, które wpływają na kształt obiektu, technikę wznoszenia, eksploatację, a także sposób postępowania pod koniec ich istnienia. Stwierdzono, że w ponad 50% przypadków uszkodzeń budynków przyczyny ich powstania mają swój początek w założeniach projektowych [11] oraz specyfikacjach, jakimi dysponują projektanci. Przeprowadzenie działań sprawdzających daje możliwość powrotu do etapów wcześniejszych i naprawy występujących uchybień.

Propozycje nowych przepisów prawnych związanych z kontrolą projektów

Poprawę obecnego stanu prawnego związanego ze sprawdzaniem lub weryfikacją projektów można osiągnąć, wprowadzając ustawy obowiązek sprawdzania projektów budowlanych przez weryfikatorów akredytowanych i zarejestrowanych przez władze odpowiedzialne za nadzór budowlany [1]. Warunkiem akredytacji byłoby spełnienie określonych wymagań, m.in. zdolności działania według określonych standardów kontroli. Wymagania i standardy te powinny być przedmiotem odpowiednich przepisów prawnych. Rozstrzygnięcia wymagałyby niektóre sprawy dotyczące weryfikacji, bo dotyczących projektów budowlanych są weryfikowane (uzgadniane) częściowo według procedur określonych odrębnymi („niebudowlanymi”) przepisami. Dotyczy to m.in. problematyki ochrony przeciwpożarowej i niektórych innych zagadnień, jak zdrowie, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona sanitarna oraz ochrona środowiska.

Przesłanki racjonalności skłaniają do ograniczenia proponowanej budowlanej weryfikacji projektu do wymagania podstawowego „Bezpieczeństwo konstrukcji”.

Wyważonego ustalenia wymagają także rodzaje obiektów budowlanych, których projekty podlegałyby obowiązkowej kontroli. Wydaje się, że konieczność taka istnieje na pewno w przypadku obiektów podwyższonego ryzyka, np. takich, których potencjalne uszkodzenie (zniszczenie) zagrażałoby bezpieczeństwu znacznej liczby osób oraz zawierających elementy mocno obciążone, o dużej rozpiętości czy dużym wysięgu wsporników.

Sprecyzowania wymaga także zakres weryfikacji projektu konstrukcji. Powstaje na przykład pytanie, czy i jak weryfikować część projektu obejmującego wyznaczanie sił wewnętrznych w elementach konstrukcji lub szerzej, reakcji konstrukcji na oddziaływania zewnętrzne. Ta problematyka nie jest przedmiotem przepisów ani związanych z nimi norm technicznych. Co należy zatem uznać w tej sytuacji za system odniesienia, niezbędny przy każdej dobrze przemyślanej kontroli?

Celowe jest stworzenie warunków prawnych sprzyjających powstaniu jednostek organizacyjnych świadczących usługi kontrolno-inspekcyjne, które można nazwać np. biurami kontroli technicznych. Funkcjonowanie takich wyspecjalizowanych jednostek ma wiele zalet i powinno być odpowiednio preferowane. Do zalet tych należy zaliczyć niezależność i obiektywność wykonywanych kontroli, a także stosowanie procedur opartych na dużym doświadczeniu. Akredytacja dla biur kontroli (osób prawnych) nie wyklucza funkcjonowania w rozważanym obszarze osób

fizycznych z natury rzeczy oferujących usługi w ograniczonym zakresie.

Sprawdzanie projektów przez osoby posiadające status niezależnej strony trzeciej stanowiłoby warunek zatwierdzenia projektów architektoniczno-budowlanych przez właściwe organy nadzoru budowlanego w procedurze wydawania pozwoleń na budowę.

Autorzy dziękują mecenasowi Krzysztofowi Śliwce za współpracę w ocenie prawnej omawianych zagadnień.

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
2. St. Zieleniewski, J. Sieczkowski, *Kontrola projektu i nowa struktura przepisów techniczno-budowlanych*, „Przegląd Budowlany” nr 6/2008.
3. A. Krupa, *Sprawdzanie projektów i opracowań projektowych*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2007.
4. A. Krupa, *Dyskusja o sprawdzaniu projektów*, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2008 i 6/2008.
5. L. Runkiewicz, *Raporty na temat zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych za lata 1962–2013*, Prace naukowo-badawcze ITB, NK-45, Biblioteka ITB.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
8. W. Staropolski, *Niezawodność obiektu budowlanego (w świetle pakietu norm PN-ISO)*, „Przegląd Budowlany” nr 1/2008.
9. PN-B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
10. PN-B-03007:2013 Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna.
11. PN-ISO 15686-3 Budynki i budowle. Planowanie okresu użytkowania. Część 3: Audyty i przeglądy właściwości użytkowych. ■

Wymagania dyrektywy ściekowej

– czy uda się spełnić?

Joanna Antoniak

Wypełnienie zaleceń dyrektywy będzie oceniane m.in. na podstawie osiągnięcia wymaganego stopnia oczyszczania ścieków. Ze spełnieniem tego warunku możemy mieć problemy.

Meta tuż-tuż...

Dnia 16 kwietnia 2003 r. Polska podpisała Traktat Akcesyjny do Unii Europejskiej, zobowiązując się tym samym do wypełnienia wymagań określonych w poszczególnych dyrektywach – unijnych źródłach prawa. Jednym z najważniejszych w zakresie gospodarki wodnej jest dyrektywa Rady 91/271/ EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych, czyli tzw. dyrektywa ściekowa. Zgodnie z aneksem XII Traktatu Akcesyjnego wymagania dotyczące systemów kanalizacji i oczyszczalni ścieków komunalnych wynikające z art. 3, 4, 5 ust. 2 i art. 7 dyrektywy 91/271/ EWG nie będą w Polsce w pełni zastosowane do końca 2015 r. W zakresie jakości oczyszczania ścieków Polska przyjęła metodę wdrożenia dyrektywy ściekowej opartą na art. 5 ust. 4 dyrektywy, dotyczącym tzw. obszarów wrażliwych, zgodnie z którym minimalne zmniejszenie całkowitego ładunku ścieków doprowadzanych do wszystkich oczyszczalni ścieków komunalnych na takim obszarze powinno wynieść co najmniej 75% w odniesieniu do fosforu ogólnego i co najmniej 75% w odniesieniu do azotu ogólnego. Obszar całego naszego kraju został

uznany za wrażliwy, zgodnie z wytycznymi określonymi w załączniku II do dyrektywy, co oznacza, że powinny na nim zostać zastosowane bardziej rygorystyczne metody oczyszczania ścieków komunalnych ze względu na ich potencjalny wpływ na stan wód na tym obszarze.

W 2003 r. w Ministerstwie Środowiska przy współpracy z gminami z całej Polski stworzony został Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK), zatwierdzony przez rząd dnia 16 grudnia 2003 r. Wykazano w nim tzw. aglomeracje, z terenów których ścieki powinny być zbierane i oczyszczane w odpowiedni określony w dyrektywie sposób. W treści KPOŚK znalazł się między innymi spis inwestycji niezbędnych do realizacji w celu osiągnięcia wymaganego stopnia redukcji zanieczyszczeń, przy czym analiza aglomeracji tworzących KPOŚK wykazała, że w celu osiągnięcia niezbędnych 75% redukcji podwyższone oczyszczanie biogenów należy zastosować w aglomeracjach większych, o RLM powyżej 15 tys. Wymagany efekt ekologiczny we wszystkich aglomeracjach powinien zostać osiągnięty do końca 2015 r.

Ostatnia deska ratunku

W 2011 r. Komisja Europejska (KE) zakwestionowała sposób interpretacji dyrektywy ściekowej przez Polskę, wskazując, że właściwym sposobem jej realizacji jest zastosowanie art. 5 ust. 2, zgodnie z którym ścieki komunalne odprowadzane do systemów zbierania, przed odprowadzeniem do obszarów wrażliwych, powinny być poddawane bardziej rygorystycznemu oczyszczaniu niż określone w art. 5 ust. 4, w odniesieniu do wszystkich zrzutów z aglomeracji o RLM wynoszącej ponad 10 tys.

Władze Polski po analizie przedstawionych błędów w transpozycji dyrektywy 91/271/EWG do polskiego prawa postanowiły dokonać stosownych zmian prawnych w zakresie ustaw, rozporządzeń wykonawczych oraz samego KPOŚK. Prace w przywołanych dokumentach trwały do 2014 r. w porozumieniu z odpowiednimi organami KE. Ustawą [3] określono ostateczny termin weryfikacji obszarów i granic aglomeracji – do dnia 31 lipca 2014 r. wójtowie, burmistrzowie oraz prezydenci miast mieli czas, aby złożyć propozycje zmian w zakresie aglomeracji, natomiast do dnia 31 grudnia 2014 r. sejmiki województw powinny

w tym zakresie podjąć właściwe uchwały. Ustawodawca liczył na to, że gminy, analizując dane dotyczące swoich aglomeracji i posiadając już wiedzę na temat wymagań KE w zakresie stosowania art. 5 ust. 2 dyrektywy ściekowej, będą wnioskowały o zmniejszenie aglomeracji w taki sposób, aby ich wielkość wynosiła poniżej granicznych 10 tys. RLM. Tak też się stało, jednak procedura wyznaczania oraz zmiany aglomeracji są długotrwałe, więc nie we wszystkich przypadkach niezbędne uchwały zostały podjęte, nawet jeśli wnioski zostały złożone w określonym terminie. Dla gmin oznacza to, że wnioski nie zostaną uwzględnione w zaktualizowanym Programie, a stopień wypełnienia dyrektywy będzie oceniany w odniesieniu do nieaktualnego już kształtu aglomeracji. Nie wiadomo do końca, kto zostanie obciążony winą za ten stan – czy sejmiki województw, które nie zdążyły podjąć uchwał w ustawowym terminie, czy ustawodawca, określający nie-realne terminy, czy też gminy, którym w związku z realizacją KPOŚK narzucane są kolejne obowiązki.

Co to oznacza?

Krótką analizę stanowiska KE prowadzi do wniosku, że podwyższone usuwanie azotu i fosforu powinno zostać zastosowane również w aglomeracjach o wielkości 10 000–15 000 RLM, które dotychczas utrzymywane były w przeświadczeniu, że

nie mają takiego obowiązku. Oznacza to również, że określone w KPOŚK inwestycje nie obejmują działań niezbędnych do dostosowania oczyszczalni ścieków obsługujących te aglomeracje do bardziej rygorystycznych wymagań odnośnie do oczyszczania ścieków komunalnych. A zatem dla części aglomeracji o niewielkiej wielkości może oznaczać to problem ze spełnieniem wymagań Komisji Europejskiej w zakresie wypełnienia zaleceń dyrektywy ściekowej.

Co istotne, obowiązek podwyższonego stopnia oczyszczania ścieków dotyczy nie tylko wszystkich oczyszczalni o wielkości powyżej 10 000 RLM, lecz również wszystkich oczyszczalni obsługujących daną aglomerację o wielkości powyżej 10 000 RLM (bez względu na wielkość samych oczyszczalni). Wydaje się, że wymaganie dotyczące stosowania podwyższonego usuwania biogenów we wszystkich oczyszczalniach ścieków na terenie aglomeracji, na przykład w oczyszczalniach przydomowych, jest nieegzemplarne. Kto i w jaki sposób będzie prowadził kontrole w zakresie wypełniania wymagań przez takie oczyszczalnie? Nie zostało to określone w obowiązujących przepisach.

Czy zdążą?

Dodatkowo kwestia przejścia ze stosowania art. 5 ust. 4 na art. 5 ust. 2 dyrektywy ściekowej wiąże się ze zintensyfikowaniem prac organów właściwych do wydawania pozwoleń wodnoprawnych oraz zintegrowanych. Zapis ustawy [3] obli-

guje ich do dokonania przeglądu obowiązujących pozwoleń wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków komunalnych do wód lub do ziemi i pozwoleń zintegrowanych, udzielonych dla oczyszczalni ścieków w aglomeracjach o wielkości równoważnej liczby mieszkańców od 10 000, w celu zweryfikowania warunków, na jakich zostały one wydane, oraz ich zgodności z obowiązującym obecnie rozporządzeniem [4]. Termin realizacji tego obowiązku, określony przez ustawodawcę, jest wyjątkowo krótki, ponieważ organy mają czas do końca bieżącego roku. Rzecz nie kończy się natomiast na dokonaniu przeglądów. W przypadku stwierdzenia niezgodności z rozporządzeniem pozwolenia muszą zostać zmienione bądź uchylone i udzielone ponownie w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami. Tutaj również jako ostateczny termin określono dzień 31 grudnia 2015 r. Należy podkreślić, że zmiana czy też uchylenie decyzji dotyczącej udzielenia pozwolenia wodnoprawnego w celu dostosowania go do obowiązujących przepisów nie wymaga uzyskania zgody strony.

2015 r. i co dalej?

Osiągnięcie efektu ekologicznego w aglomeracjach powinno nastąpić najpóźniej 31 grudnia 2015 r. Stopień wypełnienia wymagań dyrektywy ściekowej będzie oceniany na podstawie stopnia skanalizowania poszczególnych aglomeracji (powinien on wynosić blisko 100%), dostosowania przepustowości oczyszczalni do ilości

ścieków komunalnych, powstających na terenie aglomeracji, oraz osiągnięcia wymaganego stopnia oczyszczania ścieków. Ze spełnieniem tego ostatniego warunku Polska może mieć problemy. A w przypadku niewypełnienia wymagań dyrektywy KE ma prawo wystąpić do Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości (ETS) o naliczenie stosownych kar. W jakiej wysokości – nie wiadomo.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że naliczanie kar przez ETS przebiega stosunkowo wolno. Przykładem może być Luksemburg, który zobowiązania wynikające z dyrektywy powinien wypełnić w 1999 r. Komisja Europejska po raz pierwszy wniosła do ETS skargę przeciw Luksemburgowi w 2005 r. W wydanym rok później wyroku Trybunał stwierdził uchybienie zobowiązaniom państwa członkowskiego ciążącym na Luksemburgu na mocy dyrektywy. Komisja Europejska w 2011 r. oceniła, że stwierdzone zaniedbania nadal nie zostały usunięte i wystąpiła do ETS o nałożenie na Luksemburg obowiązku zapłaty okresowej kary pieniężnej w wysokości 11 340 EUR za każdy dzień zwłoki (licząc od dnia ogłoszenia wyroku), a także dziennej stawki ryczałtu w wysokości 1248 EUR (licząc od dnia ogłoszenia pierwszego wyroku). W konsekwencji Luksemburg został zobowiązany do zapłaty ryczałtu w wysokości 2 mln EUR, nastąpiło to jednak po ponad 10 latach od daty, w której zobowiązania wynikające z dyrektywy powinny być spełnione. **Wizja kar jest realna, choć ich wysokość i termin nałożenia nieznany. Nie zwalnia to jednak Polski z obowiązku dołożenia wszelkich starań w celu realizacji zadań, do których wypełnienia się zobowiązaliśmy, podpisując Traktat Akcesyjny do UE.**

SŁOWNICZEK

KPOŚK – Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych, zatwierdzony przez Radę Ministrów z dnia 16 grudnia 2003 r., kolejne aktualizacje Programu zostały zatwierdzone przez Radę Ministrów:

I aktualizacja – 7 czerwca 2005 r.,

II aktualizacja – 2 marca 2010 r.,

III aktualizacja – 1 lutego 2011 r.

Aglomeracja – teren, na którym zaludnienie lub działalność gospodarcza są wystarczająco skoncentrowane, aby ścieki komunalne były zbierane i przekazywane do oczyszczalni ścieków albo do końcowego punktu zrzutu tych ścieków. Warunkiem wyznaczenia aglomeracji w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych jest wielkość powyżej 2000 RLM.

RLM – równoważna liczba mieszkańców. Oznacza wielkość ładunku substancji organicznych biologicznie rozkładalnych, wyrażonych jako wskaźnik pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT5) w ilości 60 g tlenu na dobę. Wielkość RLM została inaczej zdefiniowana w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2014 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji (Dz.U. poz. 995):

Równoważna liczba mieszkańców aglomeracji (RLM aglomeracji) wyznaczana jest na podstawie ładunku zanieczyszczeń w aglomeracji. RLM aglomeracji uwzględnia ścieki pochodzące od stałych mieszkańców aglomeracji (w przeliczeniu: 1 RLM aglomeracji = 1 stały mieszkaniec aglomeracji), ścieki pochodzące z przemysłu, a także ścieki od osób czasowo przebywających w aglomeracji (w przeliczeniu: 1 RLM aglomeracji = 1 zarejestrowane miejsce noclegowe), odbierane systemem kanalizacji zbiorczej lub dostarczane w inny sposób do oczyszczalni ścieków w aglomeracji.

RLM aglomeracji – parametr określający ładunek zanieczyszczeń odprowadzanych we wszystkich rodzajach ścieków powstających na terenie aglomeracji; na potrzeby KPOŚK RLM aglomeracji uwzględnia ścieki pochodzące od stałych mieszkańców aglomeracji (w przeliczeniu: 1 RLM aglomeracji = 1 stały mieszkaniec aglomeracji), ścieki pochodzące z przemysłu, a także ścieki od osób czasowo przebywających w aglomeracji (w przeliczeniu: 1 RLM aglomeracji = 1 zarejestrowane miejsce noclegowe), odbierane systemem kanalizacji zbiorczej lub dostarczane w inny sposób do oczyszczalni ścieków w aglomeracji.

Źródła

1. Dyrektywa Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. (91/271/EWG).
2. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2012 r. poz. 145 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 30 maja 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 850).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. poz. 1800).
5. Komunikat Prasowy nr 152/13 Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej. ■

Najkrótsza droga odwadniania

Przepompownia hybrydowa **Ecolift XL** jest innowacyjnym rozwiązaniem łączącym w sobie bezpieczeństwo przepompowni ścieków z wydajnością zaworu zwrotnego.

Urządzenie w normalnym trybie pracy wykorzystuje grawitacyjny spadek do kanału i działa bez wykorzystania energii

elektrycznej. Pompa załączana jest tylko podczas przepływu zwrotnego, podczas którego kłapy zaworu blokują napływ ścieków, a urządzenie tłoczy je do kolektora przez pętlę przeciwwalutową. Pozwala to znacznie oszczędzić na kosztach energii zużywanej na stałe przepompowywanie ścieków w klasycznych przepompowniach oraz ograniczyć koszty konserwacji dzięki mniejszemu eksploatacyjnemu zużyciu pomp.

Urządzenie **Ecolift XL** zapewnia wyższy poziom bezpieczeństwa także w przypadku braku prądu, ponieważ wykorzystuje naturalny spadek do kanału, więc nie zagrażają mu przestoje w pracy pomp.

Użytkownicy nie są narażeni na stały i uciążliwy hałas napotykaną w klasycznych przepompowniach, dzięki czemu wzrasta komfort przebywania w pomieszczeniach mieszkalnych, biurowych, szpitalach czy

też domach opieki społecznej.

Urządzenie **Ecolift XL** jest nie tylko niezawodne, bezpieczne i oszczędne, ale także charakteryzuje się różnorodnymi możliwościami zabudowy. W zależności od wymogów budowlanych może bowiem zostać zabudowane w betonie przy pomocy odpowiednich komponentów systemowych bądź w studziencie na zewnątrz budynków. Może również zostać ustawione samodzielnie, przykładowo za separatorem tłuszczu. ■



KESSEL Sp. z o.o.

ul. Innowacyjna 2, Biskupice Podgórne
55-040 Kobierzyce
tel. +48 71 774 67 60, fax +48 71 774 67 69
kessel@kessel.pl, www.kessel.pl

krótko

Ruch budowlany

W I półroczu 2015 r. wydano ogółem 85 342 pozwolenia dla 97 886 obiektów budowlanych, odnotowany zatem został spadek o 2,4% liczby wydanych pozwoleń na budowę w stosunku do liczby pozwoleń wydanych w I półroczu 2014 r.

Na budynki mieszkalne w pierwszej połowie bieżącego roku wydano 37 051 pozwoleń (w tym 35 312 pozwoleń na budynki jednorodzinne i 1739 na budynki wielorodzinne). Stanowi to 43,4% wydanych ogółem pozwoleń na budowę.

Budownictwo mieszkaniowe w pierwszym półroczu 2015 r. odnotowało wzrost w stosunku do pierwszych półroczy lat 2014 i 2013. W bieżącym roku wydano o 6,1% więcej pozwoleń niż w pierwszej połowie ubiegłego roku i o 5,7% więcej niż w pierwszej połowie 2013 r. Natomiast do półroczy 2012–2010 zarejestrowano spadek (w stosunku do 2010 r. spadek wyniósł 21%).

Do użytkowania w badanym okresie bieżącego roku przekazano 82 452 obiekty budowlane, więcej o 5% niż w I półroczu 2014 r.



W badanym okresie bieżącego roku organy nadzoru budowlanego zalegalizowały 138 obiektów budowlanych.

Wydano także 2365 nakazów rozbiórki obiektów budowlanych. Jak w poprzednich latach, prawie 60% wydanych nakazów rozbiórki dotyczyło samowoli budowlanej, a blisko 26% – nieprawidłowego stanu technicznego obiektu.

W I półroczu 2015 r. nieznacznie także wzrosła liczba wydanych zezwoleń na realizację inwestycji drogowych.

Źródło: www.gunb.pl

Budowa drogi i przyłącza

Odpowiada **Łukasz Smaga** – radca prawny

Według Prawa budowlanego inwestor, mając zamiar wybudowania przyłącza, mógł wybrać jedną z trzech ścieżek formalnych:

- 1) uzyskania pozwolenia na budowę,
- 2) zgłoszenia budowy lub wykonania robót budowlanych,
- 3) braku zgłoszenia oraz pozwolenia na budowę.

Punkt 3 pozwala możliwie szybko przejść do realizacji budowy i art. 29a Prawa budowlanego przewiduje taką formę realizacji inwestycji. Zgodnie z jego treścią budowa przyłączy wymaga sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tym samym odstępuje się od uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia budowy).

Jak się okazuje, urzędy dzielnicy w Warszawie mają odmienne zdanie. Wydając decyzje lokalizacyjne, powołują się na ustawę o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r., a tam zgodnie z art. 39 ust. 3a widnieje zapis o konieczności uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia budowy albo wykonywania robót budowlanych. Do wniosku o zajęcie pasa drogi w celu wykonania robót drogowych obowiązkowo należy dołączyć oświadczenie o posiadaniu zgłoszenia lub pozwolenia na budowę. Bez tego nie ma możliwości uzyskania zgody na wejście w teren.

Jedno prawo przeczy drugiemu w tym przypadku. Konieczność zgłoszenia budowy wydziały infrastruktury tłumaczy „szczegółnością” ustawy o drogach publicznych, a co za tym idzie jej nadrzędnym traktowaniem nad Prawem budowlanym.

Zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) – dalej: Pb., pozwolenia na budowę nie wymaga budowa przyłączy elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i telekomunikacyjnych. Inwestor, zamierzając wybudować przyłącze, może dokonać zgłoszenia na podstawie art. 30 ust. 1 pkt 1a Pb. bądź bez dokonywania zgłoszenia przeprowadzić budowę, opierając się na przepisach prawa energetycznego albo o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, co wymaga sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (art. 29a ust. 1 i 2 Pb.). Możliwa jest również sytuacja, kiedy przyłącza są budowane wraz z innym obiektem wymagającym pozwolenia na budowę i w takiej sytuacji pozwolenie na budowę obejmuje także omawiane przyłącza. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 443), która weszła w życie w dniu 28 czerwca 2015 r., przytoczone regulacje pozostawiła w dotychczasowym brzmieniu, nie zmieniając ich.

Przepis art. 39 ust. 3a pkt 1 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 460 z późn. zm.) stanowi, że w zezwoleniu właściwego zarządcy drogi, wydawanym

w drodze decyzji administracyjnej, na umieszczenie w pasie drogowym urządzeń i infrastruktury zawiera się pouczenie inwestora, że przed rozpoczęciem robót budowlanych jest zobowiązany m.in. do uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia budowy albo wykonywania robót budowlanych. Przepis ten dotyczący pouczenia zawartego w decyzji ma jedynie charakter informacyjny. O obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę albo potrzebie dokonania zgłoszenia decydują przepisy Prawa budowlanego, a nie ustawy o drogach publicznych. A **zatem jeżeli przepisy Prawa budowlanego zwalniają inwestora z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę, a także z obowiązku dokonania zgłoszenia, to nie może tego zmieniać treść pouczenia wynikającego z decyzji wydawanej na podstawie art. 39 ust. 3 ustawy o drogach publicznych.**

Problem poruszony w pytaniu dotyczy jednak nie tyle stosowania art. 39 ust. 3 i 3a ustawy o drogach publicznych, których treść ma jedynie uzasadniać argumentację organu, ile wymogów niezbędnych do uzyskania zezwolenia zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego na podstawie art. 40 ust. 1 omawianego aktu prawnego. Zgodnie z tym przepisem **zajęcie pasa drogowego na cele niezwiązane z budową, przebudową, remontem, utrzymaniem i ochroną dróg wymaga zezwolenia zarządcy drogi, w drodze decyzji administracyjnej.** Warunki udzielenia przedmiotowego zezwolenia

producent prefabrykatów żelbetowych



zostały doprecyzowane w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 140, poz. 1481 z późn. zm.).

Wadliwe jest stanowisko organu, zgodnie z którym do wniosku o zajęcie pasa drogowego w celu wykonania robót drogowych należy dołączyć oświadczenie o posiadaniu zgłoszenia lub pozwolenia na budowę, a bez tego nie ma możliwości uzyskania zgody na wejście w teren. Jak bowiem wynika z § 1 ust. 5 pkt 2 rozporządzenia, w przypadku zajęcia pasa drogowego w celu prowadzenia robót do wniosku należy dołączyć dodatkowo oświadczenie o:

- a) posiadaniu ważnego pozwolenia na budowę obiektu umieszczonego w pasie drogowym lub
- b) zgłoszeniu budowy lub prowadzonych robót właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej, lub
- c) zamiarze budowy przyłączy elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i telekomunikacyjnych, dla których sporządzono plan sytuacyjny na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Z treści § 1 ust. 5 pkt 2 rozporządzenia w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego wynika zatem jednoznacznie, że przepisy dotyczące dróg publicznych uwzględniają budowę bez zgłoszenia przyłączy elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i telekomunikacyjnych, na podstawie przepisów prawa energetycznego albo zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (art. 29a ust. 1 i 2 Pb.). Należy dodać, że aktualne brzmienie § 1 ust. 5 pkt 2 rozporządzenia zostało wprowadzone rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz.U. z 2015 r. poz. 328), które weszło w życie dopiero z dniem 25 marca 2015 r. Poruszony zatem w pytaniu problem powinien stracić aktualność w związku z dostosowaniem treści rozporządzenia do przepisów Prawa budowlanego. ■

• Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

- zbiorniki Acontank™,
- dźwigary, płatwie,
- słupy, belki,
- ściany, podwaliny,
- stopy fundamentowe,
- rampy przeładunkowe,
- mury oporowe, silosy,
- stropy kanałowe,
- płyty drogowe,
- tunele kablowe,
- schody.

• Budownictwo rolnicze

• Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa

tel +48 22 622 22 09, fax +48 22 628 98 03

info@precon.com.pl

www.precon.com.pl

Nowe miejsca postojowe

Odpowiada inż. arch. **Monika Majewska**
Biuro PIIB

Nasza wspólnota mieszkaniowa ma zamiar przygotować pewną liczbę miejsc postojowych między dziewięcioklatkowym blokiem a sąsiednim. Osiedle zostało zbudowane w latach 70. XX w. w systemie wielokopłytowym. Od granicy rozdzielającej nasze działki do sąsiadów mamy 9 m, a do naszego bloku jest to 19 m. Odejmując drogę dojazdową do wiaty śmietnikowej, chodnik i pas zieleni równy szerokości portali wejściowych, pozostałby nam pas do zagospodarowania o szerokości 10 m. Na tym pasie moglibyśmy zorganizować po cztery miejsca postojowe równoległe do budynków. Proszę o wyjaśnienie sprawy odległości miejsc postojowych od granicy działki.

Przede wszystkim należy ustalić całkowitą liczbę miejsc postojowych, która jest planowana przez wspólnotę, i w zależności od tego, jaka to jest liczba, przepisy wskażą, jaka jest wymagana w tym przypadku odległość od okien pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi (§ 19 ust. 1 rozporządzenia 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) oraz od granicy z sąsiednią działką budowlaną (§ 19 ust. 2 WT). Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że wprowadzenie w ramach parkingu zieleni czy innych elementów dekoracyjnych lub małej architektury oddzielających poszczególne miejsca postojowe nie ma wpływu na liczenie całkowitej liczby miejsc postojowych całego parkingu. Należy pamiętać o tym, że celem przepisu jest ograniczenie uciążliwości spowodowanych użytkowaniem parkingu w zależności od liczby miejsc postojowych, a zabiegi kompozycyjne czy estetyczne projektanta na tę uciążliwość nie mają wpływu.

W związku z tym **jeśli się okaże, że planowane usytuowanie miejsc postojowych jest niezgodne z przepisami § 19 ww. rozporządzenia, są możliwe dwa rozwiązania w zależności od tego, czy inwestycja realizowana będzie na podstawie zgłoszenia czy pozwolenia na budowę.**

Jeżeli planowana inwestycja będzie dotyczyła budowy do 10 włącznie stanowisk postojowych dla samochodów osobowych, to zgodnie z przepisami art. 29 ust. 1 pkt 10 i art. 30 ust. 1 pkt 1b ustawy – Prawo budowlane będzie wymagała zgłoszenia, jeśli będzie sytuowana na obszarze Natura 2000. W przypadku inwestycji realizowanej na podstawie zgłoszenia możliwe jest za-

stosowanie przepisów § 2 ust. 2 WT, tj. spełnienie wymagań w sposób inny niż określony w rozporządzeniu, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo-rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

Jeżeli planowana inwestycja będzie dotyczyła budowy powyżej 10 stanowisk postojowych dla samochodów osobowych, to zgodnie z przepisami art. 28 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane będzie wymagała uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę. W przypadku inwestycji realizowanej na podstawie pozwolenia na budowę możliwe jest zastosowanie zarówno przepisów § 2 ust. 2 ww. rozporządzenia, jak i przepisów art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. dopuszczających w szczególnie uzasadnionych przypadkach i po spełnieniu opisanej w tym przepisie procedury odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych. Zgodnie z art. 9 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej, po uzyskaniu upoważnienia ministra, który ustanowił przepisy techniczno-budowlane w drodze postanowienia, udziela bądź odmawia zgody na odstępstwo. Należy pamiętać o tym, że z wnioskiem o zgodę na odstępstwo inwestor występuje do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej, następnie ten organ po rozpatrzeniu sprawy, czy jest to przypadek szczególnie uzasadniony, występuje z wnioskiem o upoważnienie do właściwego ministra. ■

Kalendarium

7.08.2015

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorze technicznym (Dz.U. z 2015 r. poz. 1125)

zostało
opublikowane

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym.

13.08.2015

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2015 r. poz. 1165)

została
opublikowana

Ustawa ma na celu dostosowanie krajowych przepisów dotyczących obiektów budowlanych i wyrobów budowlanych do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę 89/106/EWG, w zakresie nieobjętym ustawą z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2013 r. poz. 898), która weszła w życie w dniu 23 sierpnia 2013 r. W ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 883) określono nowe zasady znakowania wyrobów budowlanych znakiem budowlanym. Oznakowanie wyrobu znakiem budowlanym wymagać będzie sporządzenia przez producenta krajowej deklaracji właściwości użytkowych dla tego wyrobu, na podstawie właściwej przedmiotowo Polskiej Normy wyrobu lub krajowej oceny technicznej. Opracowanie krajowej oceny technicznej będzie konieczne w trzech przypadkach: 1) dla wyrobu nieobjętego zakresem przedmiotowym Polskiej Normy wyrobu; 2) dla wyrobu, gdy w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki tego wyrobu metoda oceny przewidziana w Polskiej Normie wyrobu nie jest właściwa; 3) dla wyrobu, jeżeli Polska Norma wyrobu nie przewiduje żadnej metody oceny w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego. Nowelizacja określa zasady i procedury wydawania, zmiany, przedłużania terminu ważności oraz uchylania krajowych ocen technicznych, oraz wyznaczania jednostek upoważnionych do ich wydawania. Przez umieszczenie znaku budowlanego na wyrobie budowlanym producent będzie ponosił odpowiedzialność za zgodność tego wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi. Wprowadzono obowiązek dostarczania krajowej deklaracji właściwości użytkowych odbiorcy z każdym wyrobem udostępnianym na rynku krajowym wraz z kartą charakterystyki lub informacją o substancjach zawartych w wyrobie.

Zmiany obejmują również przepisy dotyczące sposobu działania organów nadzoru budowlanego. Rozszerzono uprawnienia Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, który będzie mógł prowadzić postępowania administracyjne w pierwszej instancji na podstawie ustaleń dokonanych w wyniku kontroli. Organ ten będzie ponadto uprawniony do wydawania wojewódzkim inspektorom nadzoru budowlanego wytycznych i zaleceń dotyczących kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym oraz sprawowania nadzoru nad ich realizacją, a także wydawania wojewódzkim inspektorom nadzoru budowlanego wytycznych i zaleceń, zapewniających jednolitość postępowania w sprawach wyrobów budowlanych. Znowelizowana ustawa umożliwi organom nadzoru budowlanego nieodpłatne pobieranie do badań próbek wyrobów budowlanych u sprzedawcy, a także próbek wyrobów składowanych na placach budowy, jeżeli budowa będzie prowadzona w ramach działalności gospodarczej inwestora lub obiekt budowlany będzie wznoszony w celu wprowadzenia go do obrotu, a także budowy prowadzonej z wykorzystaniem środków publicznych. Wyniki badań próbek wyrobu budowlanego mają być publikowane przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, w formie komunikatu, w Biuletynie Informacji Publicznej Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego.

Zmiany w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409, ze zm.) mają głównie na celu dostosowanie przepisów tej ustawy do zmian wprowadzonych w ustawie o wyrobach budowlanych. Doprecyzowano zadania kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie stosowania wyrobów budowlanych przy wykonywaniu robót budowlanych. Uściślono także ustawowe zadania i obowiązki organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego w zakresie kontroli stosowania wyrobów przy wykonywaniu robót budowlanych.

Ustawa wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2016 r., z wyjątkiem art. 3, który wszedł w życie z dniem ogłoszenia, oraz art. 1 pkt 5, pkt 6 lit. a–e, pkt 7 w części dotyczącej art. 9 ust. 1–8 ustawy wymienionej w art. 1 oraz pkt 8, które wejdą w życie z dniem 1 stycznia 2017 r.

20.08.2015

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 lipca 2015 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1146)

Rozporządzenie stanowi realizację upoważnienia ustawowego zawartego w art. 32 ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409, ze zm.), które uległo zmianie w związku z nowelizacją dokonaną ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 443). Rozporządzenie określa wzór:

- wniosku o pozwolenie na budowę,
- wniosku o pozwolenie na rozbiórkę,
- oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
- zgłoszenia budowy lub przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego,
- informacji uzupełniającej do wniosku o pozwolenie na budowę i pozwolenia na rozbiórkę oraz zgłoszenia budowy lub przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego.

Do wniosku o pozwolenie na budowę lub wniosku o pozwolenie na rozbiórkę złożonego przed dniem wejścia w życie rozporządzenia będą miały zastosowanie przepisy dotychczasowe. Z dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia straciło moc rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1127, ze zm.).

28.08.2015

weszła w życie

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz ustawy o zmianie ustawy o systemie ubezpieczeń społecznych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 1153)

Ustawa nowelizuje przepis art. 4 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2014 r. poz. 1232), który dotyczy negocjacji w sprawie zmiany wynagrodzenia, w przypadku gdy zmianie ulegną: stawka podatku od towarów i usług, wysokość minimalnego wynagrodzenia za pracę, zasady podlegania ubezpieczeniu społecznym lub ubezpieczeniu zdrowotnemu lub wysokość stawki składki na ubezpieczenia społeczne lub zdrowotne. Zgodnie z nowym brzmieniem tego przepisu każda ze stron umowy będzie mogła się zwrócić do drugiej strony o przeprowadzenie negocjacji, w terminie od dnia opublikowania przepisów dokonujących zmian we wskazanym powyżej zakresie do 30 dnia od dnia ich wejścia w życie, jeżeli zmiana przepisów będzie miała wpływ na koszty wykonania przez wykonawcę zamówienia publicznego. Zmiana umowy na podstawie ustaleń negocjacyjnych będzie mogła nastąpić po wejściu w życie przepisów będących przyczyną waloryzacji. W nowelizowanym przepisie wyjaśnione zostały pojęcia „odpowiednia zmiana wynagrodzenia” w przypadku zmiany przepisów określających wysokość minimalnego wynagrodzenia za pracę oraz zasad podlegania ubezpieczeniom społecznym, ubezpieczeniu zdrowotnemu lub wysokości składki na te ubezpieczenia.

Ustawa zmienia także art. 5 ustawy z dnia 23 października 2014 r. o zmianie ustawy o systemie ubezpieczeń społecznych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2014 r. poz. 1831), który określa skutki niezawarcia porozumienia w sprawie odpowiedniej zmiany wynagrodzenia. Zgodnie z nowelizacją w przypadku niezawarcia, w terminie miesiąca, porozumienia w sprawie odpowiedniej zmiany wynagrodzenia strony umowy o zamówienie publiczne będą mogły rozwiązać umowę z zachowaniem trzymiesięcznego okresu wypowiedzenia, jednak ze skutkiem nie wcześniejszym niż na dzień 31 grudnia 2015 r.

1.09.2015

weszła w życie

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o pomocy państwa w nabyciu pierwszego mieszkania przez młodych ludzi (Dz.U. z 2015 r. poz. 1194)

Nowelizacja dotyczy ustawy z dnia 27 września 2013 r. o pomocy państwa w nabyciu pierwszego mieszkania przez młodych ludzi (Dz.U. z 2013 r. poz. 1304, ze zm.) i polega na modyfikacji programu Mieszkanie dla Młodych. Program został rozszerzony o mieszkania z rynku wtórnego, mieszkania będące przedmiotem spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu oraz mieszkania, które powstały w wyniku przebudowy istniejących budynków. Zwiększono wysokość finansowego wsparcia dla rodzin z większą liczbą dzieci.

Zrezygnowano z określenia kręgu osób, które mogą przystąpić do kredytu razem z beneficjentem programu, gdy nie posiada on zdolności kredytowej. Wprowadzono sankcję za wcześniejszą spłatę kredytu w całości lub w części przekraczającej wysokość udzielonego dofinansowania wkładu własnego, polegającą na obowiązku zwrotu do Funduszu Dopłat części finansowego wsparcia udzielonego nabywcy.

4.09.2015

weszła w życie

Ustawa z dnia 24 lipca 2015 r. o zmianie ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 1211)

Nowelizacja ma na celu usprawnienie procesu przygotowania inwestycji drogowych. W ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, ze zm.) wprowadzono możliwość zmiany decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (decyzji ZRID) bez konieczności zmiany decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Wydłużono także okres wykorzystania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach do złożenia wniosku o wydanie jednej z decyzji realizacyjnych wymienionych w art. 72 ust. 1 ustawy, w tym decyzji ZRID. W myśl nowych przepisów wniosek o wydanie takiej decyzji będzie można złożyć w terminie do 6 lat od dnia, w którym decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach stała się ostateczna. Termin ten może ulec przedłużeniu do 10 lat, jeżeli realizacja przedsięwzięcia przebiegała etapowo oraz nie zmieniły się warunki jego realizacji. Dodany został nowy przepis (art. 82a) stanowiący, że decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przed uzyskaniem decyzji ZRID, w której wskazano działki konieczne do przeprowadzenia prac przygotowawczych, stanowić będzie podstawę do wykonania prac polegających na wycince drzew i krzewów, przeprowadzenia badań archeologicznych lub geologicznych, a także przeprowadzenia kompensacji przyrodniczej na nieruchomościach stanowiących własność Skarbu Państwa, zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe zgodnie z ustawą z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Decyzja ta będzie także uprawniała do nieodpłatnego wejścia na teren realizacji inwestycji w celu wykonania tych prac. Do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach trzeba będzie dołączyć wykaz działek przewidzianych do prowadzenia prac przygotowawczych polegających na wycince drzew i krzewów, jeżeli prace takie przewidziane są do realizacji. Wprowadzono ponadto możliwość przeprowadzenia ponownej oceny oddziaływania na środowisko w ramach postępowania w sprawie zmiany decyzji ZRID.

W ustawie z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 687, ze zm.) dodano przepis dotyczący uprawnień wynikających z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach odnośnie do nieodpłatnego wejścia na teren inwestycji w celu wykonania określonych prac i badań.

Aneta Malan-Wijata

krótko

Elektrociepłownia Włocławek

Dobiega końca budowa bloku gazowo-parowego (CCGT – Combined Cycle Gas Turbine) o mocy 463 MW Elektrociepłowni Włocławek, inwestycji PKN Orlen SA. Wykonawcą jest konsorcjum General Electric i SNC Lavalin. Elektrociepłownia będzie dostarczać energię elektryczną i ciepłą na potrzeby m.in. Anwil SA (spółki zależnej PKN Orlen SA) oraz energię elektryczną dla sąsiadującego Włocławka i województwa kujawsko-pomorskiego. Blok zastąpi obecną, wyeksploatowaną elektrociepłownię Anwil.

Najbardziej skomplikowanym technologicznie elementem elektrociepłowni jest turbina gazowa o masie ok. 330 t, połączona z generatorem (ok. 420 t) i ważącą ponad 350 t turbiną parową. Zakład będzie wykorzystywał od 0,6 do 0,7 mld m³ gazu ziemnego rocznie. Zastosowany system produkcji energii będzie miał wyższą sprawność i elastyczność pracy w po-



równaniu z konwencjonalnymi systemami produkcji energii elektrycznej, opartymi na paliwie węglowym. Technologie wykorzystywane w blokach CCGT powodują również znacznie niższe emisje szkodliwych gazów. W układzie wyprowadzenia mocy zastosowano transformator z przesuwnikiem fazowym.

Źródło: www.msp.gov.pl

Wizualizacja: archiwum PKN Orlen

Katastrofy budowlane spowodowane wybuchem gazu

dr inż. Jacek Szer
Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

Przedstawienie skutków katastrof spowodowanych wybuchem gazu oraz analiza przyczyn mogą posłużyć do podejmowania działań prewencyjnych.

Z analiz danych prowadzonych przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego wynika, że katastrofy budowlane spowodowane wybuchem gazu nie są zdarzeniami częstymi, jednak konsekwencje, jakie ze sobą niosą, są niewspółmiernie wysokie. Katastrofy te jako wydarzenia powodujące nierzadko dramatyczne skutki są również częstym tematem informacji medialnych. Zainteresowanie skutkami wybuchów gazu jest zrozumiałe tym bardziej, im większą mamy świadomość, że są to zdarzenia, których można było uniknąć.

Przedstawienie skutków katastrof spowodowanych wybuchem gazu oraz analiza przyczyn ich zaistnienia pozwalają nie tylko uwrażliwić społeczeństwo na kwestię bezpiecznego korzystania z urządzeń i instalacji gazowych, ale również mogą mieć wpływ na podejmowanie instytucjonalnych działań prewencyjnych.

Najtragiczniejsze zdarzenia spowodowane wybuchem gazu w Polsce

Jakie skutki mogą powodować zdarzenia spowodowane wybuchem gazu, można się przekonać, analizując m.in. zasoby internetowe oraz aktualne doniesienia medialne przywołujące przy okazji relacji z bieżących dramatycznych wydarzeń również tragedie

sprzed wielu lat. Najpoważniejsze wydarzenia tego typu odnotowane w Polsce sięgają lat 70. ubiegłego wieku.

1 lutego 1976 r. w Gdańsku Siedlcach w wyniku wybuchu gazu przestał istnieć 2-piętrowy budynek mieszkalny, który nie był podłączony do miejskiej sieci gazowej. Przyczyną katastrofy był gaz wydobywający się z nieszczelnych rur biegnącego pod ziemią gazociągu, który przedostał się do piwnicy budynku i eksplodował, gdy jeden z mieszkańców zapalił w piwnicy światło. W momencie eksplozji w budynku przebywało 28 osób. Wszyscy z nich zostali poszkodowani – 17 osób poniosło śmierć, 11 zostało rannych [1].

15 lutego 1979 r. w centrum Warszawy wybuch gazu doszczętnie zniszczył budynek Rotundy, w którym mieścił się oddział PKO. Również w tym przypadku przyczyną był wybuch gazu ziemnego, który przedostał się z uszkodzonego gazociągu poprzez kanał instalacji telekomunikacyjnej do wnętrza nieposiadającego własnej instalacji gazowej budynku. Uszkodzenie gazociągu nastąpiło prawdopodobnie w czasie prac konserwacyjnych, kiedy zbyt silnie dokręcono śrubę kryzą mocującej zawór gazu, co doprowadziło – w wyniku skurczu termicznego wywołanego niską temperaturą i ruchami podłoża wywołanymi przebiegającymi

nieopodal liniami komunikacyjnymi – do pęknięcia kopuły zaworu i powstania 77-centymetrowej szczeliny. Pokrywa śniegu uniemożliwiła wydostanie się gazu ziemnego na powierzchnię, a niska temperatura spowodowała wykroplenie się substancji zapachowej ostrzegającej o ulatniającym się gazie. Ostatecznie wybuch mogło zainicjować zwarcie w instalacji elektrycznej. W wyniku katastrofy 49 osób zostało zabitych, a 135 rannych [2].

22 stycznia 1982 r. w Łodzi na osiedlu Retkinia w budynku wielokondygnacyjnym eksplozja gazu zniszczyła cały parter, nie uszkadzając jednak ścian nośnych, co zapobiegło zawaleniu się budynku. Prawdopodobną przyczyną było przedostanie się gazu ze skrodowanej sieci zewnętrznej wzdłuż ciepłociągu do piwnicy, gdzie nagromadził się do stężenia wybuchowego. W wyniku katastrofy 2 osoby poniosły śmierć, a 10 zostało rannych [3].

7 grudnia 1983 r. również na łódzkim osiedlu Retkinia – 800 m od miejsca tragedii sprzed roku – wybuch spowodował całkowite zawalenie się 1/3 pięciokondygnacyjnego budynku, tj. 2 klatek schodowych (z 6 istniejących) prowadzących łącznie do 20 mieszkań. Przyczyną katastrofy było uszkodzenie przyłącza instalacji gazowej przez koparkę. Podczas wykonywania robót mających na celu odwodnienie

zalewanych piwnic budynku operator naruszył niezaznaczoną w dokumentacji rurę gazociągu. Skutkiem tego było rozszczelnienie instalacji wewnętrznej w piwnicy bloku. Niezamknięcie zaworu na rurze zasilającej doprowadziło do powstania wybuchowego stężenia gazu w budynku. Robotnicy jeszcze przed wybuchem zawiadomili pogotowie gazowe, jednak dyspozytor nie wysłał pracowników, gdyż usuwali oni inną awarię. Bezpośrednią przyczyną eksplozji, według przypuszczeń, mogła być iskra wywołana naciśnięciem dzwonka u drzwi przez jedną z ofiar tragedii. Ta katastrofa pozostawiła po sobie 8 ofiar śmiertelnych i co najmniej 3 ranne. Zginęła m.in. cała 5-osobowa rodzina [3, 4].

17 kwietnia 1995 r. w Gdańsku w dzielnicy Wrzeszcz w wieżowcu przy ul. Wojska Polskiego doszło do potężnej eksplozji. Wybuch całkowicie zniszczył trzy kondygnacje. Pozostałe spoczęły na powstałym rumowisku. Kubatura budynku wynosiła 14 275 m³, powierzchnia użytkowa 3441,7 m², powierzchnia zabudowy 436 m². Obiekt był zbudowany technologią „wielkiego bloku” w 1972 r., liczył 11 kondygnacji i 77 mieszkań. Ciężar budynku wynosił około 5 tys. ton. Jego konstrukcja składała się z dwóch części. Do połowy wysokości każde piętro posiadało wieniec żelbetowy. Górne kondygnacje nie posiadały takich wiązań. Te właśnie wiązania sprawiły, że po wybuchu, który zniszczył trzy kondygnacje, pozostałe oparły się na wieńcu trzeciej. Specjalna komisja, której przewodniczył Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego (GINB), po wnikliwej analizie sytuacji i licznych analizach ekspertów oceniła, że stan techniczny budynku nie pozwalał na prowadzenie jakichkolwiek prac zabezpieczających. Nie było możliwe zachowanie pozostałej po wybuchu części budynku, gdyż stanowiła ona poważne za-

grożenie i wymagała natychmiastowej rozbiórki. Następnego dnia po wybuchu budynek wyburzono. Przyczyną wybuchu – według prokuratury – było rozszczelnienie instalacji gazowej przez celowe odkręcenie dwóch korków odwadniaczy, czego efektem było ulatnianie się gazu i wytworzenie mieszaniny wybuchowej. Pod gruzami wieżowca zginęły 22 osoby, 49 mieszkańców udało się uratować, ale wśród nich było 12 rannych [5, 6, 7].

31 maja 2011 r. w Kazimierzu Dolnym nastąpił wybuch gazu w instalacji gazowej budynków zespołu szkół. Gaz ulotnił się z instalacji w części budynku, gdzie znajdowała się kuchnia i stołówka. Zniszczeniu uległy trzy kondygnacje [8].

24 maja 2011 r. w miejscowości Pustynia na Podkarpaciu wybuch gazu zniszczył doszczętnie dwukondygnacyjny jednorodzinny budynek mieszkalny [8].

14 listopada 2013 r. w Jankowie Przygodzkim w Wielkopolsce miał miejsce wybuch gazu i pożar w wyniku rozszczelnienia gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy 508 mm i grubości ścianki 8 mm. Katastrofa nastąpiła podczas wykonywania robót budowlanych, uległ jej fragment użytkowanego gazociągu położony w bezpośrednim sąsiedztwie wykonanego wykopu pod nowy gazociąg. Potężna eksplozja spowodowała uszkodzenie i zapalenie się 10 domów jednorodzinnych i 2 budynków gospodarczych. Spalający się gaz, który wydobywał się pod potężnym ciśnieniem, utworzył pióropusz ognia sięgający 30 m. Eksperti dokonujący analizy zniszczeń i zagrożenia, po zamknięciu dopływu gazu na najbliższych zasuwach, podjęli decyzję o kontrolowanym wypalaniu gazu, który znajdował się jeszcze w gazociągu. Przez ponad 16 godzin gaz sukcesywnie się wypalał, zmniejszając swoje ciśnienie oraz wysokość płomieni. Ewakuowano po-

nad 230 mieszkańców Jankowa Przygodzkiego, sprawdzono 47 domostw znajdujących się w strefie zagrożonej. W wyniku katastrofy zginęły 2 osoby (pracownicy budowy), 13 zostało rannych. Komisja powołana w celu ustalenia przyczyn i okoliczności katastrofy, której przewodniczył Wielkopolski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego, ustaliła, że wystąpiły dwie współzależne przyczyny. Pierwszą z nich było *parcie niewłaściwie i zbyt wysoko zgromadzonych mas ziemnych na odkryty podczas prowadzenia robót budowlanych i niezabezpieczony gazociąg, w efekcie czego nastąpiło obsunięcie skarpy wraz z gazociągiem do wykonanego pod nowy gazociąg wykopu*. Drugą przyczyną było *rozszczelnienie – przerwanie gazociągu w miejscu wadliwie wykonanego spawu czołowego na gazociągu* [9, 10, 11].

Jedną z ostatnich tak tragicznych i nagłościonych przez media katastrof budowlanych spowodowanych wybuchem gazu wydarzyła się 23 października 2014 r. w Katowicach. W wyniku tej katastrofy 3 osoby poniosły śmierć, a 5 osób zostało rannych.

Jak wynika z przytoczonych przykładów, najtragiczniejsze w skutkach zdarzenia spowodowane wybuchem gazu w historii Polski to zniszczenie Rotundy w Warszawie w 1979 r. oraz wieżowca w Gdańsku w 1995 r. Po roku 1995 nie odnotowano aż tak tragicznych w skutkach katastrof spowodowanych wybuchem gazu. Przyczyniła się do tego być może większa świadomość użytkowników obiektów budowlanych, a również działania systemowe związane ze zmianami przepisów.

W następstwie katastrof w Łodzi z początku lat 80. postanowiono umieścić **odpowiednio oznaczone zawory odcinające dopływ gazu na zewnątrz każdego budynku oraz zredukować ciśnienie w gazociągach bezpośrednio zasilających zamieszkałe obiekty** [3].

Po wydarzeniach w Gdańsku z 1995 r. GINB zainicjował zmiany w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, skutkujące obecnie obowiązującym zapisem „Instalacja gazowa w budynku o wysokości większej niż 35 m ponad poziomem terenu może być doprowadzona tylko do pomieszczeń technicznych, w których są zainstalowane urządzenia gazowe, usytuowanych w piwnicy lub na najniższej kondygnacji nadziemnej, a także na najwyższej kondygnacji budynku lub nad tą kondygnacją, pod warunkiem zastosowania urządzeń stabilizujących ciśnienie gazu” oraz „Zastosowanie instalacji gazowej w budynkach o wysokości ponad 25 m wymaga uzyskania pozytywnej opinii wydanej przez właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej” [12]. Oznacza to, że po wprowadzeniu już w 1996 r. zmian w warunkach technicznych dotyczących instalacji gazowych w budynkach wysokich lub wysokościowych, w budowanych od tego czasu takich budynkach gazu w mieszkaniach się nie stosuje.

Po katastrofie z 2013 r. w Jankowie Przygodzkim GINB zwrócił się do podległych mu służb terenowych o przeprowadzenie działań kontrolnych dotyczących wykonywania przez właścicieli i zarządców sieci gazowych wysokiego ciśnienia obowiązków w zakresie ich właściwego utrzymania i użytkowania. Organy nadzoru budowlanego skontrolowały 750 odcinków sieci gazowych wysokiego ciśnienia oraz innych obiektów, takich jak stacje pomiarowe lub redukcyjno-pomiarowe, węzły rozdzielcze wysokiego ciśnienia.

Istotne jest również zwracanie uwagi przez organy nadzoru budowlanego na wypełnianie przez właścicieli i zarządców obiektów budowlanych

obowiązków w zakresie zapewnienia przez nich stosownych kontroli okresowych, w tym również instalacji gazowych. Praktycznie każda kontrola użytkowanego obiektu budowlanego, którą przeprowadzają służby nadzoru budowlanego, obejmuje również sprawdzenie, czy takie przeglądy są dokonywane w terminie przez upoważnione do tego osoby i czy ewentualne zalecenia są realizowane.

Gaz ziemny i gaz płynny – właściwości, bezpieczeństwo użytkowania

Gaz ziemny to paliwo pochodzenia naturalnego. Pokłady gazu ziemnego występują w skorupie ziemskiej samodzielnie lub towarzyszą złożom ropy naftowej lub węgla kamiennego. Po wydobyciu i oczyszczeniu gaz transportowany jest na dalekie odległości gazociągami wysokociśnieniowymi. Z gazociągów wysokociśnieniowych, poprzez stacje redukujące ciśnienie, kierowany jest do gazociągów średniego i niskiego ciśnienia, skąd kierowany jest do sieci gazowych i instalacji w poszczególnych budynkach.

Gaz ziemny stanowi mieszanekę węglowodorów gazowych (etan, metan, propan), węglowodorów ciekłych oraz pewnych ilości dwutlenku węgla, azotu, wodoru, siarkowodoru, gazów szlachetnych (argon, hel). Głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan (C1)¹. Zgodnie z normą PN-C-04750 Paliwa gazowe. Klasyfikacja, oznaczenia i wymagania gaz ziemny dzieli się na cztery podgrupy: Lm, Ln, Ls, Lw (gazy ziemne zaazotowane) oraz grupę E (gaz ziemny wysokometanowy) [13]. W Polsce w sieciach dystrybucyjnych są rozprowadzane trzy rodzaje gazu: gaz wysokometanowy zawierający oprócz metanu do 7% azotu i gazy zaazotowane: Lw (ok. 14%

azotu) oraz Ls (ok. 28% azotu) [14]. Gaz ziemny jest bezwonny, bezbarwny, lżejszy od powietrza o gęstości 0,747 m³/kg (gęstość względna do powietrza 0,54). Charakterystyczny zapach gazu ziemnego jest uzyskiwany w procesie nawaniania substancją o nazwie Tetrahydrotiofen. Tylko wtedy człowiek jest zdolny go wyczuć. Gaz ziemny przy zawartości w powietrzu powyżej 25–30% może oddziaływać dusząco i odurzająco na człowieka z powodu niedoboru tlenu [14]. W stężeniu od 4,9 do 15,4% tworzy w wyniku reakcji z powietrzem mieszanekę wybuchową [15]. W typowej kuchni ze słabą wentylacją mieszanina wybuchowa utworzy się po 5–6 godzinach od odkręcenia kurka kuchenki gazowej lub powstania nieszczelności. Prędkość spalania metanu to ok. 0,041 m/s [16].

Gaz płynny, zwany gazem butlowym, jest przede wszystkim mieszaniną propanu z butanem. W specjalnych rozlewniach gazu i autoryzowanych przez służby gazownicze stacjach jest ładowany do butli, w których transportuje się go bezpośrednio do odbiorców. Z butli gazowych wyposażonych w reduktory zasila się instalacje i urządzenia gazowe.

W szczególności zgodnie z polską normą – PN-C-96008 Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe. Gazy skroplone C3-C4 – są to pozostające pod ciśnieniem własnych par skroplone mieszaniny węglowodorów alifatycznych, których głównymi składnikami są: propan i propen (C3), butany, buteny oraz butadieny (C4); pozostałość stanowią: metan (C1), etan i eten (C2), pentany, penteny i wyższe węglowodory (C5). W zależności od zawartości podstawowych węglowodorów i przeznaczenia rozróżnia się trzy

¹ Oznaczenia z Polskiej Normy.

rodzaje mieszanin gazów węglowodorowych: butan techniczny (zawartość C4 nie mniej niż 95%, C3 nie więcej niż 5%), propan-butan (zawartość C4 nie mniej niż 45%, C3 nie więcej niż 55%), propan techniczny (zawartość C4 nie więcej niż 10%, C3 nie mniej niż 90%) [17].

Cechą charakterystyczną gazów skroplonych jest zdolność przechodzenia z fazy gazowej do fazy ciekłej pod ciśnieniem nieprzekraczającym 25 barów w temperaturze pokojowej. Jest otrzymywany w rafineriach z przeróbki ropy naftowej w procesie uwodorniania i syntezy ropy naftowej. Gaz płynny jest gazem bezbarwnym, bezzapachowym, nietoksycznym, łatwo palnym i wybuchowym. Ze względów bezpieczeństwa jest zwykle nawaniany etanotiolem (merkaptan etylowy, zawierający m.in. związki siarki), co umożliwia wykrycie go przez zapach w stężeniu do 1/5 dolnego poziomu zapłonu (ok. 0,4% gazu w powietrzu) [17]. W stężeniu od 1,9 do 9,5% (propan-butan) tworzy w wyniku reakcji z powietrzem mieszkankę wybuchową. Prędkość spalania propanu to ok. 0,045 m/s, a butanu 0,041 m/s [16]. Niezależnie od jego składu jest cięższy od powietrza, wskutek czego może przez długi czas zalegać w zagłębieniach terenu lub źle przewietrzanych pomieszczeniach. Gęstość par względem powietrza wynosi 1,55 dla propanu i 2,08 dla butanu [18]. Gaz płynny można magazynować jako ciecz w temperaturze otoczenia pod jego własnym ciśnieniem pary lub w stanie ochłodzonym pod niższym ciśnieniem. Wzrostowi temperatury otoczenia towarzyszy wzrost ciśnienia gazu. Gaz płynny magazynowany w zbiorniku zamkniętym wytwarza w nim nadciśnienie. Wartość nadciśnienia zależy od prężności par, składu chemicznego i temperatury mieszaniny, a nie zależy od ilości fazy ciekłej gazu w przestrzeni uwięzionej (przy

założeniu, że maksymalne napełnienie nie przekroczy 85% pojemności zbiornika). Wzrost objętości przy rozprężeniu (odparowaniu naturalnym) w porównaniu ze stanem skroplonym wynosi ok. 260 razy.

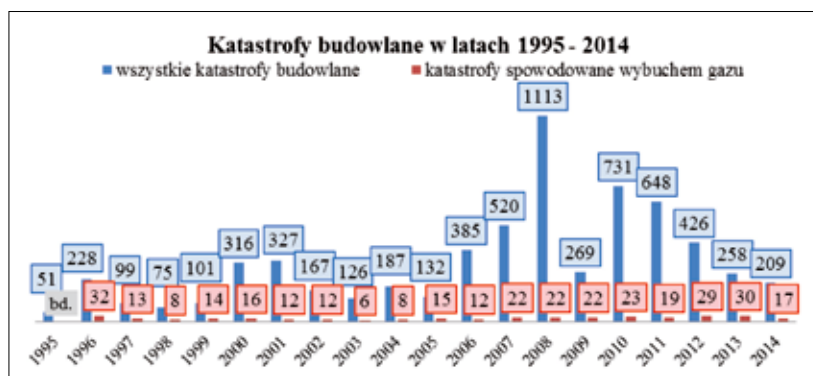
Najpoważniejszym problemem związanym z eksploatacją gazu ziemnego (metanu) oraz gazu płynnego (propan-butanu) są silne właściwości wybuchowe mieszaniny tych gazów z powietrzem. Dolna granica wybuchowości dla metanu określona procentowo jako stosunek objętościowy gazu do powietrza wynosi – dla przypomnienia – niespełna 5%. Dla propan-butanu próg jest jeszcze niższy i wynosi niespełna 2%. A wtedy do zainicjowania wybuchu wystarczy mała iskra. Dlatego tak istotna jest właściwa eksploatacja sieci i urządzeń gazowych oraz wiedza o właściwościach gazu,

k która pozwoli uniknąć nierozważnych lub niebezpiecznych zachowań, np. samodzielnych przeróbek lub napraw instalacji i urządzeń gazowych, nielegalnego podłączania się do sieci czy napełniania butli gazowych poza miejscami do tego przeznaczonymi.

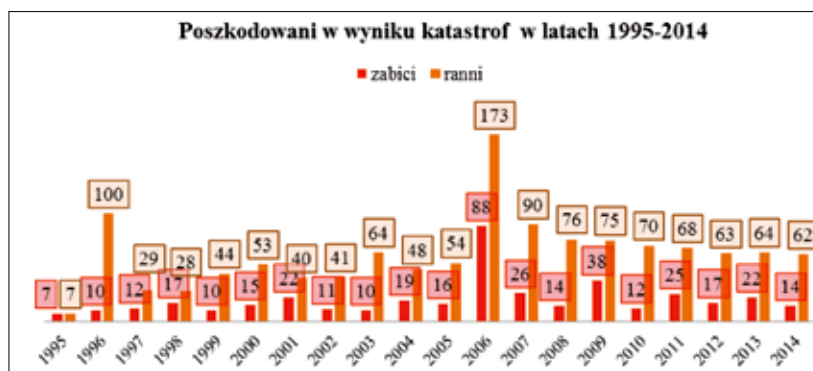
Katastrofy spowodowane wybuchem gazu w latach 1995–2014

Według statystyk prowadzonych od 1995 r. w GUNB na 6368 wszystkich zarejestrowanych w ostatnim dwudziestoleciu katastrof budowlanych 332 spowodowanych było wybuchem gazu, co stanowi 5% ogółu [8] (rys. 1).

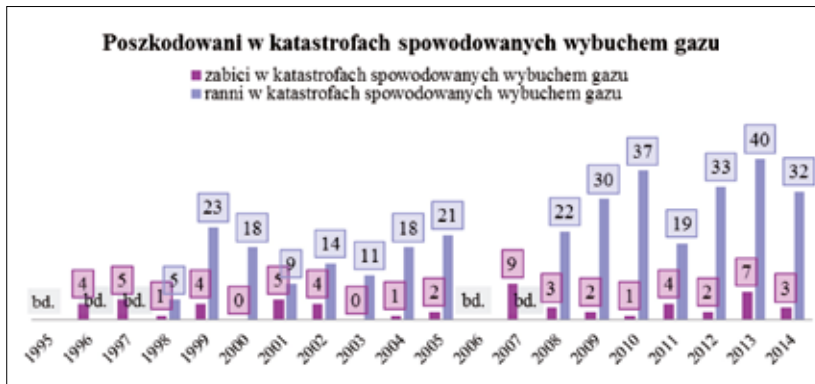
W wyniku wszystkich katastrof, jakie wydarzyły się w latach 1995–2014, poszkodowane zostały ogółem 1654 osoby, w tym: 405 poniosło śmierć, a 1249 zostało rannych (rys. 2).



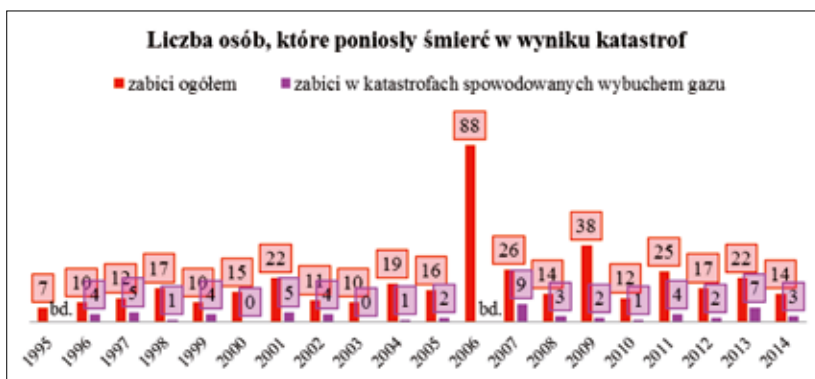
Rys. 1 | Wszystkie zgłoszone katastrofy budowlane oraz katastrofy spowodowane wybuchem gazu w latach 1995–2014



Rys. 2 | Poszkodowani w katastrofach budowlanych w latach 1995–2014



Rys. 3 | Poszkodowani w katastrofach budowlanych spowodowanych wybuchem gazu



Rys. 4 | Porównanie liczby osób, które poniosły śmierć we wszystkich katastrofach budowlanych, do liczby osób, które zginęły w katastrofach spowodowanych wybuchem gazu



Rys. 5 | Porównanie liczby osób, które zostały ranne we wszystkich katastrofach budowlanych, do liczby rannych w katastrofach spowodowanych wybuchem gazu

Natomiast w wyniku katastrof budowlanych spowodowanych wybuchem gazu zostało poszkodowanych co najmniej 389 osób, w tym: 57 zginęło, a 330 zostało rannych (rys. 3).

Liczba osób, które poniosły śmierć w wyniku katastrof budowlanych spowodowanych wybuchem gazu, stanowi 14% wszystkich zmarłych w wyniku katastrof budowlanych (rys. 4), a liczba rannych – aż 39% osób, które ucierpiały w katastrofach budowlanych (rys. 5).

Jedynie 5% wszystkich katastrof stanowią katastrofy spowodowane wybuchem gazu, ale dowodem na ich dużą siłę i tragiczne skutki jest wskazany niewspółmiernie wysoki odsetek rannych (39%) i zabitych (14%). A jeśli by doliczyć poszkodowanych w wyniku jednego z najtragiczniejszych wybuchów gazu w Polsce, który wydarzył się w 1995 r. w Gdańsku Wrzeszczu, a jego skutkiem była śmierć 22 osób oraz zranienie 12 osób³, to statystyka ta miałaby jeszcze bardziej tragiczną wymowę.

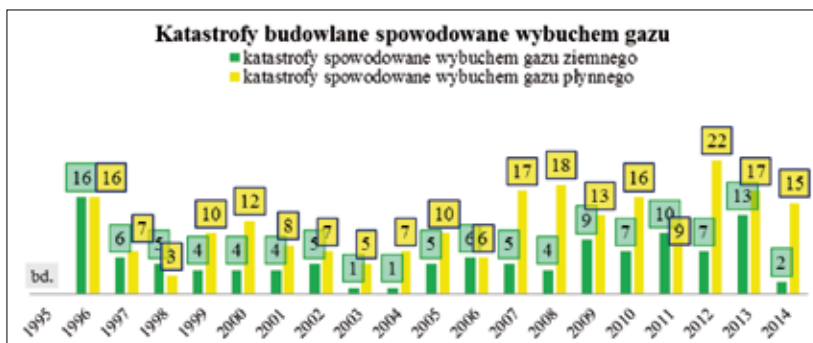
Wśród wszystkich katastrof spowodowanych wybuchem gazu statystycznie większość stanowią te, których przyczyną był gaz płynny. Na 332 katastrofy „gazowe”, które miały miejsce w latach 1996–2014, aż 218 spowodowanych było wybuchem gazu płynnego, co stanowi 66% ogółu, a 114 – gazu ziemnego, co stanowi 34%. Oczywiście w poszczególnych latach proporcje te nieco się różnią, ale w zdecydowanej większości wskazują na wyraźną dominację gazu płynnego jako przyczynę katastrofalnych zdarzeń (rys. 6).

² Brak danych dotyczących osób, które poniosły śmierć w wyniku wybuchu gazu w latach 1995 i 2006, oraz rannych w latach: 1995, 1996, 1997, 2006 i 2007.

³ Wydarzenie to nie zostało potraktowane jako katastrofa budowlana i nie zostało włączone do statystyki Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego ze względu na to, że jego przyczyną było – jak stwierdziła prokuratura – celowe działanie przestępcze, więc nie spełniło warunków definicji ustawowej katastrofy budowlanej, w szczególności dot. braku zamierzenia (art. 73 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane).

Rys. 6

Katastrofy, których przyczyną był wybuch gazu płynnego oraz wybuch gazu ziemnego



Podsumowanie

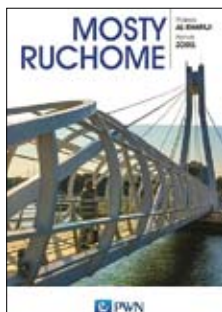
Przedstawione statystyki, obejmujące okres minionego dwudziestolecia, pokazują, że mimo iż udział katastrof spowodowanych wybuchem gazu w ogólnej liczbie odnotowanych katastrof nieznacznie się zmniejszył, to jednak zagrożenie występuje i **należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkownika przede wszystkim instalacji i urządzeń gazowych, a także sieci.** Ważną rolę odgrywa tu właściwa eksploatacja oraz nadzór nad nią, a szczególnie **wykonywanie rzetelnych przeglądów przez osoby uprawnione.**

Bilans 20 lat objętych badaniem to 332 odnotowane katastrofy budowlane spowodowane wybuchem gazu oraz 389 uszkodzonych w ich wyniku, w tym 57 osób, które poniosły śmierć, oraz 332 rannych. Wymowa tych danych z jednej strony jest zatrważająca, ponieważ jakkolwiek podana liczba ofiar będzie nie do przyjęcia, jednakże – z drugiej strony – należy zauważyć, że katastrofy budowlane są zdarzeniami niezwykle rzadkimi, zarówno w skali istniejącego zasobu budowlanego, jak i nowo budowanych obiektów. Fakt, że są one wydarzeniami wyjątkowymi, nie oznacza jednak możliwości lekceważenia problemu, gdyż każde ze zdarzeń odpowiadające liczbie w statystyce jest tragiczne zarówno

w aspekcie materialnym, jak i czyściej ludzkim. Dotyczy bowiem strat najistotniejszych z punktu widzenia potrzeby bezpieczeństwa: utraty życia – najboleśniejszej ze strat, bo nie do odzyskania, utraty zdrowia – wiążącej się często z dotkliwym cierpieniem i obniżeniem komfortu życia, lub wreszcie strat najczęstszych – zniszczenia budynku, czyli utraty mienia, często będącego dobrem całym życia [19].

Literatura

1. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Wybuch_gazu_w_Gda%C5%84sku_\(1976\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wybuch_gazu_w_Gda%C5%84sku_(1976))
2. http://pl.wikipedia.org/wiki/Wybuch_gazu_w_Rotundzie_PKO_w_Warszawie
3. http://pl.wikipedia.org/wiki/Wybuch_gazu_na_osiedlu_Retkinia_w_%C5%81odzi
4. <http://www.dzienniklodzki.pl/arttyku-1/75263,wystarczylo-kilka-sekund,id,t.html?cookie=1>
5. http://kwpsp.wroc.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=69&Itemid=46
6. <http://www.dziennikbaltycki.pl/arttykul/3619476,wybuch-gazu-w-wiezowcu-w-gdansku-w-1995-roku-zobacz-archiwalne-zdjecia-i-wideo,id,t.html?cookie=1>
7. http://trojmiasto.gazeta.pl/trojmiasto/1,107450,8275250,17_04_1995__Wybuch_gazu_w_wiezowcu_w_Gdansku_Wrzeszczu.html
8. Opracowania własne GUNB: <http://www.gunb.gov.pl/>
9. Ustalenia komisji ds. przyczyn i okoliczności katastrofy budowlanej gazociągu wysokiego ciśnienia DN500 Odolanów-Gustorzyn, jaka miała miejsce 14 listopada 2013 r. w miejscowości Janków Przygodzki, w gminie Przygodzice, powołanej przez Wielkopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Poznań, 22 stycznia 2014 r.
10. <http://www.psp.wlkp.pl/?art=10619>
11. <http://www.pap.pl/>
12. 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.).
13. PN-C-04750 Paliwa gazowe. Klasyfikacja, oznaczenia i wymagania.
14. <http://www.poznan.psgaz.pl>
15. *Spalanie paliw gazowych*, fluid.wme.pwr.wroc.pl
16. J. Kotowicz, *Ekonomiczno-techniczne aspekty wykorzystania gazu w energetyce*, www.planrozwoju.poz.pl
17. PN-C-96008 Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe. Gazy skroplone C3-C4.
18. Karta charakterystyki. Gaz płynny LPG.
19. J. Szer, *Analiza ryzyka w budownictwie i jego skutki*, materiały XII Konferencji Naukowo-Technicznej „Warsztat Pracy Rzeczoznawcy Budowlanego”, Cedzyna k. Kielc 2011. ■



MOSTY RUCHOME

Thakaa Al-Khafaji, Henryk Zobel

Wyd. 1, str. 280, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

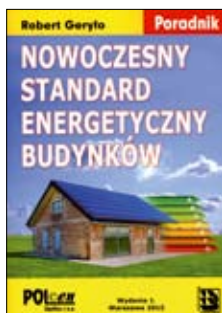
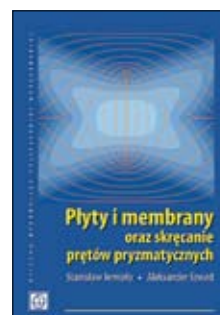
Bogato ilustrowana książka ukazuje wybrane rozwiązania polskie i światowe różnego rodzaju mostów ruchomych. Autorzy zajęli się głównie sprawami związanymi z konstrukcją nośną części ruchomej mostów, opisując m.in. zakresy odpowiedzialności konstruktorów, proces kształtowania mostów z przęsłami ruchomymi oraz stałymi i podstawy analizy obliczeniowej konstrukcji mostów ruchomych, systemy otwierania i zamykania tych mostów, systemy obsługi ruchu mostów.

PŁYTY I MEMBRANY ORAZ SKRĘCANIE PRĘTÓW PRYZMATYCZNYCH

Stanisław Jemiolo, Aleksander Szwed

Wyd. 1, str. 362, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.

Książka polecana dla projektantów. Opisuje m.in.: elementy klasycznej teorii sprężystości materiałów i teorii membran oraz swobodnego skręcania prętów pryzmatycznych, teorię płyt Kirchoffa, podstawowe sformułowania zagadnień brzegowych i metody ich rozwiązywania, zastosowanie szeregów Fouriera, a także zagadnienia dotyczące płyto-tarcz, płyt warstwowych i stateczności płyt. Ukazuje liczne przykłady rozwiązań zadań, uzupełnione interpretacją i przykładami potencjalnych zastosowań w budownictwie.



NOWOCZESNY STANDARD ENERGETYCZNY BUDYNKÓW

Robert Geryło

Wyd. 1, str. 248, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2015.

Poradnik omawiający obowiązujące wymagania techniczne, jakim powinny odpowiadać nowe i przebudowywane budynki, aby uzyskać maksymalną oszczędność energii. Autor przedstawia również zasady oceny opłacalności stosowania energoefektywnych rozwiązań.

WPROWADZENIE DO GEOTECHNIKI

Jacek Pieczyrak

Wyd. 1, str. 262, oprawa twarda, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2015.

W książce omówione zostały grunty, ich pochodzenie, budowa i skład, zjawiska fizykochemiczne zachodzące w gruncie, problemy wody w gruncie i wysadzin mrozowych, naprężenia w ośrodku gruntowym, nośność i odkształcalność podłoża gruntowego, a także polowe badania gruntu.



KLIMATYZACJA I WENTYLACJA



Fot. Concept web Studio (Fotolia), francovolpato (Fotolia), Anterovium (Fotolia), davis (Fotolia)

Wentylacja budynków kotłowni przemysłowych

dr inż. **Dorota Brzezińska**
Politechnika Łódzka, WIPOS

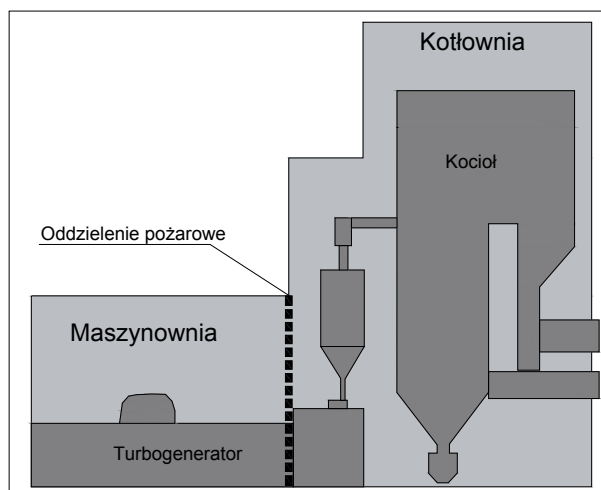
W kotłowniach przemysłowych nie ma potrzeby stosowania mechanicznych instalacji oddymiających, ponieważ naturalny ciąg termiczny gwarantuje skuteczne odprowadzanie dymu.

Budynki, w których znajdują się kotły przemysłowe największych elektrowni i elektrociepłowni, systemy dostarczania paliwa i powietrza oraz odprowadzania spalin i popiołu, a także urządzenia do wyprowadzania energii elektrycznej, nazywane są kotłowniami przemysłowymi. Różnią się od innych rodzajów obiektów przemysłowych przede wszystkim znaczną wysokością i brakiem podziału na kondygnacje. Sprawia to, że niecelowe jest stosowanie w nich klasycznego systemu oddymiania, zapewniającego utrzymanie warstwy dymu wystarczająco wysoko, aby całkowicie zabezpieczyć przed zadymieniem najwyższe poziomy podestów technicznych i urządzeń. Rzadko zatem projektuje się w nich systemy przeznaczone specjalnie do tworzenia obszarów wolnych od dymu, mając na uwadze także fakt, że znaczna kubatura obiektu powoduje w pierwszej fazie pożaru duże rozrzedzenie dymu i brak zagrożenia dla ewakuującego się personelu. Jednakże gdyby normalny system wentylacyjny nie usuwał dymu z wystarczającą wydajnością, mogłoby dojść do całkowitego zadymienia obiektu, utrudnienia ewakuacji ludzi z budynku i ograniczenia dostępu do źródła pożaru dla ekip gaśniczych.

Ponadto nieodprowadzanie dymu i ciepła prowadzioby w krótkim czasie do niebezpiecznego wzrostu temperatury w górnej części budynku, a w najgorszym przypadku – nawet do zawalenia się konstrukcji dachowej.

Oddymianie kotłowni przemysłowych stosowane w celu ochrony znajdujących się tam urządzeń ma za zadanie jak najszybciej usunąć dym, aby na skutek zbyt wysokiej temperatury nie doszło do ich uszkodzenia. W Polsce w kotłowniach i maszynowniach elektrowni nierzadko się praktykuje (podobnie jak w przypadku innych obiektów przemysłowych i magazynowych) określanie wymaganej powierzchni czynnej

klap dymowych proporcjonalnie do powierzchni przestrzeni poddachowej, na podstawie normy PN-B-02877-4 [1]. Wiedząc jednak, że rzeczywista ilość dymu i ciepła powstającego w czasie pożaru nie jest uzależniona od powierzchni obiektu, lecz jedynie od wielkości pożaru i wysokości dolnej granicy warstwy dymu, projektowania takiego nie można uznać za prawidłowe. W przypadku bloków energetycznych problem oddymiania należy odrębnie rozważać dla maszynowni i kotłowni, przy czym mogą być one ze sobą połączone lub być niezależne, wydzielone przegrodami o odpowiedniej klasie odporności ogniowej (rys. 1).

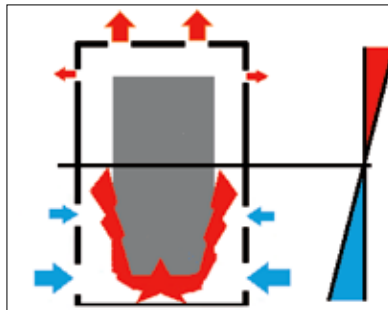


Rys. 1
Schemat budynku bloku energetycznego

Zakładając, że przestrzenie maszynowni i kotłowni są od siebie oddzielone, systemy ich oddymiania w warunkach pożaru można traktować niezależnie. W obydwu przypadkach najważniejsze jest oddymianie grawitacyjne, z zastosowaniem powierzchni czynnej otworów zapewniającej odprowadzenie takich ilości dymu i ciepła, jakie mogą powstać podczas pożaru. Zalecenie to wynika z faktu, że podczas normalnej eksploatacji wydzielana jest tam bardzo duża ilość ciepła (od kilku do kilkunastu MW), pochodzącego z urządzeń technologicznych (kotła, turbin, generatorów itp.). Wydzielające się ciepło wytwarza naturalny ciąg termiczny w kierunku stropu. Zapewnia to w przypadku wystąpienia pożaru, nawet o niewielkiej mocy, unoszenie dymu ku górze i wyprowadzanie go na zewnątrz otworami wentylacyjnymi. Nie ma zatem charakterystycznego dla tak wysokich przestrzeni zagrożenia zatrzymania się dymu wskutek wychłodzenia. Ogólną zasadę działania oraz projektowania wentylacji grawitacyjnej przedstawiono w dalszej części tekstu.

Wentylacja grawitacyjna

Wentylacja grawitacyjna jest oparta na zasadzie tworzenia się w budynku różnicy ciśnień między wlotem i wylotem powietrza (wraz z dymem). Różnica ta wynika z naturalnej siły wyporu w budynku, spowodowanej przez różnice gęstości między powietrzem wewnątrz niego a powietrzem zewnętrznym oraz prądów powietrza generowanych przez lokalne źródła ciepła. Dodatkowy wpływ może mieć wiatr, który najczęściej wzmacnia przepływ grawitacyjny w budynku. Podstawową zasadą projektowania wentylacji grawitacyjnej jest prawidłowe rozmieszczenie otworów odprowadzających ciepło (i dym) oraz doprowadzających powietrze uzupeł-



Rys. 2 Zasada działania wentylacji grawitacyjnej [2]

niające. W wyniku przemieszczania się ciepłego powietrza do górnych części pomieszczenia przy posadzce powstaje podciśnienie w stosunku do otoczenia, natomiast pod stropem – nadciśnienie. Na pewnej wysokości występuje zrównanie ciśnienia w pomieszczeniu z ciśnieniem otoczenia. Wysokość tę określa się mianem płaszczyzny neutralnej, a jej położenie zależy od wysokości pomieszczenia oraz lokalizacji i wielkości źródła ciepła. Otwory wentylacyjne zlokalizowane na tej wysokości nie są skuteczne. Powyżej płaszczyzny neutralnej, gdzie wewnętrzne ciśnienie jest wyższe niż ciśnienie zewnętrzne, powinny znajdować się otwory wentylacyjne wyciągowe. Poniżej płaszczyzny neutralnej ciśnienie zewnętrzne jest wyższe niż ciśnienie wewnętrzne i dlatego należy lokalizować tam otwory napływu powietrza świeżego.

Przy projektowaniu naturalnych systemów wentylacyjnych koniecz-

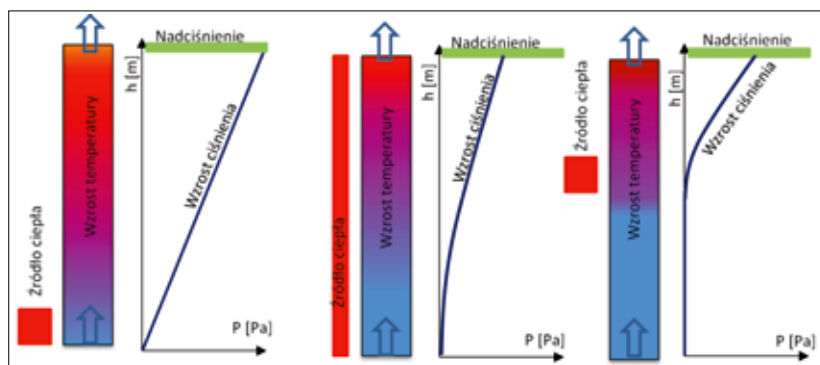
ne jest zatem określenie przewidywanej wysokości płaszczyzny neutralnej i ustalenie różnicy ciśnienia niezbędnej do pokonania strat przepływu w otworach wlotowych i wylotowych. Lokalizację płaszczyzny neutralnej oraz zasadę działania wentylacji grawitacyjnej przedstawia rys. 2.

Położenie płaszczyzny neutralnej w pomieszczeniu nie jest stałe i zmienia się wraz z wielkością źródła ciepła oraz jego lokalizacją. Przykładową wysokość płaszczyzny neutralnej w pomieszczeniach o wysokości 100 m i 60 m przedstawia tab. 1. Widoczne jest, że wraz ze wzrostem mocy źródła ciepła następuje obniżenie wysokości płaszczyzny neutralnej. Oznacza to, że otwory napływu powietrza do celów wentylacji bytowej, które nie są zlokalizowane w najniższej części pomieszczenia, w przypadku wystąpienia pożaru mogą znaleźć się powyżej płaszczyzny neutralnej (która ze względu na wzrost ilości wytwarzanego w pomieszczeniu ciepła ulega obniżeniu w stosunku do warunków normalnych) i nie spełniać prawidłowo swojej funkcji.

Istotną rolę w procesie wentylacji odgrywa także lokalizacja źródła ciepła w pomieszczeniu. Na rys. 3 przedstawiono przyrost ciśnienia w pomieszczeniu w zależności od lokalizacji źródła ciepła.

Tab. 1 Położenie płaszczyzny neutralnej w zależności od mocy źródła ciepła [3]

Wysokość pomieszczenia [m]	Moc źródła ciepła [kW]	Wysokość płaszczyzny neutralnej ponad posadzką [m]
100	150 000	41
100	70 000	45
100	15 000	50
60	150 000	25
60	70 000	31
60	15 000	30



Rys. 3 | Przyrost ciśnienia i temperatury w pomieszczeniu w zależności od lokalizacji źródła ciepła (pożaru) [2]

Widoczne jest, że najwyższy przyrost temperatury pod stropem pomieszczenia występuje w przypadku lokalizacji źródła ciepła (pożaru) na większej wysokości, jednak najwyższy przyrost ciśnienia występuje wtedy, gdy źródło ciepła jest na samym dole. Na tej podstawie można wyciągnąć wnioski odnośnie do scenariuszy, jakie powinny być rozważane przy rozpatrywaniu kwestii oddymiania kotłowni i maszynowni. W analizach związanych z oceną oddziaływania pożaru

na konstrukcję budynku pod uwagę powinien być brany pożar zlokalizowany w najwyższej części, w której występują materiały palne, natomiast w analizach związanych z ilością powstającego dymu oraz przewidywanym przyrostem ciśnienia, mogącym wpływać na zagrożenie zadymieniem klatek schodowych – pożar na posadzce. Szczegółowe wytyczne w zakresie oceny możliwości oddymiania kotłowni i maszynowni przedstawiono w dalszej części tekstu.

Oddymianie kotłowni

W kotłowniach mamy do czynienia z sytuacją, w której podczas normalnej eksploatacji wydzielana jest bardzo duża ilość ciepła (od kilku do kilkunastu MW), pochodzącego z kotła i wymagająca ciągłego odprowadzania. W tym celu w dachach kotłowni (lub w górnych partiach ścian zewnętrznych) projektowane są okna, klapy lub wywietrzaki, przez które odprowadzane jest ciepłe powietrze. W dolnej części konieczne jest zapewnienie odpowiedniego dopływu powietrza chłodnego. Kryterium obliczeniowe, służące do wyznaczenia wymaganej powierzchni czynnej otworów, stanowi temperatura pod stropem kotłowni, jaka jest dopuszczalna ze względu na występujące tam urządzenia. Standardowo przyjmuje się ją 40–50°C. W tab. 2 przedstawiono obliczeniową powierzchnię czynną otworów odprowadzających ciepło i doprowadzających powietrze uzupełniające w przykładowej kotłowni w zależności od ilości uwalnianego w niej ciepła oraz temperatury powietrza zewnętrznego. W przypadku pożaru możliwe jest wykorzystywanie do ochrony kotłowni tych samych urządzeń wentylacyjnych, które w warunkach normalnych służą do jej wentylacji. Mamy wówczas do czynienia ze znacznie większym strumieniem ciepła wydzielającego się do otoczenia (wytwarzanym przez pożar), jednocześnie pod stropem pomieszczenia dopuszczalne jest występowanie znacznie wyższej temperatury. Najczęściej jest to temperatura około 350°C, przy której nie występuje jeszcze zagrożenie uszkodzenia stalowej konstrukcji dachu. W tab. 3 przedstawiono moc pożaru, przy której, z zachowaniem powierzchni czynnych otworów zaprojektowanych dla celów bytowych w kotłowni o wysokości 100 m, nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnej temperatury pod dachem 350°C.

Tab. 2 | Wymagana wielkość otworów wentylacyjnych [3]

Moc źródła ciepła [kW]	Temperatura zewnętrzna [°C]	Wymagana powierzchnia czynna otworów odprowadzających ciepło/doprowadzających świeże powietrze [m ²]	Temperatura pod stropem kotłowni
14 000	+ 30	80	50°C
8 000	+ 30	50	
5 000	+ 30	30	
14 000	- 20	11	
8 000	- 20	6	
5 000	- 20	4	

Tab. 3 | Moc pożaru, przy której nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnej temperatury

Konwekcyjna część mocy pożaru [kW]	Temperatura zewnętrzna [°C]	Wymagana powierzchnia czynna otworów odprowadzających ciepło/doprowadzających świeże powietrze [m ²]	Temperatura pod dachem kotłowni
530 000	+ 30	80	350°C
330 000	+ 30	50	
200 000	+ 30	30	
100 000	- 20	11	
55 000	- 20	6	
37 000	- 20	4	

AERECO. WENTYLACJA DOSTOSOWANA DO TWOICH POTRZEB. OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII. SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA.

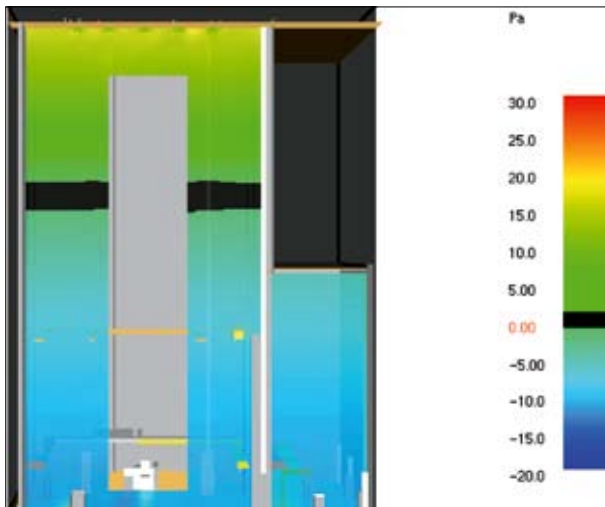
AERECO. BEZKOMPROMISOWA JAKOŚĆ POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.

Precyzyjnie dobrane elementy HIGRO® AERECO tworzą niezawodny system wentylacji gwarantujący komfort energetyczny, termiczny i akustyczny w mieszkaniu.

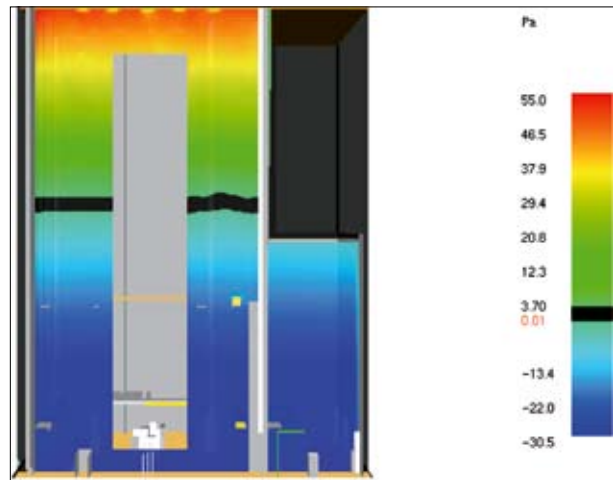
Wewnątrz budynku głównymi zanieczyszczeniami powietrza są wilgotność i dwutlenek węgla. Zwiększenie wilgotności powietrza związane jest głównie z aktywnością mieszkańców, która generuje również zwiększenie poziomu CO₂.

System wentylacji HIGRO® AERECO sterowany poziomem wilgotności względnej dostosowuje strumień przepływającego powietrza do rzeczywistych potrzeb użytkownika w miejscu i czasie powstawania zanieczyszczeń.





Rys. 4 | Położenie płaszczyzny neutralnej i rozkład ciśnienia w kotłowni w normalnych warunkach pracy



Rys. 5 | Położenie płaszczyzny neutralnej i rozkład ciśnienia w kotłowni w przypadku wystąpienia pożaru przy otworach oddymiających o powierzchni czynnej 50 m^2

Opisane wyżej zjawiska zostały zobrazowane za pomocą symulacji komputerowych CFD. Na rys. 4 widoczne jest położenie płaszczyzny neutralnej (kolor czarny) w kotłowni o wysokości 100 m, w której wydziela się 14 MW ciepła.

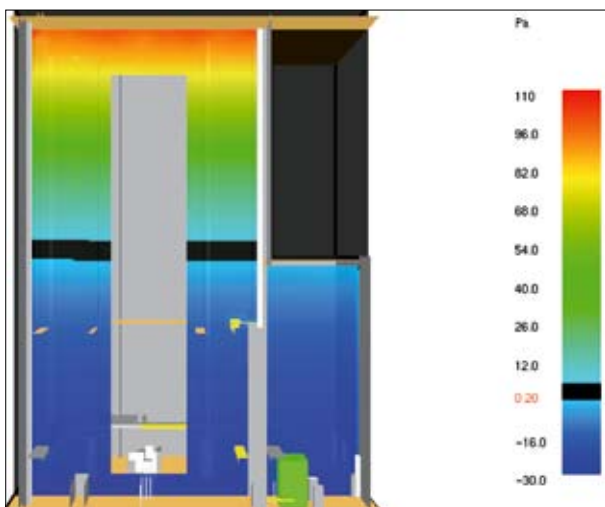
W przypadku wystąpienia w kotłowni, której dotyczy rys. 4, na poziomie posadzki pożaru o mocy 77 MW, płaszczyzna neutralna nieznacznie się obniża i jednocześnie znacząco wzrasta różnica ciśnienia między górnym a dolnym poziomem kotłowni.

Największy przyrost ciśnienia pod stropem kotłowni mógłby wystąpić, gdyby otwory oddymiające pozostały zamknięte. Byłoby to szczególnie niekorzystne ze względu na omówione dalej zagrożenie zadymienia klatek schodowych. Rozkład ciśnienia w kotłowni w przypadku wystąpienia pożaru i nieoddymiania przedstawia rys. 6.

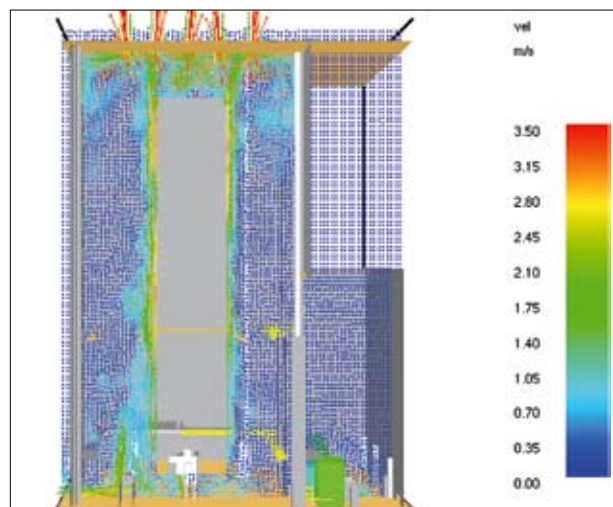
Widoczny na rys. 3 i 4 gradient ciśnienia, który w przypadku normalnej pracy kotłowni wynosi około

50 Pa, a w przypadku pożaru może znacznie wzrosnąć (tutaj do 85 Pa), jest motorem wytwarzającym przepływ powietrza wentylacyjnego. Na rys. 7 pokazano rozkład prędkości powietrza w normalnych warunkach pracy kotłowni o powierzchni czynnej otworów napływu i odpływu powietrza 50 m^2 .

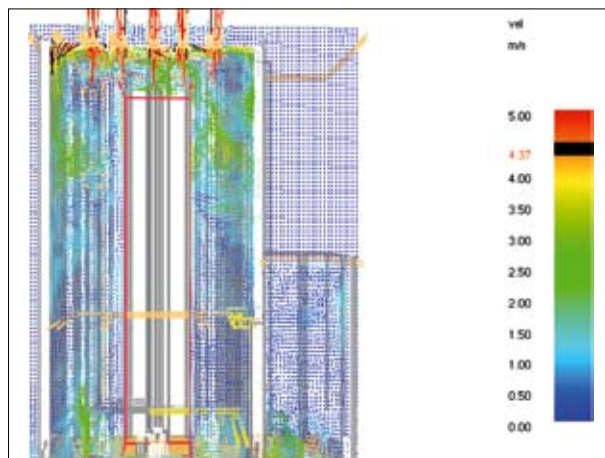
Powstanie w kotłowni pożaru przy działaniu tych samych otworów wentylacyjnych, które służą do codziennej wentylacji kotłowni, powoduje



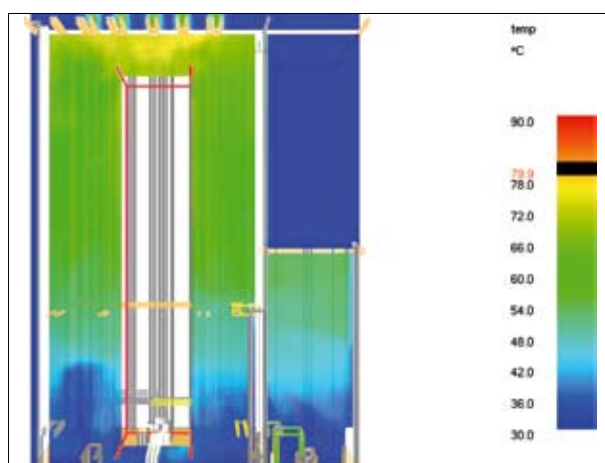
Rys. 6 | Położenie płaszczyzny neutralnej i rozkład ciśnienia w kotłowni w przypadku wystąpienia pożaru i braku oddymiania



Rys. 7 | Rozkład prędkości powietrza wentylacyjnego w kotłowni w normalnych warunkach pracy



Rys. 8
Rozkład prędkości powietrza wentylacyjnego w kotłowni w czasie pożaru



Rys. 9
Rozkład temperatury w kotłowni w przypadku pożaru

pokazany na rys. 5 wzrost różnicy ciśnienia między poziomem dolnym i górnym, w konsekwencji zwiększający prędkość i strumień masowy powietrza wentylacyjnego. W warunkach pożaru zlokalizowanego na posadzce kotłowni prędkość powietrza na klapach oddymiających wrasta z około 3,5 do ponad 5,0 m/s, czyli o blisko 50% (rys. 8).

Z przedstawionych obserwacji wynika, że w kotłowniach do celów oddymiania wystarczające powinny być elementy wentylacyjne wykorzystywane w normalnym przewietrzaniu. Jednocześnie widoczne jest, że mimo znacznej wysokości obiektów nie jest konieczne stosowanie w nich systemów wentylacji mechanicznej, ponieważ występuje tam

stały ciąg grawitacyjny, który nawet przy niewielkiej mocy pożaru spowoduje odprowadzanie dymu w kierunku punktów wyciągowych i zapobiegnie powstaniu stratyfikacji. Jednocześnie ze wzrostem wydajności instalacji wentylacyjnej wrasta ilość odprowadzanego przez nią ciepła. W konsekwencji mimo pojawienia się pożaru w budynku (w analizowanym przypadku 77 MW) temperatura pod stropem pomieszczenia nie wzrasta do wartości stwarzającej zagrożenie dla jego konstrukcji (rys. 9).

Podsumowanie

W większości przypadków systemy wentylacji stosowane w kotłowniach bloków energetycznych są wystarczają-

co do ich oddymiania w razie wystąpienia pożaru. Bardzo ważne jest jednak, aby zagwarantować, żeby otwory napowietrzające i odprowadzające dym były otwarte. W przeciwnym razie może dojść do nadmiernego wzrostu temperatury i ciśnienia w przestrzeni poddaszowej, stwarzającego zagrożenie dla konstrukcji dachu oraz ochrony przed zadymieniem klatek schodowych (pylonów). W kotłowniach nie ma konieczności stosowania mechanicznych instalacji oddymiających, ponieważ naturalny ciąg termiczny wytwarzany w wyniku emisji ciepła z kotła gwarantuje skuteczne odprowadzanie dymu nawet w przypadku pożaru o niewielkiej mocy. Dodatkowo olbrzymia kubatura tych obiektów zapewnia, że w przypadku niewielkiego pożaru rozrzedzenie dymu będzie tak duże, iż nie stworzy on zagrożenia dla osób mogących wówczas tam przebywać.

Uwaga: W jednym z najbliższych numerów „IB” omówiony zostanie problem oddymiania maszynowni przemysłowych oraz zabezpieczenia przed zadymieniem klatek schodowych (pylonów) w kotłowniach przemysłowych.

Literatura

1. PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne. Zasady projektowania do odprowadzania dymu i ciepła.
2. E. Fiedler, „*Naturaliche Beluftung von Industriegebäuden*”, BHKS-Almanach 2007.
3. Ventos – program wspomagający obliczenia powierzchni czynnej w wentylacji grawitacyjnej.
4. PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień – Zestawy urządzeń.
5. D. Brzezińska, *Wentylacja przemysłowych bloków energetycznych*, „Ochrona Przeciwożarowa” nr 3/2014. ■

Pytanie do eksperta

Jakie są kierunki rozwoju rynku urządzeń klimatyzacyjnych w Polsce?

Polska jest krajem z dużymi perspektywami rozwoju, przez ostatnie lata w naszej gospodarce dużo się zmieniło, szczególnie dzięki ogromnym inwestycjom w znaczącym stopniu współfinansowanym przez Unię Europejską. Inwestycje w gospodarkę, szczególnie budownictwo, oraz nowi inwestorzy, którzy dostrzegają w Polsce obiecujący rynek, pozwalają optymistycznie patrzeć również na rynek klimatyzacyjny.

Sam rynek HVAC, którego częścią są systemy klimatyzacyjne, jest branżą ściśle współpracującą z sektorem budowlanym.



Jarosław Józwiak
AE Director (Baltics & Poland)
Air Conditioning & Energy
LG Electronics Polska Sp. z o.o.

To jednak nie wszystko – rozwój rozwiązań w zakresie inteligentnego zarządzania budynkami (BdMS) stwarza nowe możliwości dla branży klimatyzacyjnej również w tym obszarze biznesu.

Tym samym rynek, stawiając coraz wyższe wymagania związane już nie tylko z niezawodnością urządzeń, ale ich funkcjonalnością i kompatybilnością z innymi systemami, a przede wszystkim – z całkowitą kontrolą i zarządzaniem całych układów, sprawia, że w grze będą liczyć się tylko te marki, które potrafią dopasować się do rosnących oczekiwań klienta. Tak więc coraz mocniej krystalizuje się sytuacja co do ilości znaczących graczy, którzy albo będą w stanie dopasować swoją ofertę do rynku, albo zostaną w tyle, oferując jedynie podstawowe i tanie rozwiązania. ■

krótko

Nowoczesny ośrodek badawczy HVAC

Firma Trane, marka Ingersoll Rand, uruchomiła Europejskie Centrum Badań i Rozwoju HVAC w centrum produkcji i projektowania w Épinal we Francji. Będzie to centrum weryfikacji nowo opracowanych produktów, umożliwiające symulację wszystkich warunków roboczych napotykanych w okresie użytkowania sprzętu do ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).

Ośrodek badawczy umożliwia Trane weryfikację wydajności całej oferty sprzętu, w tym agregatów o dużej pojemności i systemów wielorurowych. Kontrolowane warunki otoczenia obejmują temperaturę od -25 do $+60^{\circ}\text{C}$ i umożliwiają bardzo dobre rozprowadzanie powietrza wokół badanego sprzętu. Ośrodek jest w stanie je odtworzyć w standardowym środowisku niezależnie od warunków pogodowych.

Zrównoważony rozwój oraz efektywność operacyjna i kosztowa ośrodka w Épinal są możliwe dzięki temu, że 70% silników ma napęd o zmiennej prędkości, a ośrodek jest w stanie odzyskać i ponownie użyć do 100% niewykorzystanej energii z badanych urządzeń do klimatyzowania komory badań.

Fot. Jérôme Baudoin



Systemy wentylacji i klimatyzacji a energooszczędność

Demis Pandelidis, Andrzej Jedlikowski
Katedra Klimatyzacji, Ogrzewnictwa, Gazownictwa
i Ochrony Powietrza
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Wroclawska

Charakterystyka dwóch metod podwyższania efektywności systemów wentylacji: przez zastosowanie wymienników do odzysku ciepła oraz przez wykorzystanie pośredniego chłodzenia wyparnego.

Wzrastające ceny paliw, regulacje prawne i przesłanki ekonomiczne są przyczyną wdrażania rozwiązań energooszczędnych w gospodarce. Podejmowane są działania mające na celu poprawę jakości funkcjonowania układów wentylacji i klimatyzacji [1]. Można znacząco poprawić efektywność energetyczną central wentylacyjnych przez zastosowanie wymienników pozwalających na odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Pożądane są nowe technologie pozyskiwania ciepła i chłodu.

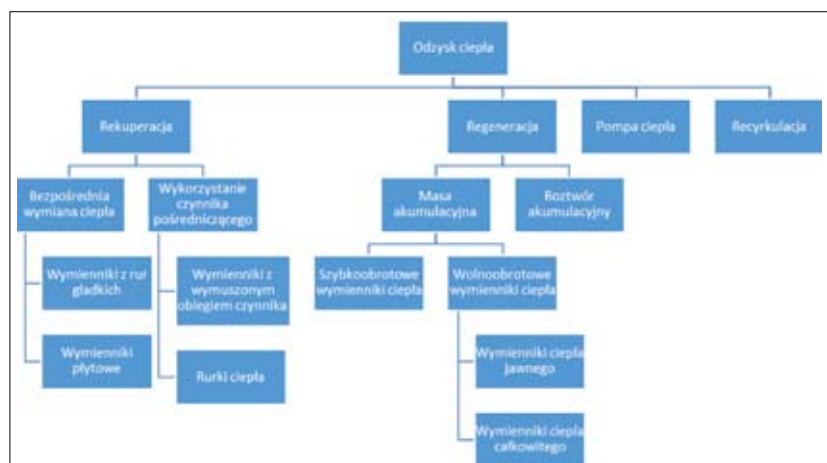
Odzysk ciepła

Nowoczesne budownictwo cechuje się dużą szczelnością przegród zewnętrznych i okien. W związku z tym, w celu zapewnienia niezbędnej ilości świeżego powietrza użytkownikom pomieszczeń, powszechne staje się stosowanie wentylacji mechanicznej. Przy wyborze systemu napowietrzania warto wybrać rozwiązanie optymalne zarówno pod względem kosztów, oszczędności energii, jak również rzeczywistej wydajności. W związku

z rosnącymi kosztami energii konieczne jest poszukiwanie sposobów wykorzystania energii zawartej w powietrzu usuwanym z pomieszczeń wentylowanych do częściowej zmiany parametrów powietrza zewnętrznego. W tym celu wykorzystuje się wymienniki do odzysku ciepła. Urządzenia te pozwalają na przekazanie energii cieplnej ze strumienia wywiewanego do strumienia powietrza zewnętrznego przed procesem obróbki

w urządzeniu wentylacyjnym, co pozwala znacząco zaoszczędzić koszty eksploatacyjne systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Obecnie nie tylko względy ekonomiczne oraz zalecenia projektantów wymuszają stosowanie układów do odzysku ciepła w wentylacji i klimatyzacji. Zmieniające się przepisy spowodowały, że stosowanie odzysku energii stało się koniecznością. Obowiązek stosowania



Rys. 1 | Podział systemów do odzysku ciepła

Przykładowe wyliczenie oszczędności przy zastosowaniu wymiennika do odzysku ciepła w systemie wentylacji mechanicznej [1]. Założenia: strumień powietrza nawiewanego $V = 250 \text{ m}^3/\text{h}$, sezon grzewczy zaczyna się we wrześniu i obejmuje pięć dni, potem X, XI, XII, I, II, III, IV, oraz pięć dni grzania w maju. Opierając się na normie PN-B-02025, można obliczyć ciepło potrzebne do ogrzania powietrza wentylacyjnego, otrzymano wartość $Q = 7828 \text{ kWh}$ na cały sezon grzewczy, w przeliczeniu na nośniki energii.

Tab. 1 | Zestawienie kosztów energii dla różnych źródeł wytwarzania ciepła dla systemu bez odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [1]

Rodzaj ogrzewania domu	Sprawność systemu grzewczego	Realne zużycie ciepła [MJ]	Koszty podgrzania powietrza wentylacyjnego [zł]
Olej opałowy	0,8	33 816,96	3 400
Gaz ziemny	0,9	30 998,88	2 109
Gaz propan-butan	0,85	32 407,92	2 952
Elektryczne	1	28 180,80	3 121,91

Koszty muszą zostać powiększone o ilość energii elektrycznej, jaką zużyje centrala wentylacyjna (do napędu wentylatorów). Dla strumienia powietrza $V = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi to średnio ok. 895 kWh, przeliczając na pieniądze 358 zł [1]. Istotne jest, by pamiętać, że część tej energii zostanie dodatkowo przekazana w formie ciepła do powietrza wentylacyjnego, czyli realny koszt napędu wentylatorów centrali jest niższy. Na podstawie wyliczeń widać, że koszty ogrzewania powietrza wentylacyjnego są zależne od paliwa, którym ogrzewany jest dom. Zastosowanie w omawianym przykładzie wymiennika do odzysku ciepła w systemie wentylacji pozwoli na oszczędność od 1476 do 2966 zł rocznie. Zastosowanie zatem tego typu wymienników ma uzasadnienie nie tylko w systemach wentylacji dla wielokobalturowych obiektów, ale także dla budownictwa jednorodzinnego.

energooszczędnych rozwiązań w instalacjach wentylacyjno-klimatyzacyjnych określają dwa akty prawne:

- dyrektywa UE z dnia 1 stycznia 2009 r., która wprowadza pośrednio obowiązek poszanowania energii przez określenie klas energetycznych budynków;
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Odzysk ciepła z powietrza wywiewanego może być realizowany na wiele sposobów (rys. 1): poprzez wymienniki płytowe (rekuperacja), z wykorzystaniem masy akumulacyjnej (np. wymienniki obrotowe – regeneracja), przez mieszanie się części strumienia wywiewanego z zewnętrznym (recyrkulacja) albo wykorzystaniem pompy ciepła.

Do najpowszechniejszych rozwiązań spotykanych w Polsce należą **wy-**

mienniki rekuperacyjne. Wśród rekuperatorów najbardziej popularne są płytowe wymienniki przepływowe, głównie ze względu na prostą budowę i pewność działania (rys. 2); nie mają elementów ruchomych i do pracy nie wymagają dodatkowej energii spoza układu, poza niewielkim wzrostem zapotrzebowania energii do napędu wentylatorów, wynikającym ze zwiększenia oporów przepływu powietrza przez centralę (ale zjawisko zwiększenia oporów przepływu powietrza występuje przy zastosowaniu każdego wymiennika do odzysku ciepła). Do najbardziej rozpowszechnionych rozwiązań wymienników rekuperacyjnych należą wymienniki krzyżowe i przeciuprądowe (rys. 2). Z powodów trudności konstrukcyjnych wymiennik przeciuprądowy zazwyczaj przyjmuje postać wydłużonej jednostki krzyżowej (rys. 2d), a zatem w tym rekuperatorze w rzeczywistości wy-

stępuje przepływ mieszany. Rzadziej spotykanymi rozwiązaniami jest np. zastosowanie podwójnego wymiennika krzyżowego w celu zwiększenia sprawności odzysku ciepła (rys. 2e). **Wybór systemu odzysku ciepła powinien być zawsze poprzedzony szczegółową analizą techniczno-ekonomiczną.** Należy pamiętać, że oprócz wymiennika o określonej konstrukcji i technologii przekazywania energii wymagane jest odpowiednie prowadzenie przewodów wentylacyjnych oraz system regulacyjno-sterujący. Każde zastosowanie układu odzysku ciepła powoduje wzrost kosztów inwestycyjnych, dlatego podjęcie decyzji o wyborze danego rozwiązania nie jest proste. Wymagania stawiane na ogół przez inwestora dotyczą ceny zakupu, w drugiej zaś kolejności kosztów eksploatacji i konserwacji danego układu oraz pewności i skuteczności działania (tab. 2).

Zaawansowane SYSTEMY KLIMATYZACJI

Systemy klimatyzacji VRF

MULTI V™ IV

Systemy klimatyzacji LG Multi V są dedykowane dla dużych inwestycji i oferują jedną z **najwyższych na świecie wydajności energetycznych**.

Dzięki różnorodności dostępnych jednostek wewnętrznych, optymalny montaż klimatyzacji jest możliwy **dla każdego rodzaju pomieszczenia**.

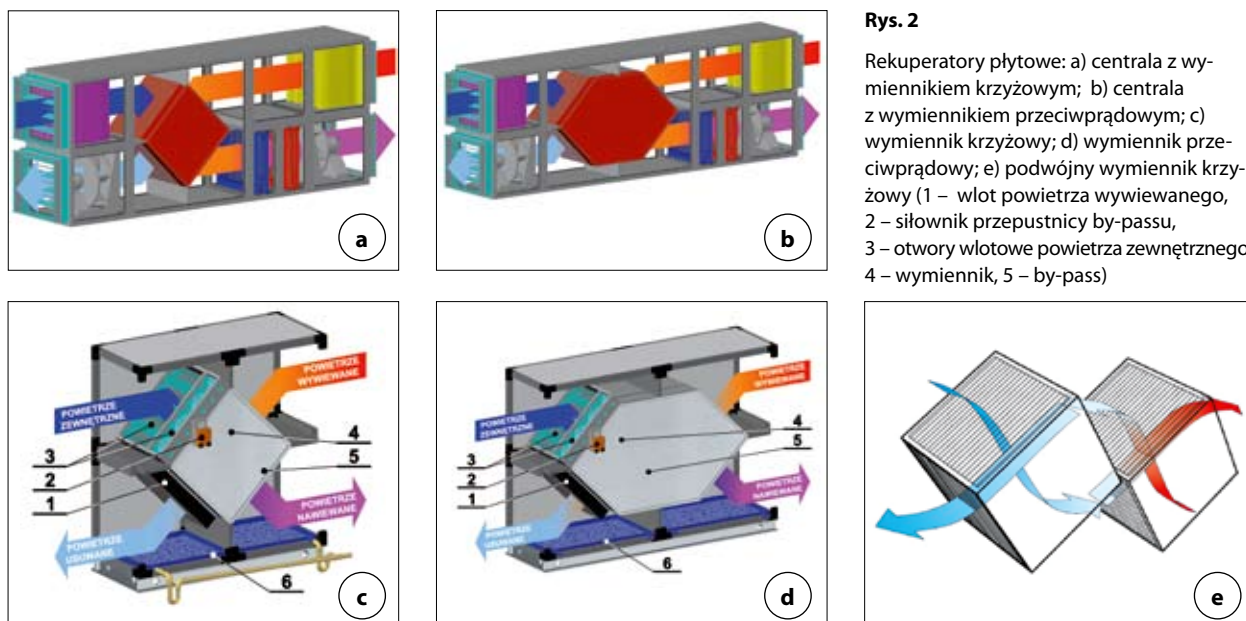


Zaawansowany system klimatyzacji LG Multi V IV (VRF) posiada certyfikat efektywności energetycznej przyznany przez organizację EUROVENT. Urządzenia zawierają fluorowane gazy cieplarniane.

www.klimatyzacja.lge.pl



 **LG**
Life's Good



Rys. 2

Rekuperatory płytowe: a) centrala z wymiennikiem krzyżowym; b) centrala z wymiennikiem przeciwaprądowym; c) wymiennik krzyżowy; d) wymiennik przeciwaprądowy; e) podwójny wymiennik krzyżowy (1 – wlot powietrza wywiewanego, 2 – siłownik przepustnicy by-passu, 3 – otwory wlotowe powietrza zewnętrznego, 4 – wymiennik, 5 – by-pass)

Zamarzanie rekuperatorów

Wymienniki rekuperacyjne w ciągu roku poddawane są wpływowi zmian czynników atmosferycznych. Długotrwała praca w trudnych warunkach potęguje ryzyko zniszczenia wymiennika. Zapewnienie bezpiecznych warunków pracy przy ujemnych temperaturach powietrza zewnętrznego często się wiąże z koniecznością obniżenia sprawności urządzenia. Przy niskich temperaturach okresu zimnego istnieje możliwość wystąpienia kondensacji i powstawania szronu w kanałach powietrza wywiewanego. Utworzona na powierzchniach przegród wymiennika ciecz przyczynia się do zwiększenia odzysku ciepła na skutek dodatkowego wytworzenia ciepła utajonego (poprawa sprawności nawet do 30% [3]). Niestety podczas długotrwałej pracy w takich warunkach często istnieje ryzyko powstawania szronu, czyli niebezpieczeństwo zamarzania powstałych skroplin (rys. 3a). Szron stanowi główny problem w eksploatacji rekuperacyjnych wy-

mienników ciepła. Powoduje wzrost oporów przepływu oraz zakłóca procesy wymiany ciepła. Brak odpowiednich działań może skutkować zablokowaniem przepływu powietrza oraz uszkodzeniem wymiennika. W centralach wentylacyjnych wprowadzane są zabezpieczenia wymienników (**by-pass, nagrzewnica wstępna**), którym jednak zawsze towarzyszy obniżenie skuteczności odzysku ciepła [3]. Zadaniem by-passu jest ograniczenie przepływu zimnego powietrza przez wymiennik, co pozwala na podniesienie temperatury ścianek kanałów (rys. 3b). Układ automatycznej regulacji steruje przepustnicą obejściową w funkcji temperatury zewnętrznej. Przez wymiennik przepływa tylko część powietrza zewnętrznego, pozostały strumień powietrza kierowany jest obejściem. Skutkiem tego jest obniżenie temperatury powietrza nawiewanego za wymiennikiem, która jest mieszaną strumieni przepływającego powietrza przez rekuperator oraz przez jego obejście. Inną metodą ochrony

wypełnienia wymiennika jest **wstępne podgrzewanie powietrza**. Niestety wiąże się to ze zwiększeniem wymiarów centrali wentylacyjnej ze względu na umieszczenie dodatkowej sekcji z nagrzewnicą wstępną. Ponadto wymagane jest zapewnienie odpowiedniej mocy takiego urządzenia określonej na podstawie konkretnej bezpiecznej wartości temperatury, do której należy podgrzewać powietrze zewnętrzne. Jak dotąd, tego typu kwestie rozwiązywane są przez umowne określanie bezpiecznych warunków pracy [3].

W typowych instalacjach wentylacyjnych na terenie Polski warunki pracy pozwalają na uniknięcie oblodzenia wymienników: zimą w standardowych pomieszczeniach bytowych występują bardzo niewielkie zyski wilgoci, dlatego temperatura punktu rosy strumienia usuwanego jest bardzo niska. W takiej sytuacji występuje bardzo niewielkie wykroplenie pary wodnej na powierzchni ścianki albo nie występuje ono wcale (praca w warunkach suchej wymiany ciepła).

Tab. 2 | Wady i zalety różnych form odzysku ciepła [2]

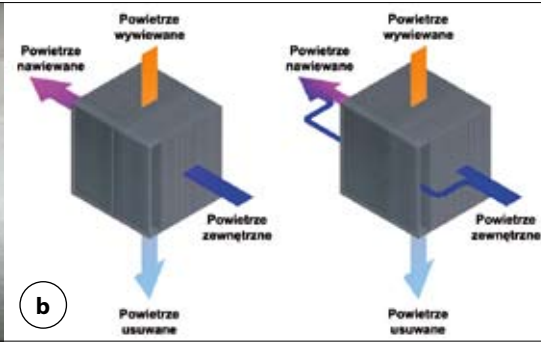
	Recyrkulacja	Wymienniki rekuperacyjne bez czynnika pośredniczącego	Wymienniki rekuperacyjne z czynnikiem pośredniczącym	Wymiennik gruntowy
Zalety	Niski koszt, prosta konstrukcja i automatyka, wymagane niewielkie zużycie energii do napędu siłowników przepustnic, brak ryzyka szronienia	Prosta konstrukcja, niewymagana dodatkowa energia, pewność działania (brak części ruchomych), możliwość regulacji poprzez upust (by-pass)	Układ glikolowy – regulacja wydajności i odszranianie realizowane przez zawór by-passu, szczelność układu (brak możliwości mieszania powietrza), możliwość zwiększenia odległości między kanałami nawiewnym i wywiewnym. Rurka ciepła – duża przewodność cieplna i prawie izotermiczny proces przekazywania wewnątrz termowodu, brak elementów ruchomych, pewność i długotrwałość działania, brak potrzeby dodatkowej energii	Bardzo wysoka sprawność, niewymagana dodatkowa energia (brak części ruchomych)
Wady	Niska jakość powietrza nawiewanego	Możliwość szronienia przy niskich temperaturach, większe wymiary centrali z wymiennikiem płytowym, szczelność, która z upływem czasu może się obniżyć	Układ glikolowy – wymagana dodatkowa energia napędowa (zasilanie pompy), niska sprawność, wysoki koszt instalacji. Rurka ciepła – konieczność montażu kanału nawiewnego nad kanałem wywiewnym (dla rurki w układzie grawitacyjnym), duży koszt, brak możliwości odzysku chłodu (w rurce grawitacyjnej)	Bardzo wysoki koszt, wymagana duża powierzchnia, relatywnie wysokie straty ciśnienia
Sprawność	Zmienna	Wymiennik krzyżowy 50–70% Wymiennik przeciwprądowy 75–90%	Układ glikolowy 50–55% Rurka ciepła 50–60%	Do 90%

	Wymiennik obrotowy	Wymiennik akumulacyjny	Pompa ciepła	Wymienniki membranowe
Zalety	Stosunkowo niski koszt, relatywnie prosta konstrukcja, wymagane niewielkie zużycie energii do napędu, wysoka sprawność, możliwość odzysku wilgoci	Wysoka sprawność, niewielkie zużycie energii do napędu, możliwość odzysku wilgoci	Wysoka skuteczność temperaturowa, rozdział strumieni powietrza, płynna regulacja sprawności, możliwość rozdzielenia sekcji centrali	Nie potrzebują nakładu energii do pracy, umożliwiają odzysk wilgoci
Wady	Ryzyko przedmuchiwość powietrza, możliwość zamarznięcia	Znaczne gabaryty, większe nakłady inwestycyjne niż dla wymiennika obrotowego, przedmuchiwość powietrza, możliwość zamarznięcia	Wysokie nakłady inwestycyjne, większe zużycie energii niż typowe wymienniki do odzysku ciepła, możliwy spadek sprawności przy pracy w warunkach obliczeniowych	Możliwość przytykania się membran przy dłuższej eksploatacji
Sprawność	70–85%	80–95%	Zależna od nakładów energii	60–85%

W praktyce nie ma możliwości uniknięcia powstawania szronu w wymiennikach rekuperacyjnych bez zastosowania dodatkowych elementów zabezpieczających urządzenie, tj. by-passu lub nagrzewnicy wstępnej. Niestety, by-pass nie jest w stanie zagwarantować w pełni skutecznej ochrony

przed szronieniem – w skrajnie niekorzystnych warunkach skierowanie nawet 80% strumienia powietrza zewnętrznego do obejścia nie jest w stanie zagwarantować bezpieczeństwa [3, 4]. Drugim sposobem ochrony wymiennika jest użycie nagrzewnicy wstępnej, najczęściej elektrycznej, podnoszącej tempera-

turę powietrza zewnętrznego do tzw. wartości bezpiecznej, przy której nie nastąpi szronienie wymiennika. Jest to sposób pewny, pod warunkiem prawidłowego określenia wartości temperatury bezpiecznej. Obie metody zapobiegające szronieniu wiążą się z koniecznością obniżenia efektywności energetycznej systemu:



Rys. 3

a) zamrożone kanaliki wymiennika krzyżowego, b) zasada działania wymiennika z by-passem [3]

w przypadku by-passu powietrze za wymiennikiem jest mieszaniną zimnego powietrza płynącego przez obejście z ciepłym powietrzem płynącym przez wymiennik, mieszaninę tę należy podgrzać na nagrzewnicy; w przypadku zastosowania nagrzewnicy wstępnej strumień podgrzewany jest na wejściu do wymiennika.

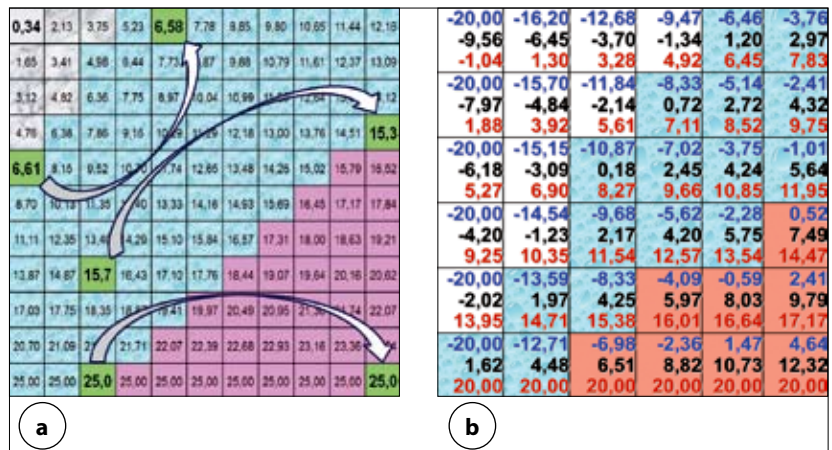
Powszechnie uznawanym mitem jest założenie, że dodatnia temperatura powietrza wywiewanego na wyjściu z wymiennika powoduje, iż wymiennik nie ulegnie zamarznięciu. Na rys. 4 przedstawione są wykresy pól temperatur na powierzchni kanału powietrza wywiewanego w wymienniku krzyżowym (w warunkach występowania szronu) uzyskane z autorskiego modelu matematycznego (walidowanego eksperymentalnie [3]). Widoczne są także trzy strefy wymiany ciepła i masy: strefa sucha – brak kondensacji (prawy dolny róg), strefa mokra – zachodzi kondensacja (środek), strefa szronu – powstaje szron (lewy górny róg). W przypadku przedstawionym na rys. 4a średnia wyjściowa temperatura powietrza wywiewanego wynosi 7,2°C, czyli jest zdecydowanie wyższa niż 0°C, jednakże nie pozwala to uniknąć powstawania szronu. Na rys. 4 zaznaczono również punkty, w których powietrze wywiewane znajduje się w innej strefie wymiany ciepła pomimo tej samej lub bardzo zbliżonej temperatury (np. 6,58°C w strefie

mokrej i 6,61°C w strefie szronu). Rozbieżności wynikają z faktu, że na charakter procesów wymiany ciepła i masy, zachodzących w kanałach rekuperatora, zasadniczy wpływ ma temperatura ścianki, z którą kontaktuje się powietrze [3, 4]. Na rys. 4b widoczne są temperatury powietrza zewnętrznego, wywiewanego i ścianki wymiennika ciepła. Jeśli temperatura ścianki wymiennika jest niższa od temperatury punktu rosy powietrza wywiewanego, woda zacznie się na niej wykraplać. Jeśli dodatkowo temperatura ścianki będzie niższa od 0°C, powstanie na niej szron. Ta sama zależność dotyczy wymiennika przeciuprądowego.

Nowe rozwiązania energooszczędne

Rozwiązaniem, na które warto zwrócić uwagę, jest **pośrednie chłodzenie wyparne**. Chłodzenie wyparne wykorzystuje naturalną tendencję wody do parowania [4]. Przeciętny człowiek odparowanie wody utożsamia z wrzeniem – wówczas ciecz paruje całą objętością. Jednakże każdy zna także pojęcie „wyschnąć”, które oznacza, że woda odparowała z mokrego ubrania czy też innego materiału. W takich przypadkach ciecz nie paruje całą objętością, tylko powierzchnią kontaktującą się z powietrzem.

Parowanie wody wymaga pobrania dużej ilości ciepła (ciepło parowania



Rys. 4 | Analiza wymiennika krzyżowego: a) pole temperatur powietrza wywiewanego z zaznaczonymi wartościami podobnych temperatur w różnych strefach wymiany ciepła i masy; b) pola temperatur (od góry: powietrze zewnętrzne, ścianka, powietrze wywiewane) w wymienniku krzyżowym

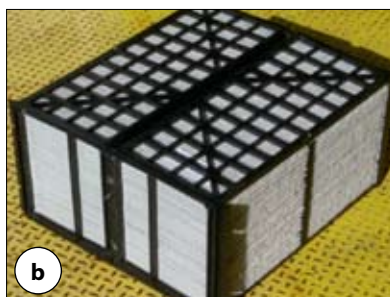
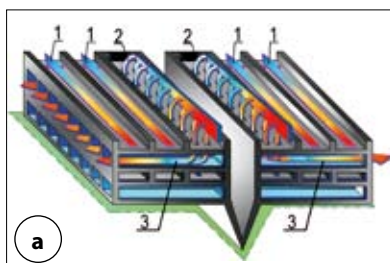
wody wynosi 2500 kJ/kg, podczas gdy na przykład energia potrzebna do podgrzania wody o 20°C wynosi jedynie ok. 84 kJ/kg). Ze zjawiskiem pobierania ciepła przez parującą ciecz każdy zetknął się podczas wyjścia spod prysznica – odczuwane zimno wynika z pobierania przez wodę z organizmu człowieka ciepła na zmianę stanu skupienia.

W przypadku chłodzenia wyparnego woda wykorzystywana jest do ochłodzenia powietrza. Właściwości termodynamiczne powietrza wilgotnego pozwalają na obniżenie jego temperatury podczas nawilżania wodą. Ochładzanie powietrza za pomocą parowania wody jest procesem wymiany ciepła i masy między cieczą a gazem, podczas którego powietrze obniża swoją temperaturę, jednocześnie zwiększając swoją zawartość wilgoci. Proces, w którym powietrze po nawilżeniu dostarczane jest do użytkowników, nosi nazwę chłodzenia wyparnego bezpośredniego. W tym przypadku strumień powietrza się ochładza i jednocześnie nawilża się parą wodną. Takie rozwiązanie nie znajduje zastosowania jako źródło chłodu w klimatyzacji (komory zraszania są wykorzystywane, jednak 5c–5f coraz rzadziej, do ustalania precyzyjnych parametrów powietrza na potrzeby technologiczne), ponieważ wilgotny strumień nawiewany do pomieszczenia powoduje odczuwanie uczucia duszności przez jego użytkowników. Ponadto efektywność bezpośrednich urządzeń wyparnych jest ograniczona temperaturą termometru mokrego.

W przypadku pośredniego chłodzenia powietrza stosowane są urządzenia, w których występują dwa rodzaje kanałów: suchy i mokry. Przez kanał mokry prowadzony jest strumień powietrza (nazywany roboczym), który wykorzystywany jest do akumula-

cji pary wodnej. Płynące powietrze stwarza różnice potencjałów ciśnień cząstkowych pary wodnej, co skutkuje odparowaniem cieczy, która pobiera na ten cel znaczne ilości ciepła.

Część ciepła pobierana jest z kanału suchego, oddzielonego nieprzepuszczalną dla wody ścianką. Pozwala to ochłodzić powietrze w suchym kanale, bez jednoczesnego nawilżania go.



Rys. 5 | Pośredni wymiennik wyparny z obiegiem Maisotsenki: a) schemat wymiennika (1 – powietrze dostarczane do użytkowników systemu, 2 i 3 – powietrze pomocnicze odpowiednio w suchym i mokrym kanale); b) wygląd zewnętrzny wymiennika; c) przykład zastosowania: urządzenie typu rooftop wyposażone w wymiennik z M-obiegiem; d) przykład wykorzystania autonomicznych jednostek z M-obiegiem – budynek kina Denver; e) i f) autonomiczne jednostki z M-obiegiem jako źródło chłodu dla serwerowni Centrum Monitorowania Pokrywy Śnieżnej i Lodowej NASA o mocy 120 kW, Boulder, Colorado, USA

Pośrednie jednostki wyparne nie są ograniczone temperaturą termometru mokrego, lecz jedynie temperaturą punktu rosy (czyli temperaturą, przy której następuje wykroplenie pary wodnej z powietrza). Zastosowanie takich wymienników wiąże się ze znacznymi oszczędnościami energetycznymi. Własności jednostek wyparnych nie pozwalają całkowicie wyeliminować sprężarkowych układów chłodniczych, ale mogą znacząco wpłynąć na ograniczenie ich mocy. Jednym z najlepszych rozwiązań, mogących sprawdzić się w polskim klimacie, jest **wymiennik z obiegiem Maisotsenki**.

Obieg Maisotsenki (rys. 5a i 5b) jest jednym z najbardziej efektywnych obiegów chłodzenia wyparnego. Działa na podobnej zasadzie jak typowe cykle wyparne, jednakże wykorzystuje specyficzny, złożony obieg powietrza, pozwalający na osiągnięcie bardzo niskich temperatur powietrza nawiewanego. Zasada działania rekuperatora z M-obiegiem (rys. 5a): powietrze po wejściu do wymiennika dzielone jest na dwie części (1 – przepływ główny, 2 – przepływ pomocniczy). Strumień główny płynie kanałami suchymi, gdzie jest ochładzany, a następnie dostarczany do użytkowników pomieszczeń. Przepływ pomocniczy płynie suchym kanałem pomocniczym, w którym przez otwory w ścianie dostaje się do kanału mokrego (3 – przepływ pomocniczy w kanałach mokrych), wypełnionego wilgotnym materiałem porowatym, gdzie realizuje ochładzanie wyparne. Część mokra wymiennika oddzielona jest od suchej cienką warstwą nieprzepuszczającego wody metalu. Suchy kanał pomocniczy pozwala na wstępne obniżenie temperatury strumienia roboczego, dzięki temu dostaje się do części mokrej ochłodzone w coraz większym stopniu, podobnie jak w wymienniku regeneracyjnym. Strumień pomocniczy w kanałach mokrych przepływa krzyżowo w stosunku do głównego. Konstrukcja wymiennika opiera się na materiale porowatym, w którym woda rozprzewadzana jest równomiernie za pomocą sił kapilarnych, eliminuje to obecność dysz zaburzających przepływ powietrza.

Urządzenia tego typu znajdują coraz szersze zastosowanie w USA (rys. 5c–5f) i prawdopodobnie wkrótce zaczną być wykorzystywane w Europie.

Podsumowanie

- Odzysk ciepła jest obecnie koniecznością ze względu na oszczędności energetyczne i wymogi prawne.
- Zastosowanie konkretnego rozwiązania odzysku ciepła musi być poprzedzone dokładną analizą techniczno-ekonomiczną.
- Istotnym czynnikiem mającym wpływ na pracę wymienników rekuperacyjnych jest problem powstawania szronu w kanałach powietrza wywiewanego.
- Na szronienie wymienników rekuperacyjnych wpływ ma wiele istotnych czynników, przede wszystkim temperatura i wilgotność powietrza nawiewanego oraz sprawność wymiennika.
- W typowych pomieszczeniach mieszkalnych i biurowych zastosowanie nowoczesnych wymienników wyparnych może znacząco obniżyć moc chłodnicy i tym samym zmniejszyć koszty eksploatacyjne.

Literatura

1. <http://www.pro-vent.pl>.
2. S. Anisimov, D. Pandelidis, *Odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych*, cz. 1, „Chłodnictwo & Klimatyzacja” nr 7/2013.
3. S. Anisimov, A. Jedlikowski, D. Pandelidis, *Performance analysis and safe operating conditions for the cross-flow heat exchanger used for energy recovery from exhaust air in ventilation systems*, Volume 90, November 2015.
4. S. Anisimov, A. Jedlikowski, D. Pandelidis, *Energooszczędność w systemach wentylacji i klimatyzacji*, Forum Wentylacja 2014, Salon Klimatyzacja 2014 Międzynarodowa Wystawa Techniki Wentylacyjnej, Klimatyzacyjnej i Chłodniczej, materiały seminaryjne, Stowarzyszenie Polska Wentylacja, Warszawa 2014. ■

Bezpieczna budowa z systemem zabezpieczeń na krawędzi SECUMAX

inż. Mariusz Janowski
specjalista ds. BHP, inżynier produktu

Bezpieczeństwo – prace na wysokości

Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych. Upadek z wysokości może stać się przyczyną ciężkiego uszkodzenia ciała lub śmierci. Wypadki przy pracy stanowią znaczne obciążenia finansowe dla każdej firmy. W sektorze budowlanym koszty wypadków stanowią przeciętnie 3% rocznego obrotu sektora. Inwestowanie w sprzęt BHP pozwala ograniczyć te straty, co przyczynia się z kolei do wzrostu zysku z inwestycji.

System SECUMAX firmy Forbuild

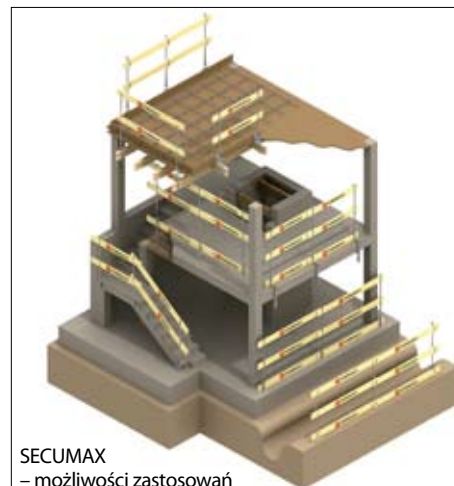
System balustrad ochronnych SECUMAX przeznaczony jest do wykonywania zabezpieczeń bocznych na krawędziach budynków, chroniących ludzi przed upadkiem z wysokości, jak również zabezpieczeń ciągów komunikacyjnych, wykopów, wyznaczania stref niebezpiecznych i innych. System składa się ze słupków barierki, desek lub siatek zabezpieczających oraz uchwytów, których rodzaj zależy od etapu budowy lub sytuacji, w jakiej wykonywane są balustrady ochronne. System SECUMAX stwarza wiele możliwości szybkiego i prostego montażu zabezpieczeń na krawędzi na każdym etapie budowy dzięki bardzo szerokiej gamie uchwytów. Do najbardziej popularnych należy zaliczyć uchwyt uniwersalny, wkręcany, dźwigarkowy, do szalowania oraz do grodzic. SECUMAX ma cechy i spełnia wymogi wytrzymałościowe dla klasy A wg normy PN-EN 13374. Forbuild SA posiada kompletną dokumentację techniczno-ruchową, ekspertyzy z badań, obliczenia statyczne oraz rysunki technologiczne dotyczące systemu.

SECUMAX INDIVIDUAL – system zabezpieczeń na krawędzi

Zastosowanie elementów systemu SECUMAX INDIVIDUAL jako strukturalnych punktów kotwiących, w oparciu o wymagania normy PN-EN 795:1999/A1:2003: Ochrona przed upadkiem. Urządzenia kotwiące (...), umożliwia, w zależności od potrzeb, wykorzystanie zabezpieczeń indywidualnych oraz zbiorowych podczas prowadzenia prac na wysokości. Pozwala to na zastosowanie szelek i pasów bezpieczeństwa, linek ustalających, urządzeń samohamownych, amortyzatorów spadania i innych. SECUMAX INDIVIDUAL umożliwia również montaż tymczasowych barier ochronnych spełniających wymagania normy PN-EN 13374: Tymczasowe systemy zabezpieczeń na krawędzi budynków (...). W strukturalne punkty kotwiące instalowane są standardowe uchwyty systemu SECUMAX oraz słupki barierki wraz z deskami balustradowymi, co pozwala w szybki i łatwy sposób uzyskać tymczasowe zbiorowe zabezpieczenie.

SECUMAX RAIL – system zabezpieczeń na torowisku

System SECUMAX RAIL służy do wykonywania zabezpieczeń bocznych podczas remontu, modernizacji lub budowy linii kolejowych. System jest przeznaczony do wykonywania wygradzenia strefy niebezpiecznej podczas prowadzenia robót na zamkniętym torze, przy jednoczesnym prowadzeniu ruchu pojazdów kolejowych z prędkością większą niż 100 km/h po torze czynnym. SECUMAX RAIL spełnia wymagania instrukcji Id – 18; składa się z trzech podstawowych elementów: uchwytu do szyn kolejowych, słupka barierki oraz deski zabezpieczającej. Ich



SECUMAX
– możliwości zastosowań

połączenie tworzy kompletną, tymczasową balustradę ochronną, będącą zabezpieczeniem bocznym podczas remontu lub modernizacji linii kolejowych.

Funkcjonalność i doświadczenie

System SECUMAX zastosowało do tej pory ponad 400 klientów. Większość firm budowlanych należących do „Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie” używa systemu SECUMAX. Poszczególne elementy systemu są zastrzeżone jako wzory i ciągle rozwijane przez firmę Forbuild o nowe funkcjonalności. SECUMAX dostępny jest także w formie dzierżawy. Warto zauważyć, że cena dzierżawy za 1 mb zabezpieczenia na dzień zaczyna się już od kilkunastu groszy. Sprzęt wynajęty jest na ponad 200 budowach w całej Polsce. To ponad 60 tys. mb zabezpieczeń krawędziowych wszelkiego rodzaju obiektów budowlanych. Zastosowanie systemu SECUMAX przynosi wymierne korzyści. Dzięki produktom Forbuild buduje się bezpiecznie. ■



FORBUILD SA

ul. Górna 2a, 26-200 Końskie
www.forbuild.eu

POLSKIE NORMY I POPRAWKI Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W SIERPNIU I WRZEŚNIU 2015 R.

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 1993-1-4:2007/A1:2015-08 wersja angielska Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych	–	2015-08-26	128
2	PN-EN 1364-1:2015-08 wersja angielska Badania odporności ogniowej elementów nienośnych – Część 1: Ściany	PN-EN 1364-1:2001 wersja polska	2015-08-21	180
3	PN-EN 1366-2:2015-08 wersja angielska Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 2: Przeciwpowozarowe klapy odcinające	PN-EN 1366-2:2001 wersja polska	2015-08-21	180
4	PN-EN 13381-9:2015-08 wersja angielska Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych – Część 9: Systemy zabezpieczeń ogniochronnych belek sta- wych z otworami w środku	–	2015-08-19	180
5	PN-EN 12764:2015-08 wersja angielska Urządzenia sanitarne – Specyfikacja dla wanien z hydromasażem	PN-EN 12764+A1:2008 ** wersja angielska	2015-08-21	197
6	PN-EN 13407:2015-09 wersja angielska Pisuary wiszące – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 13407:2008 ** wersja polska	2015-09-02	197
7	PN-EN 14528:2015-09 wersja angielska Bidety – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 14528:2009 ** wersja polska	2015-09-02	197
8	PN-EN 14688:2015-09 wersja angielska Urządzenia sanitarne – Umywalki – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 14688:2009 ** wersja polska	2015-09-02	197
9	PN-EN 1536+A1:2015-08 wersja angielska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale wier- cone	PN-EN 1536:2010 wersja angielska	2015-08-21	254
10	PN-EN 1538+A1:2015-08 wersja angielska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe	PN-EN 1538:2010 wersja angielska	2015-08-21	254
11	PN-EN 480-13:2015-08 wersja angielska Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Metody badań – Część 13: Wzorcowa zaprawa murarska przeznaczona do bada- nia domieszek do zapraw	PN-EN 480-13+A1:2011 wersja polska	2015-08-21	274
12	PN-EN 13310:2015-09 wersja angielska Zlewozmywaki kuchenne – Wymagania użytkowe i metody badań	PN-EN 13310:2005 ** wersja polska	2015-09-04	278
13	PN-EN 16211:2015-08 wersja angielska Wentylacja budynków – Pomiar przepływu powietrza w warunkach polowych – Metody	–	2015-08-21	317
14	PN-EN ISO 12759:2015-09 wersja angielska Wentylatory – Klasyfikacja sprawności wentylatorów	–	2015-09-04	317

* Numer komitetu technicznego.

** Norma zharmonizowana (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 uchylające dyrektywę 89/106/EWG Wyroby budowlane) komunikat ogłoszony w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2014/C 259/01 z 8 sierpnia 2014 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...

A – zmiana europejska do normy. Wynika z pomyłek merytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu. Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm lub włączana do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

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 i instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej **PKN**.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W czytelniach PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można też 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 Opiłka

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych

– Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

- MONTUJĄC OSPRZĘT ELEKTRYCZNY
W BUDYNKACH KIERUJEMY SIĘ
ERGONOMIĄ i ESTETYKĄ...



Rys. Marek Lenc



15% + 35%

Kup teraz - zapłać nawet zimą

JESIENNA PROMOCJA

50%



**Szanowni Państwo,
Firma INTERsoft - ma już 18 lat!**

Nasza urodzinowa **JESIENNA PROMOCJA** umożliwia zakup 3-miesięcznej licencji czasowej, na nasze autorskie oprogramowanie, za **15%** ceny katalogowej. W tym okresie, w dowolnej chwili, możecie Państwo nabyć licencję bezterminową za połowę ceny, tzn. płacąc wówczas jedynie **35%** ceny katalogowej.

Promocja obowiązuje do **31.10.2015**, szczegóły na: www.intersoft.pl.

ZAPOZNAJ SIĘ Z NASZĄ AKTUALNĄ OFERTĄ:

www.intersoft.pl

tel. 42 689 11 11



Zeskanuj kod QR i wejdź na stronę www.intersoft.pl



Zeskanuj kod QR i połącz się z naszym konsultantem

W naszej ofercie mamy programy dla Inżynierów, Instalatorów i Architektów, m.in.:



Programy tworzące system ArCADia BIM:

- ArCADia-START
- ArCADia-ARCHITEKTURA
- ArCADia-INWENTARYZATOR
- ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE PLUS
- ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE
- ArCADia-TABLICE ROZDZIELCZE
- ArCADia-SIECI TELEKOMUNIKACYJNE
- ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE
- ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE
- ArCADia-SIECI KANALIZACYJNE
- ArCADia-INSTALACJE GAZOWE
- ArCADia-INSTALACJE GAZOWE ZE W.
- ArCADia-DRÓGI EWAKUACYJNE
- ArCADia-SŁUP ŻELBETOWY
- ArCADia-PŁYTA ŻELBETOWA

Inne:

- Konstruktor - modułowy system wspomagający pracę projektanta konstrukcji. Składa się z 28 modułów obliczeniowych i 6 rysunkowych.
- R3D3-Rama 3D, R2D2-Rama 2D - programy do przeprowadzania obliczeń statycznych i wymiarowania płaskich i przestrzennych układów prętowych.
- ArCADia-TERMO - naszym zdaniem najlepszy, najbardziej uniwersalny i najczęściej używany program do obliczeń świadectw charakterystyki energetycznej.

From design to maintenance: internal plaster works



The plastering begins the stage of **finishing works** in a building. You can set about plastering once you have electrical, plumbing and central heating systems carried out. You should also install windows and exterior doors to protect the building from the weather. This is particularly important if you plan to carry out plaster work when the temperatures are low, i.e. below 5°C.

Plaster serves as a finishing **layer** applied to walls and ceilings. It can be a final coating or a base for putting on, for example, gypsum finishing plaster, thin-coat plaster (mineral and acrylic) or **skim coat**. There are three basic types of plaster depending on the material it is made of: cement, cement-lime as well as gypsum one, with the latter growing in popularity.

Cement plaster, which is a mixture of cement, sand and water, is used in rooms exposed to excessive moisture. It is also resistant to damage. By adding **lime** (lime putty or hydrated lime) to the cement plaster mix, you can get **cement-lime plaster**. Although it is less resistant to moisture and damage than cement plaster, it provides better **vapour permeability** and it is easier to put it on. To achieve a good plaster, one should get the right proportions of basic ingredients as well as other **improvers** that lead to a better plasticity and **adhesion** to the surface.

Traditional cement and cement-lime plaster works may be done either manually or mechanically, as one-, two- or **three-coat plaster** works

(**rendering, floating and finishing coats**), usually from 2 to 3 cm thick. They are most often applied to mineral surfaces (normal concrete, **cellular concrete** or ceramic bricks). After applying additional elements (mesh, reed mats, laths and **slats**), it is also possible to use them on wood, metal and plastic surfaces. In terms of the quality and the way of applying the final coat, plaster works can be divided into ordinary plaster (categories from 0 to 4), **stucco** and special plaster (e.g. waterproof and heat-insulating).

Gypsum plaster is a mixture of high-quality gypsum, appropriate **aggregate** (grain size up to 1.2 mm), **plasticizers, retardants** and improvers. It is characterised by low resistance to mechanical damage and moisture. Gypsum plaster works may only be used in dry rooms inside the building,

with a moisture content of no more than 70%. They can be applied to **surfaces** made from gypsum, ceramic bricks, **lime-sand bricks** and concrete (cellular or normal). Proper preparation of the surface, including priming, has a direct impact on the adhesion and quality of plaster. One should also protect all corners with stainless steel **profiles**. Gypsum plaster works are applied in a single layer with a minimum thickness of 8 mm and a maximum thickness of 15 mm (for ceilings) or 30 mm (for walls).

Among the main advantages of gypsum-based plaster are ease of use, short drying time, good thermal insulation, fire resistance, as well as smooth and aesthetic finish to walls and ceilings. Because of its porous structure, it ensures a pleasant and healthy indoor climate. Once the properly applied plaster is dry, it is ready to paint. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Od projektu do użytkowania:

tynki wewnętrzne

Tynkowanie rozpoczyna etap robót wykończeniowych wewnątrz budynku. Można przystąpić do niego po wykonaniu instalacji elektrycznych, wodno-kanalizacyjnych i centralnego ogrzewania. Powinno się również zamontować stolarkę okienną i drzwiową zewnętrzną, aby zabezpieczyć budynek przed wpływami atmosferycznymi. Ma to szczególne znaczenie, jeśli planujemy tynkowanie w okresie obniżonych temperatur, tj. poniżej 5°C.

Tynk stanowi warstwę wykończeniową na ścianach i sufitach. Może być wykończeniem ostatecznym lub stanowić podłoże do wykonania na przykład gładzi gipsowej, tynku cienkowarstwowego (mineralnego i akrylowego) lub sztablatury. W zależności od materiału, z którego jest wykonany, rozróżniamy trzy podstawowe rodzaje tynku: cementowy, cementowo-wapienny, a także gipsowy – zyskujący coraz większą popularność.

Tynk cementowy, będący mieszanką cementu, piasku i wody, stosuje się w pomieszczeniach szczególnie narażonych na działanie wilgoci. Jest on również odporny na uszkodzenia. Gdy do mieszanki tynku cementowego dodamy wapno (ciasto wapienne lub wapno hydratyzowane), uzyskamy **tynk cementowo-wapienny**. Jest on wprawdzie mniej odporny na wilgoć i uszkodzenia niż tynk cementowy, ale ma lepszą paroprzepuszczalność i łatwiej się go kładzie. Aby uzyskać dobry tynk, należy dobrać odpowiednie proporcje poszczególnych składników podstawowych oraz innych dodatków uszlachetniających, które umożliwiają uzyskanie lepszej plastyczności i przyczepności do podłoża.

Tradycyjne tynki cementowe i cementowo-wapienne mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie jako jedno-, dwu- lub trzywarstwowe (obrzutka, narzut i gładź), zwykle o grubości 2–3 cm. Najczęściej wykonujemy je na podłożu mineralnym (beton zwykły, beton komórkowy lub cegły ceramiczne). Po zastosowaniu dodatkowych elementów (siatek, mat trzcinowych, dranic i listew) można zastosować je również na podłożu drewnianym, metalowym i z tworzyw sztucznych. Ze względu na jakość i sposób wykonania zewnętrznej powierzchni, tynki możemy podzielić na: zwykle (kategorie od 0 do 4), szlachetne i specjalne (np. wodoszczelne i cieplochronne).

Tynk gipsowy to mieszanka wysokiej jakości gipsu, odpowiedniego kruszywa (uziarnienie do 1,2 mm), plastyfikatorów, opóźniaczy i dodatków uszlachetniających. Charakteryzuje się małą odpornością na uszkodzenia mechaniczne oraz wilgoć. Tynki gipsowe mogą być stosowane wyłącznie w pomieszczeniach suchych wewnątrz budynku o wilgotności nie większej niż 70%. Można je kłaść na podłożu wykonanym z gipsu, cegieł ceramicznych, cegieł wapienno-piaskowych oraz betonu (komórkowego lub zwykłego). Odpowiednie przygotowanie podłoża, w tym gruntowanie, ma bezpośredni wpływ na przyczepność i jakość tynku. Należy również zabezpieczyć wszystkie narożniki za pomocą nierdzewnych profili. Tynki gipsowe wykonuje się jednowarstwowo o minimalnej grubości 8 mm i maksymalnej grubości wynoszącej 15 mm na sufitach lub 30 mm na ścianach.

Wśród głównych zalet tynku gipsowego można wymienić łatwość wykonania, krótki czas schnięcia, dobrą izolacyjność termiczną, ogniochronność, a także gładkie i estetyczne wykończenie ścian i sufitów. Z uwagi na swą porowatą strukturę, zapewnia przyjemny i zdrowy mikroklimat w pomieszczeniach. Po wyschnięciu prawidłowo wykonany tynk nadaje się bezpośrednio do malowania.

GLOSSARY:

finishing works – prace/roboty

wykończeniowe

plaster [also plaster work] – tynk

layer [also coat] – warstwa

skim coat – sztablatura

cement plaster – tynk cementowy

lime – wapno

cement-lime plaster – tynk cementowo-wapienny

vapour permeability – paroprzepuszczalność

improver – dodatek uszlachetniający

adhesion [also adherence]

– przyczepność

three-coat plaster [also render float and set/RFS] – tynk trójwarstwowy

rendering [also rendering coat/

scratch coat/rough coat] – obrzutka

floating [also floating coat] – narzut

finishing coat [also setting coat]

– gładź

cellular concrete – beton komórkowy

slat – listwa

stucco – tynk szlachetny

gypsum plaster – tynk gipsowy

aggregate – kruszywo

plasticizer [also flexibilizer/softener/softening agent] – plastyfikator

retardant [also retarder/retarding agent] – opóźniacz

surface [also substrate]

– powierzchnia/podłoże

lime-sand brick [also calcium-silicate brick] – cegła wapienno-piaskowa

stainless profile [also shape]

– profil nierdzewny

Plan BIOZ a prace remontowe

dr hab. inż. **Bożena Hoła**
 prof. nadzw. Politechniki Wrocławskiej
 Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Prace remontowe polegają na wykonywaniu w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych, których celem jest odtworzenie stanu pierwotnego, a nie bieżąca konserwacja. Ze względu na stały rozwój nowoczesnych technologii i wprowadzanie na rynek innowacyjnych wyrobów budowlanych, w trakcie wykonywania remontowych robót budowlanych dopuszcza się stosowanie wyrobów innych niż użyto w stanie pierwotnym [11]. Podczas prac remontowych należy zapewnić warunki bezpieczeństwa pracy zawarte w obowiązujących przepisach prawa pracy.

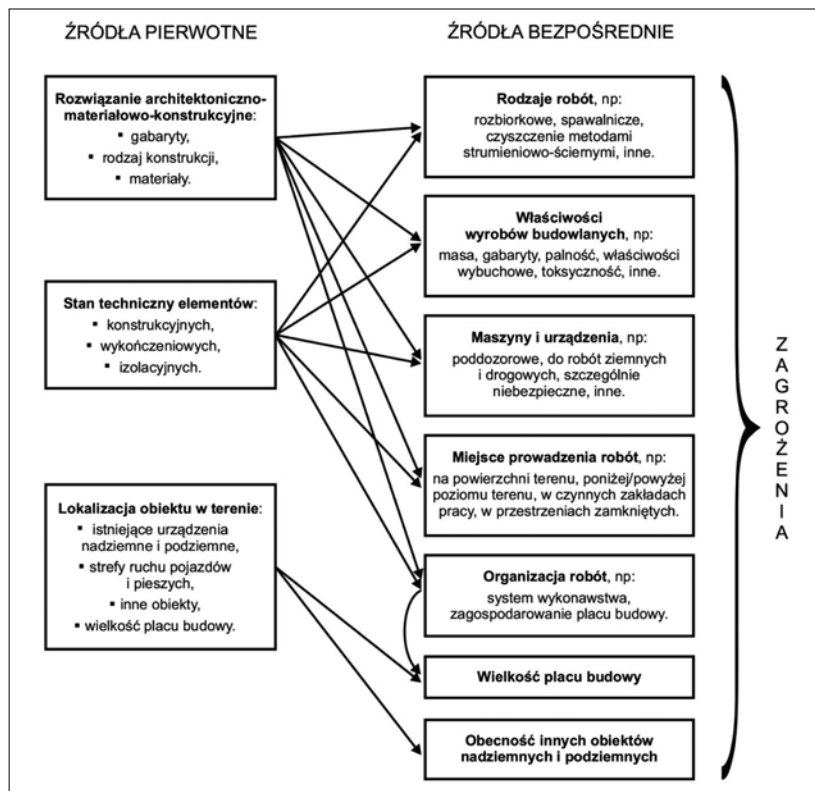
Źródła i rodzaje zagrożeń

Remonty obiektów budowlanych są naturalnym skutkiem procesu ich eksploatacji. Przeprowadzona analiza procesów budowlanych oraz sytuacji wypadkowych w budownictwie pozwoliła wyodrębnić i sklasyfikować źródła zagrożeń w robotach budowlanych [2]. Znajomość źródeł zagrożeń jest podstawą identyfikacji zagrożeń. I tak pierwotnym źródłem zagrożeń w robotach budowlanych są:

- rozwiązanie architektoniczno-materiałowo-konstrukcyjne obiektu,
- stan techniczny elementów konstrukcyjnych, wykończeniowych i izolacyjnych w przypadku obiektów poddanych remontowi lub modernizacji,
- lokalizacja obiektu w terenie.

Wymienione źródła pierwotne, w zależności od zakresu robót remontowych, wyzwalają źródła, które można określić jako bezpośrednie. Źródła bezpośrednie powodują zagrożenia, które uaktywnione podczas realizacji robót remontowych mogą oddziaływać na pracownika i spowodować wypadek przy pracy lub chorobę zawodową. Schemat powiązań między pierwotnymi a bezpośrednimi źródłami zagrożeń przedstawiono na rys. 1.

Zagrożenie jest specyficzną sytuacją związaną z procesem produkcyjnym lub procesem pracy, charakteryzującą się takim układem lub stanem elementów tego procesu (wyrobów budowlanych, maszyn i urządzeń, pracowników, technologii i organizacji pracy), którego następstwem może być wypadek podczas pracy lub choroba zawodowa [3].



Rys. 1 | Schemat powiązań między pierwotnymi a bezpośrednimi źródłami zagrożeń

Plan BIOZ

Ustawa – Prawo budowlane nakłada na uczestników procesu budowlanego obowiązek takiego przygotowania i prowadzenia robót budowlanych, aby zapewnione było bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w procesie pracy, m.in. obowiązkiem kierownika budowy jest sporządzenie lub zapewnienie sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planu BIOZ). Plan ten powinien uwzględniać specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych i produkcji przemysłowej. Celem tego opracowania jest przede wszystkim:

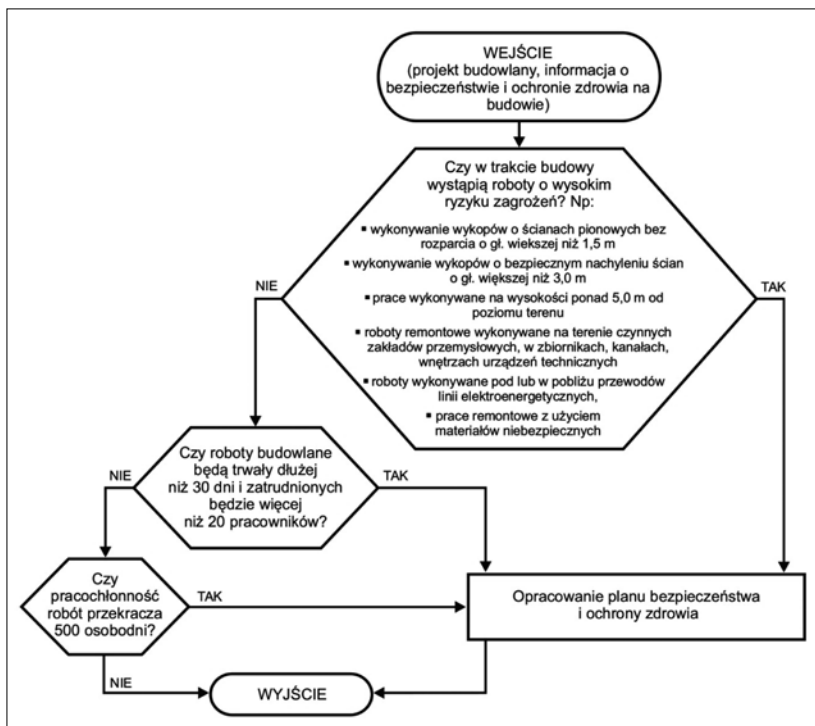
- ustalenie źródeł i rodzajów zagrożeń, które mogą wystąpić w trakcie realizacji robót budowlanych,
- określenie możliwych rozwiązań w zakresie profilaktyki zapobiegających zagrożeniom.

Obowiązek wykonania planu BIOZ zależy od kilku warunków, plan ten się sporządza, jeżeli:

- roboty budowlane będą trwały dłużej niż 30 dni i jednocześnie zatrudnionych będzie przy nich więcej niż 20 pracowników lub gdy pracochłonność robót przekroczy 500 osobodni,
- podczas budowy wykonywany będzie przynajmniej jeden z rodzajów robót budowlanych zakwalifikowanych do robót o wysokim ryzyku.

Schemat decyzyjny w zakresie obowiązku wykonania planu BIOZ zamieszczono na rys. 2.

Pełen zestaw robót budowlanych o wysokim ryzyku zagrożeń zawarto w rozporządzeniu [7]. W wymienionych już sytuacjach inwestor jest obowiązany na siedem dni przed rozpoczęciem robót zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy.



Rys. 2 | Schemat decyzyjny dotyczący konieczności opracowania planu BIOZ

Wybrane czynniki zagrożeń zawodowych

Zakres robót remontowych jest bardzo obszerny i zróżnicowany i zależy od rodzaju obiektu budowlanego oraz jego stanu technicznego. Warto zwrócić uwagę na wybrane czynniki zagrożeń, które mogą wystąpić w czasie wykonywania robót remontowych.

Wybrane rodzaje robót remontowych

Do prac uznanych za szczególnie niebezpieczne i mających charakter prac remontowych należą m.in.:

- czyszczenie powierzchni metodami strumieniowo-ściernymi przy użyciu urządzeń z otwartym lub zamkniętym obiegiem ścierniwa, w strumieniu sprężonego powietrza, wody lub mieszaniny wody i sprężonego powietrza [6];
- rozbiórka elementów budowlanych zawierających azbest [7].

W metodach strumieniowo-ściernych do czyszczenia powierzchni stosowane są ścierniwa metalowe, jak śrut stalowy lub żeliwny, cięty drut stalowy, oraz ścierniwa niemetalowe, jak piaski kwarcowe, ścierniwa odpadowe, rozdrobnione skały i minerały i inne ścierniwa sztucznie wytworzone. W przypadku stosowania metod strumieniowo-ściernych występuje wiele negatywnie działających na człowieka zjawisk:

- Przede wszystkim piasek kwarcowy uznany jest za szkodliwy dla ludzkiego zdrowia. Używanie suchego piasku kwarcowego jako ścierniwa jest niedopuszczalne, natomiast jest dopuszczalne używanie piasku kwarcowego jako ścierniwa w metodach pneumatycznych mokrych i wilgotnych.
- Zużyte ścierniwo zawiera w sobie cząstki farby i inne niebezpieczne dla środowiska i człowieka

zanieczyszczenia bardzo trudne do wyodrębnienia, a tym samym do utylizacji.

- Wytwarzany w procesie czyszczenia pył i kurz często prowadzą do uszkodzenia urządzeń w rejonie prowadzenia robót oraz skażenia atmosfery, co jest szczególnie niebezpieczne w przypadku robót prowadzonych w zwartej zabudowie miejskiej.

Do prac szczególnie niebezpiecznych należy rozbiórka elementów budowlanych zawierających azbest. Wszystkie rodzaje azbestu są rakotwórcze. 80% importowanego do Polski, w drugiej połowie XX w., azbestu zastosowano do produkcji wyrobów budowlanych, takich jak: płyty faliste azbestowo-cementowe, płyty acekol i kolorys, płyty karo, rury azbestowo-cementowe, sznury azbestowe i maty azbestowe i inne. Azbest do dziś znajduje się w wielu elementach obiektów budowlanych. Osoby zawodowo związane z wyrobami azbestowymi powinny chronić układ oddechowy przed pyłem azbestowym zawsze, kiedy pył taki może się pojawić w powietrzu, i to bez względu na spodziewany jego poziom. Szkodliwe dla zdrowia pyły azbestu mieszczą się w klasie włókien respirabilnych. Są one nieusuwalne z organizmu i mogą powodować np. pylicę azbestową i nowotwory [4].

Substancje i mieszaniny chemiczne stosowane w robotach budowlanych

Charakterystyczne dla prac remontowych są naprawy i wzmocnienia elementów budowlanych. Podczas takich prac stosowanych jest wiele produktów zawierających niebezpieczne substancje chemiczne o właściwościach: wybuchowych, utleniających, łatwo palnych, wysoce łatwo palnych, skrajnie łatwo palnych, toksycznych,

bardzo toksycznych, szkodliwych, żrących, drażniących, uczulających, rakotwórczych, mutagennych, działających szkodliwie na rozrodczość, niebezpiecznych dla środowiska. Należą do nich: cement, domieszki i dodatki do betonów i zapraw, zaprawy naprawcze i szpachłówki, impregnaty i konserwanty do drewna, środki hydroizolacyjne, materiały iniekcyjne uszczelniające, kleje, pianki montażowe, rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Substancje i mieszaniny chemiczne powinny być zaopatrzone w karty charakterystyki zawierające zbiór informacji o niebezpiecznych właściwościach substancji oraz zasadach i zaleceniach ich bezpiecznego stosowania. Każdy produkt zawierający niebezpieczną substancję chemiczną ma przypisany zwrot Ri oraz zwrot Si [10].

Zwrot Ri określa rodzaj zagrożenia. Wyrażany jest on za pomocą cyfry lub kombinacji cyfr poprzedzonych literą R. Każdej cyfrze frazy R przypisana jest określona niebezpieczna właściwość materiału, np. R1 oznacza materiał wybuchowy w stanie suchym. Zwrot Si określa warunki bezpiecznego stosowania. Na przykład S2 oznacza, że materiał należy chronić przed dziećmi. Oznakowania te powinny być umieszczane na etykietach lub bezpośrednio na opakowaniu substancji niebezpiecznej.

Szkodliwe związki chemiczne stosowane w materiałach budowlanych to m.in.: aldehyd mrówkowy (formaldehyd), fenole, toluen, ksylen, styren, znajdujące się głównie w lepikach, klejach, lakierach i materiałach impregacyjnych [11].

Miejsce prowadzenia robót remontowych

Roboty remontowe mogą być prowadzone na poziomie terenu, poniżej tego poziomu lub powyżej, w czyn-

nych zakładach pracy oraz pomieszczeniach zamkniętych, takich jak: zbiorniki, studnie, tunele.

Roboty budowlane związane z naprawą elementów znajdujących się poniżej poziomu terenu odbywają się w wykopach. Roboty te zaliczane są do robót niebezpiecznych [7]. Podstawowym zagrożeniem podczas prac w wykopach jest możliwość osunięcia się gruntu i przysypania pracownika. Prace ziemne polegające na samym wykonaniu wykopu powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Z kolei pracą na wysokości jest praca na stanowisku położonym na wysokości większej lub równiej 1 m w odniesieniu do powierzchni podłogi lub ziemi. Nie jest natomiast pracą na wysokości praca na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się ona znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,
- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Osoby przebywające na stanowisku pracy, znajdującym się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości. Przed rozpoczęciem prac na wysokości należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną, która wynosi 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały i narzędzia, lecz nie mniej niż 6 m [8].

Do szczególnie niebezpiecznych zgodnie z rozporządzeniem [9] należą również roboty rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub

jego części. Roboty takie powinny być organizowane w taki sposób, aby nie narażać pracowników na niebezpieczeństwa i uciążliwości wynikające z zaistniałej sytuacji.

Do szczególnie niebezpiecznych zgodnie z przywołanym wyżej rozporządzeniem należą również prace w zbiornikach, kanałach, studniach, studzienkach kanalizacyjnych, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych zamkniętych przestrzeniach, do których wejście odbywa się przez włazy lub otwory o niewielkich rozmiarach lub jest ono w inny sposób utrudnione. Podjęcie i prowadzenie robót remontowych w przestrzeniach zamkniętych może nastąpić jedynie po spełnieniu warunków opisanych w rozporządzeniu [9].

Maszyny i urządzenia

Wszystkie maszyny i urządzenia techniczne stosowane w procesach pracy powinny być tak skonstruowane i budowane, aby zapewniały bezpieczne i higieniczne warunki pracy, a w szczególności aby zabezpieczały pracownika przed: urazami, działaniem niebezpiecznych substancji chemicznych, porażeniem prądem elektrycznym, nadmiernym hałasem, szkodliwymi wstrząsami, działaniem wibracji, działaniem promieniowania, niebezpiecznym działaniem innych czynników środowiska pracy, a także uwzględniały zasady ergonomii.

Maszyny, urządzenia i narzędzia wprowadzane do eksploatacji powinny [5]:

- być oznaczone znakiem bezpieczeństwa CE i posiadać aktualny certyfi-

kat uprawniający do oznaczania tym znakiem, jeśli znajdują się one w wykazie wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji;

- posiadać deklarację zgodności z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Ze względu na stopień zagrożeń związanych z użytkowaniem maszyn w robotach budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę na maszyny i urządzenia poddзорowe, maszyny do robót ziemnych, maszyny do obróbki drewna.

Maszyny i urządzenia techniczne podlegające dozorowi technicznemu mogą być używane podczas wykonywania robót budowlanych tylko wówczas,

PROTEKT®

PRODUCENT STAŁYCH SYSTEMÓW ASEKURACYJNYCH I SPRZĘTU OCHRONY INDYWIDUALNEJ



KATALOG ONLINE

CHROŃ ŻYCIE URUCHOM WYOBRAŹNIĘ

/// WWW.PROTEKT.COM.PL

gdy UDT wystawił pozytywną decyzję uprawniającą do ich eksploatacji.

Podsumowanie

Większość budowlanych robót remontowych oraz sytuacje na placu budowy, w jakich są one wykonywane, kwalifikowane są do robót o wysokim ryzyku zagrożenia życia i zdrowia pracowników. Przed rozpoczęciem wykonywania takich robót należy opracować plan BIOZ. Plan ten powinien pomóc w ustaleniu źródeł i rodzajów zagrożeń mogących wystąpić w trakcie ich realizacji oraz wskazać rozwiązania w zakresie profilaktyki. Szczegółowe warunki, które determinują wykonanie planu BIOZ, zawarte są w rozporządzeniu [7]. Ustalając źródła zagrożeń, które mogą pojawić się czasie robót remontowych, należy wziąć pod uwagę: rozwiązanie architektoniczno-materiałowo-konstrukcyjne obiektu, stan techniczny elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych oraz lokalizację obiektu w terenie. Czynniki te powodują bezpośrednie źródła zagrożeń, a te z kolei zagrożenia dla życia i zdrowia pracowników.

Literatura

1. B. Bieś, *Chemia na budowie*, „Atest – Ochrona Pracy” nr 5/2011, s. 33-36.
 2. B. Hoła, M. Łżykowska-Kujawa, *Zagadnienia bezpieczeństwa pracy przy pracach remontowych*, XXIX Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 26-29 marca 2014 r.
 3. B. Hoła, *Modelowanie jakościowe i ilościowe wypadkowości w budownictwie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
 4. E. Komorowska, *Aspekty zdrowotne związane z obecnością azbestu w środowisku człowieka*, „Problematyka pracy z azbestem”, seminarium PIP, Białystok 2006, www.bialystok.pip.gov.pl
 5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. z 2002 r. Nr 191, poz. 1596).
 6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeń-
- stwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. Nr 16, poz. 156).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
 8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
 9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650).
 10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. z 2012 r. poz. 445).
 11. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.). ■

krótko

Potrzeba więcej rzetelności przy montażu rusztowań

W ramach kontroli firm prowadzących działalność budowlaną inspektorzy pracy OIP Kielce w 2014 r. skontrolowali na terenie województwa świętokrzyskiego 83 tereny budów. Okazało się, że najliczniejszą grupę stanowiły nieprawidłowości w zakresie organizacji i prowadzenia prac związanych z użyciem rusztowań. W porównaniu do 2013 r. stwierdzono o 13% więcej nieprawidłowości, przy czym najwięcej dotyczyło montażu rusztowań (nieprawidłowe posadowienie, brak odpowiednich balustrad, brak prawidłowych pionów komunikacyjnych, nieprawidłowo wypełnione pomosty, złe zakotwienie rusztowań, brak instalacji odgromowej) oraz braku udokumentowania odbioru rusztowań



przez osoby uprawnione. Stopniowo maleje liczba przypadków wykonywania prac budowlanych na wysokości bez odpowiednich zabezpieczeń.

Źródło: „Rusztowania” nr 2/2015

Dlaczego szkolenie pracowników w zakresie szalowania wykopów jest tak ważne?

Obudowy wykopów mają przede wszystkim zabezpieczyć ludzi znajdujących się w wykopach tymczasowych – wąskoprzestrzennych, mają też zadanie utrzymania w nienaruszonym stanie gruntu poza wykopem oraz istniejących na tym terenie budynków i budowli infrastrukturalnych. Zasady konstruowania, użytkowania i doboru określa norma europejska EN 13331-1 i 2. Instrukcja DTR, którą KOPRAS przekazuje użytkownikowi, zawiera zasady montażu i demontażu obudowy.

Do czego może prowadzić brak wystarczającej wiedzy teoretycznej i praktycznej umiejętności posługiwania się obudowami do wykopów?

Najbardziej tragiczne w skutkach są wypadki śmiertelne, które zdarzają się częściej, niż nam się wydaje. Statystycznie więcej ludzi ginie w wykopach niż w górnictwie.

Bardzo niekorzystnym, a w niektórych wypadkach tragicznym w skutkach, jest brak wiedzy na temat doboru szalunków. Bardzo często popełniamy błędy wybierając, z różnych powodów, nieodpowiednie obudowy. Prowadzi to do strat finansowych (zbyt długa realizacja zadania, przekroczenie budżetu). Wybieramy często słaby, lekki szalunek, na ogół niszczy go i płacimy za szkody, natomiast wybierając zbyt ciężki i mocny, spowalniamy budowę i ponosimy dodatkowe koszty, płacąc drożej za wynajem obudowy oraz koparki. Niejednokrotnie chcąc przyspieszyć, rezygnujemy w ogóle z szalowania i tym samym narazamy siebie lub naszych pracowników na niebezpieczeństwo oraz olbrzymie problemy z prawem w wyniku wypadku. Przyniesienie ludzi w wykopie to najczęściej śmierć, rzadko zdarza się lekki uraz, dlatego że osunięcie ziemi to mini-

mum 10 ton gruntu spadającego na ciało człowieka. Znane są wypadki w wykopach o głębokości 1,3 m, gdzie zginęli ludzie. Nieznajomość zasad obsługi szalunków może prowadzić do zniszczeń w wyniku zahaczenia w miejscach do tego nieprzeznaczonych. Przykładowo, zahaczając koparką za rozpory przy wyciąganiu niszczy je (zginamy), doprowadzając w konsekwencji do utraty wytrzymałości na ścislenie, wyboczenie, a tym samym najistotniejszy element szalunkowy, jakim jest rozpora, nie spełnia swojego zadania. Zgodnie z normą rozpory powinny być trwale przymocowane do płyty szalunkowej, a w przypadku zamocowania uchylnego muszą być zamontowane ograniczniki sprężyste lub stałe, tak by odchylenie od poziomu nie przekraczało 8°.

Od wielu lat bezpłatnie szkolimy pracowników różnych szczebli w tym zakresie, teoretycznie i praktycznie.

Zawsze w przypadku zakupu lub najmu, na życzenie klienta wysyłamy na budowę osobę, która dokonuje instruktażu w trakcie pracy z szalunkami.

Niejednokrotnie mieliśmy już takie przypadki, gdy klient montując konstrukcję słupową umieszczał płyty niezgodnie z DTR. Wydawałoby się, że to proste urządzenie, ale jak wiele drobiazgów składa się na użytkowanie. Wiąże się to z bezpieczeństwem, finansami i dobrą opinią o użytkowniku. Często widzimy szalunki bez sworzni i zawleczek albo zamiast rozpór – drągi nieprzymocowane trwale do płyt.

Bulwersujące i karygodne jest użytkowanie szalunków niezgodne z przeznaczeniem, np. jako kładki, przejazdy, podkłady pod koparki czy samochody. Nasze konstrukcje, chociaż bardzo wytrzymałe, nie są liczone na takie obciążenia i tak ekstremalne użytkowania.



Odpowiednie szkolenie, wiedza, umiejętności montażu i demontażu to bezpieczeństwo oraz oszczędność pieniędzy tak ważna przy systemie przetargowym, gdzie cena to podstawa.

Produkujemy i wynajmujemy tak szeroki asortyment szalunków, że każdy może znaleźć odpowiednie rozwiązanie dla swojego projektu, zadania.

Wszystkie szczegóły dotyczące szkoleń, materiały szkoleniowe, opracowania, zasady użytkowania znajdziecie na stronie KOPRAS albo możecie kontaktować się bezpośrednio z nami.

Pomagamy dobierać szalunki, pokazujemy, jak je stosować. To nic nie kosztuje, a konsekwencje niewiedzy, jeśli to tylko finanse, to najniższa kara.

Oferta sprzedaży i najmu oraz zasady prawidłowego użytkowania dostępne są na www.kopras.pl i pod tel. 67 254 11 96, 509 393 552, 509 393 556. ■





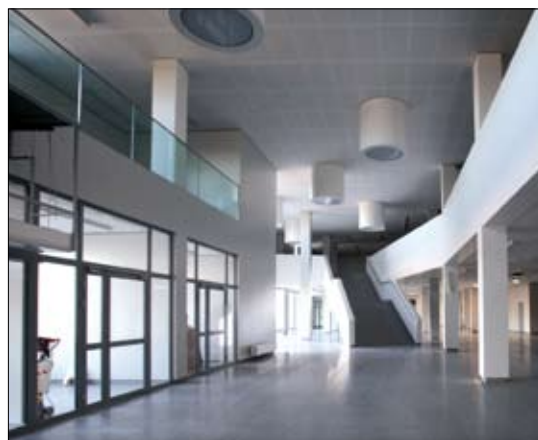
Biurowiec Postępu 14 gotowy



Biurowiec w Warszawie, którego deweloperem jest HB Reavis, otrzymał pozwolenie na użytkowanie. Inwestycja liczy od 7 do 10 kondygnacji naziemnych i zapewnia 34 500 m² nowoczesnej powierzchni biurowej. Ma także zielone patio o powierzchni ok. 1500 m². Budowa rozpoczęła się w listopadzie 2013 r. Precertyfikacja ekologiczna BREEAM na poziomie Excellent. Architektura: Hermanowicz Rewski Architekci.

Brama segmentowa UniTherm

Nowa brama garażowa firmy Wiśniowski, która przy cenie niewiele wyższej od standardowej bramy UniPro, ma panel INNOVO o grubości 60 mm. Współczynnik przenikania ciepła panelu wynosi 0,37 W/m²K, co wraz z nowoczesnym systemem uszczelnień przekłada się na bardzo dobrą termoizolację całej bramy, ze współczynnikiem kształtującym się na poziomie 0,79 W/m²K. UniTherm ma także bardzo dobre wyniki badań: wod szczelności (kl. 2), odporności na obciążenia wiatrem (kl. 4), przepuszczalności powietrza (kl. 5).



Nowy Szpital Wojewódzki we Wrocławiu



W nowoczesnym szpitalu ratownictwa medycznego, na powierzchni ok. 49 000 m² znajduje się ok. 550 łóżek na 16 oddziałach oraz przychodnia przyszpitalna z 20 poradniami. Elementem innowacyjnym jest „gorąca platforma” – centrum ratownicze ze zintegrowanym szpitalnym oddziałem ratunkowym oraz lądowiskiem dla helikopterów. Na oddziale dziecięcym zastosowano hipoalergiczne, bakteriostatyczne i wysokoodpornościowe okładziny ścienne Systexx. Koszt inwestycji: ok. 385 mln zł.

Fot. archiwum Nowego Szpitala Wojewódzkiego we Wrocławiu

Nowy bloczek akustyczny Leca® BLOK



Keramzytobetonowy Bloczek Leca® BLOK akustyczny 24/20 przeznaczony jest do budowy ścian akustycznych zewnętrznych i wewnętrznych, zwłaszcza w budownictwie wielorodzinnym. Badania ścian wykonanych z tych bloczków w Zakładzie Akustyki ITB wykazały izolacyjność R_w – 59 dB (C -1 i Ctr -5), co oznacza, że po uwzględnieniu obliczeniowych poprawek można osiągnąć izolacyjność akustyczną dla ścian wewnętrznych na poziomie 52–55 dB, a w przypadku ścian zewnętrznych – 52 dB.



Otwarcie linii KST



Nowa linia Krakowskiego Szybkiego Tramwaju, łącząca ulicę Wielicką z Lipską, wraz z estakadą nad torami kolejowymi, pozwala na szybki i bezpieczny przejazd tramwajów oraz komfortową komunikację pieszą i rowerową. Ułatwiony został też dostęp do peronów dworca Kraków Płaszów. Inwestycja zrealizowana przez Mota-Engil Central Europe. Całkowita wartość projektu to blisko 165 mln zł, wartość dofinansowania unijnego – ok. 68 mln zł.



Plac Europejski w Warszawie



To wyjątkowa przestrzeń publiczna zaprojektowana przez belgijskich architektów krajobrazu z pracowni Wirtz International Landscape Architects. U zbiegu ulic Grzybowskiej i Wroniej powstało okrągłe jeziorko z fontannami i podświetleniami, które zdobią wysokie drzewa. Z jeziorka wypływa ponadstudwudziesięciometrowej długości kaskadowy strumień, który przecina plac – aż do wieżowca Warsaw Spire. Na placu ma być posadzonych ponad 14 tys. roślin. Zakończenie prac nastąpi w kwietniu 2016 r.

Bilfinger Infrastructure S.A. częścią PORR



Po podpisaniu w czerwcu umowy przez PORR AG i Bilfinger SE dotyczącej kupna polskiej spółki Bilfinger Infrastructure S.A., przejęcie zostało oficjalnie przypieczętowane. Bilfinger Infrastructure S.A. będzie w przyszłości samodzielną spółką – córką, działającą pod nazwą PORR Polska Infrastructure S.A., koncentrując swoją działalność na sektorach budownictwa drogowego, mostowego, inżynieryjnego i energetycznego.



Przepompownia Aqualift F XL

Przepompownia Aqualift XL (ustawienie suche) to rozwiązanie do obiektów przemysłowych, z uwagi na dużą pojemność użytkową zbiornika wynoszącą ok. 160 l. Urządzenie przeznaczone jest do zabudowy w ziemi lub płycie podłogowej. Niewątpliwą zaletą jest czysty i suchy dostęp do części technicznej oraz łatwo dostępne i wyjmowane elementy składowe. Niewielki ciężar zbiornika ułatwia transport i usprawnia montaż. Przepompownia dostępna jest w wersji z jedną lub dwoma pompami typu SPF.

Opracowała

Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA

www.inzynierbudownictwa.pl



Wohnung mieten

Wer in Deutschland arbeiten möchte, muss auch irgendwo wohnen und die möblierte Mietwohnung ist eine gute Lösung. Internet ist die beste Informationsquelle für jemanden, der nach einer Mietwohnung sucht, hier findet man tausende Anzeigen. Vor der Suche muss

man jedoch zuerst die Kaltmiete und alle Kosten kalkulieren. Je nach Standort und Zustand des Hauses können die Betriebskosten wie Heizung, Müll, Wasser bis 50% der Kaltmiete betragen. Dazu kommen zusätzlich noch Kosten für Strom, Telefon, Internet und Kabel-

fernsehen. Die täglichen Fahrkosten und der Anfahrtsweg zur Arbeit können auch manchmal alles andere überwiegen. Das Wohnungsumfeld und die Infrastruktur sind auch sehr wichtig: Gärten oder Parks, Läden, Ärztehaus, S-Bahnstation, Sportplatz, Parkplatz usw.

Anzeige im Internet:



1-Zimmerwohnung mit großem Balkon in Frankfurt
Wohnfläche (ca.) 38 m²

1 Zimmer: Balkon, Fliesenboden, Laminat, Einbauküche, Bad mit Wanne, Kelleranteil, schön saniert 2014

Kaltmiete 380 €

Nebenkosten ca. 100 €

Warmmiete 480 €

Kautions 1200,00 €

frei ab 01.11.2015

Wohnanlage: Baujahr 1983

Geschoss: 1

Zentralheizung

städtische Stromversorgung, städtische Wasserversorgung

Objektbeschreibung

Von dem Flur aus ist das Wohnzimmer, sowie das Bad zu erreichen. Vom Wohnbereich erreichen Sie einen großen Balkon mit dem Blick ins Grüne.

Die kleine, separate Küche, ist bereits mit div. Ober- und Unterschränken, einem Elektroherd, sowie mit einem Kühlschrank und einer Spülmaschine ausgestattet.

Das Bad mit Badewanne ist hellblau.

Ein eigener Kellerraum steht zur Verfügung.

Haustiere erlaubt.

Lagebeschreibung

Bushaltestelle, S-Bahnstation, Apotheke, Supermarkt, Drogerie und Bäckerei sind in wenigen Minuten zu Fuß erreichbar.

Man kann sich auch an ein Immobilienbüro wenden. Die Hilfe eines Immobilienmaklers erhöht Kosten der Vermietung um maximal zwei Monatsmieten zuzüglich der Mehrwertsteuer.

Man darf nicht über Formalitäten im Einwohnermeldeamt nach dem Umzug vergessen. In Deutschland und Österreich

besteht Meldepflicht. Um die Wohnanschrift anzumelden, brauchen polnische Bürger einen gültigen Personalausweis. Die Frist ist eine Woche, später muss man eventuell ein Bußgeld bezahlen. ■

mgr germ., inż. ochr. środ. Inessa Czerwińska
dr inż. Ołeksij Kopyłow (ITB)

Wynajęcie mieszkania

Jeżeli ktoś chce pracować w Niemczech, to musi również gdzieś tu mieszkać i wynajem umeblowanego mieszkania jest dobrym rozwiązaniem. Internet jest najlepszym źródłem informacji dla tych, którzy szukają mieszkania do wynajęcia, tutaj znajdzie się tysiące ogłoszeń. Przed poszukiwaniem trzeba najpierw jednak obliczyć wszystkie koszty. W zależności od lokalizacji i stanu budynku koszty utrzymania, takie jak ogrzewanie, wywóz śmieci, woda, mogą wynosić do 50% czynszu. Do tego jeszcze dochodzą koszty za prąd, telefon stacjonarny, internet i telewizję kablową. Codzienne koszty dojazdu i czas dojazdu do pracy potrafią czasem przeważać wszystko inne. Infrastruktura i otoczenie mieszkania są również bardzo ważne: ogrody i parki, sklepy, przychodnia, przystanek SKM, boisko sportowe, parking, itp.

Ogłoszenie w internecie

1-pokojowe mieszkanie z dużym balkonem we Frankfurcie

Powierzchnia (w przybliżeniu) 38 m²

1 pokój: balkon, kafelki podłogowe, podłogi laminowane, wyposażona kuchnia, łazienka z wanną, schowek w piwnicy.

Ładnie odnowione w 2014 r.

Miesięczny czynsz bez ogrzewania 380 €

Opłaty 100 €

Czynsz z ogrzewaniem 480 €

Kaucja 1200 €

Dostępny od 11.01.2015

Osiedle: rok budowy 1983

Piętro: 1

Centralne ogrzewanie, zasilanie sieci miejskiej, wodociąg miejski.

Opis nieruchomości: z korytarza można dostać się do salonu i łazienki. Z salonu można wejść na duży balkon z widokiem na zieloną okolicę.

Mała, oddzielna kuchnia wyposażona jest już w funkcjonalne szafki górne i dolne, kuchenkę elektryczną, lodówkę i zmywarkę.

Jasnoniebieska łazienka z wanną.

Do mieszkania przynależy schowek w piwnicy.

Zwierzęta dozwolone.

Opis lokalizacji: przystanek autobusowy, stacja SKM, apteka, supermarket, drogeria i piekarnia są w odległości kilku minut spacerem.

Można również skontaktować się z agencją nieruchomości. Pomoc agenta nieruchomości podniesie koszty wynajęcia maksymalnie o kwotę czynszu za dwa miesiące plus VAT.

Nie należy zapominać o formalnościach w biurze meldunkowym po przeprowadzce. W Niemczech i Austrii jest obowiązek meldunku. Aby zarejestrować nowy adres zamieszkania, polscy obywatele potrzebują ważnego dowodu tożsamości. Termin na zameldowanie się wynosi tydzień, za opóźnienie mogą naliczyć grzywnę.

Vokabeln:

das Ärztehaus -häuser – przychodnia lekarska

das Bad, die Bäder – łazienka

der Blick-e – tu: widok

das Bußgeld-er – grzywna

das Einwohnermeldeamt -ämter

– biuro meldunkowe

der Elektroherd-e – kuchenka

elektryczna

der Flur-e – korytarz, przedpokój

das Geschoss-e – piętro

die Heizung – ogrzewanie

die Kaltmiete-n – czynsz bez opłat

za ogrzewanie

die Küche-n – kuchnia

der Kühlschrank -schränke

– lodówka

der Mehrwertsteuer – VAT

die Meldepflicht – obowiązek

meldowania

mieten – wynająć od kogoś

die Mietwohnung-en – mieszkanie

czynszowe

die Spülmaschine-n – zmywarka

der Standort-e – umiejscowienie

die Stromversorgung – zaopatrzenie

w prąd

zur Verfügung stehen – być do

dyspozycji

vermieten – wynajmować (komuś)

sich wenden – zwracać się

die Wohnanlage-n – osiedle mieszkaniowe

das Wohnungsumfeld-er – otoczenie

mieszkania

das Wohnzimmer – salon

zusätzlich – dodatkowo

Kierunki rozwoju nowoczesnych farm wiatrowych

mgr inż. **Michał Ptaszyński**
WSB Parki Wiatrowe

Od nowego roku firmy, które uzyskają komplet pozwoleń dających możliwość rozpoczęcia budowy farmy wiatrowej, będą uczestniczyły w aukcjach. Wytwórca oferujący najniższą cenę za 1 MWh zobowiąże się do dostarczania energii do sieci, a w zamian otrzyma przez 15 lat gwarantowaną stałą cenę za którą będzie sprzedawał energię elektryczną do sieci.

Optymalizacja w planowaniu farm wiatrowych, projektowanie nowych turbin, magazynowanie energii, lokalne sieci elektroenergetyczne, system aukcyjny, świadczenie usług systemowych, udział w rynku OZE polskich firm, morska energetyka wiatrowa to główne kierunki rozwoju farm wiatrowych w Polsce. Każdy z nich dotyczy innej dziedziny. Wspólny kierunek rozwoju odnawialnych źródeł energii jest wy-

padkową prac architektów, planistów, inżynierów, ekonomistów, prawników poruszających się w aktualnej i planowanej przestrzeni prawnej.

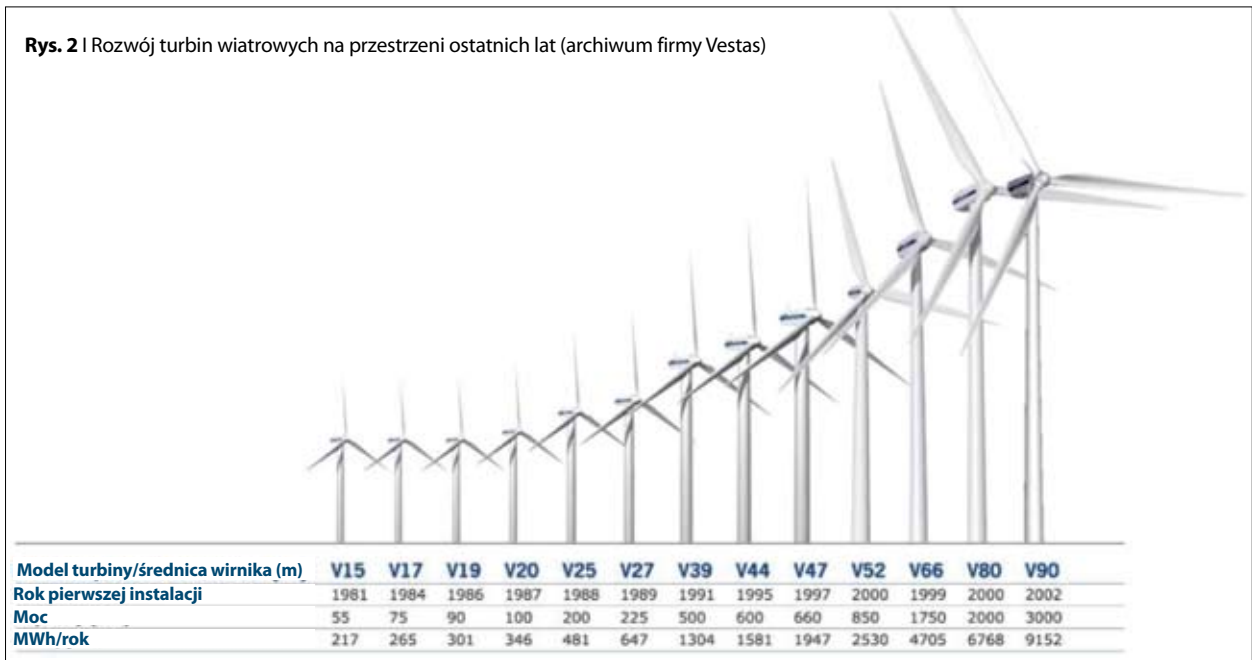
Planowanie przestrzenne jest zadaniem gmin. To właśnie na poziomie lokalnych samorządów zostają przygotowywane miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (rys. 1), które dopuszczają lokalizację farm wiatrowych na konkretnych terenach.

Badania środowiskowe, analizy hałasu – które wyznaczają strefy ochronne dające możliwość rozmieszczenia turbin wiatrowych w bezpiecznej odległości od budynków mieszkalnych – są uwzględniane na etapie planowania inwestycji. Warto wspomnieć, że wymagania dotyczące hałasu turbin wiatrowych są ostrzejsze od norm dopuszczających poziom dźwięków spowodowanych przez lotniska i autostrady. Nowoczesne farmy wiatrowe będą z pewnością z dużym zapasem spełniać kryteria środowiskowe, tak aby można było spróbować, choć w małym stopniu, obalić niektóre mity krążące o energetyce wiatrowej. Przyszłość farm wiatrowych to projektowanie z szacunkiem do sąsiadów, mieszkańców gmin, środowiska. Duży wpływ na planowanie przestrzenne, w tym dotyczące farm wiatrowych, będzie miała ustawa krajobrazowa. Ma ona za zadanie uporządkować przestrzeń, ujednoczyć wymagania wobec wszystkich urzędów, które wpisują się w krajobraz w Polsce. Projektanci **konstrukcji turbin wiatrowych** nie próżnują. Od 30 lat rozwoju nowoczesnej energetyki wiatrowej wygląd turbin wiatrowych zmienił się diametralnie. Tempo rozwoju



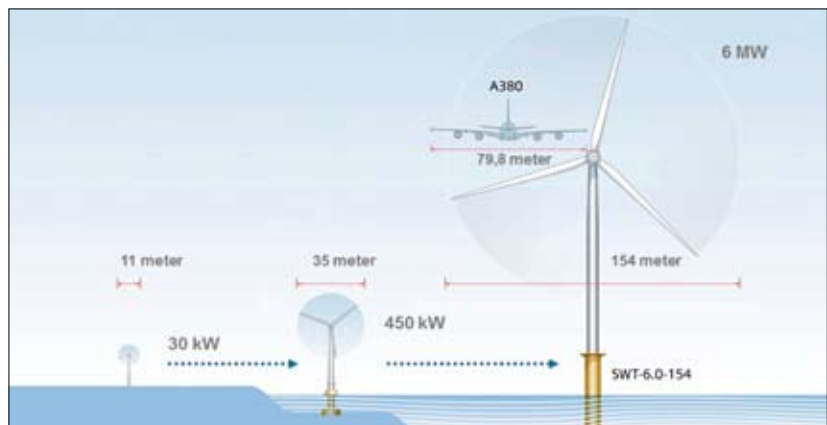
Rys. 1 | Mapa miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego uwzględniająca lokalizację turbin wiatrowych z infrastrukturą, drogami dojazdowymi, placami montażowymi oraz strefą ochronną oddziaływania hałasu (źródło: archiwum WSB Parki Wiatrowe)

Rys. 2 | Rozwój turbin wiatrowych na przestrzeni ostatnich lat (archiwum firmy Vestas)



wiatraków przedstawiają rysunki 2, 3, 4 i 5. Obecnie projektuje się najczęściej instalacje składające się z wiatraków o mocy 2–3 MW, z wieżami o wysokości od 80 do 150 m oraz średnicą wirnika od 90 do 130 m. Na rynku dostępne są już turbiny o mocach nawet 6 MW, takie planuje się na otwartym morzu. Zwiększenie wysokości wieży powoduje lepsze wykorzystanie warunków wietrzności. **Prędkość wiatru rośnie bardzo szybko wraz ze zwiększaniem wysokości i dlatego warto projektować wysokie turbiny.**

Przeszkodą są względy konstrukcyjne. Silne momenty zginające wymagają zastosowania dużych fundamentów, często posadowionych pośrednio za pomocą pali, oraz, co jest o wiele trudniejsze, zastosowania dużych średnic wież u podstawy. **Nie tylko transport, ale również montaż większych konstrukcji jest bardzo utrudniony. Dziś to jest główne wyzwanie projektantów.** Dla konstrukcji o wysokości do 100–120 m stosować można wieże stalowe, których dolny segment ma średnicę pozwalającą



Rys. 3 | Rozwój turbin wiatrowych na przestrzeni ostatnich lat (materiały udostępnione przez firmę Siemens)

na przewożenie takich elementów. Dla konstrukcji wyższych najczęściej stosuje się wieże hybrydowe, w których dolne segmenty wykonywane są z prefabrykowanych elementów (łupin) betonowych, składanych na budowie w całość. Te po zmontowaniu całej wieży sprężane są linami od góry aż do fundamentu. Wyższe segmenty takiej wieży wykonuje się ze stali. Tu wygrywa szybkość montażu i lekkość konstrukcji. Takie wieże mogą

osiągać nawet 140–150 m. Wyższe konstrukcje wymagają zastosowania wież kratownicowych. Mają one dwie podstawowe wady: bardzo dużą powierzchnię zabudowy na poziomie terenu oraz niezbyt atrakcyjny wygląd. Spotyka się też prefabrykowane wieże stalowe montowane z elementów, których gabaryty nie powodują problemów w transporcie, ale wykonanie takich wiatraków trwa na placu budowy o wiele dłużej. Jednak mimo tych

				Wysokość wieży (m)															
				Wieże stalowe															
Model turbiny	Moc [MW]	Średnica wirnika [m]	IEC Class*	Wieża hybrydowa lub wieża BSS															
				78,3	79,5	83,5	85	88	89,5	92,5	94	96	101,5	110	115	120	127,5	135	142,5
SWT 2.3-93	2,3	93	2A	■															
SWT 2.3-101	2,3	101	2B		■														
SWT 2.3-108	2,3	108	2B			■													
SWT 2.3-120	2,3	120	2A				■												
SWT 3.0-101DD	3	101	1A					■											
SWT 3.0-108DD	3	108	1B/2A						■										
SWT 3.0/3.2-113DD	3	113	2A							■									
SWT 3.3-130DD	3,3	130	3A/3B																

wieża dostępna dla modelu turbiny
 planowana

Rys. 4 | Zestawienie mocy turbiny, średnicy wirników i dostępnych dla nich wysokości wież oferowanych przez producenta turbin wiatrowych (materiały udostępnione przez firmę Siemens)

trudności nic nie wskazuje na to, aby trend miał się zmienić. Będą z pewnością pojawiały się pomysły pomagające zwiększyć średnicę wirników i moc generatorów oraz wysokość wież, tak aby lepiej wykorzystać potencjał odnawialnego źródła energii, jakim jest wiatr. Inżynierowie i projektanci są gotowi na wyższe konstrukcje, jednak wykonanie bardzo dużych obiektów jest niezwykle kosztowne. Dlatego finansiści pilnują, czy stosunek ceny

budowy wysokiej turbiny wiatrowej do spodziewanych korzyści wynikających z lepszych warunków jej pracy jest wciąż optymalny.

Magazynowanie energii to bezwzględny kierunek rozwoju całej branży energii odnawialnej. **Problemem energii** pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych jest, niestety, zależność od warunków pogodowych. **Dotyczy to większości instalacji OZE, to jest elektrowni wod-**

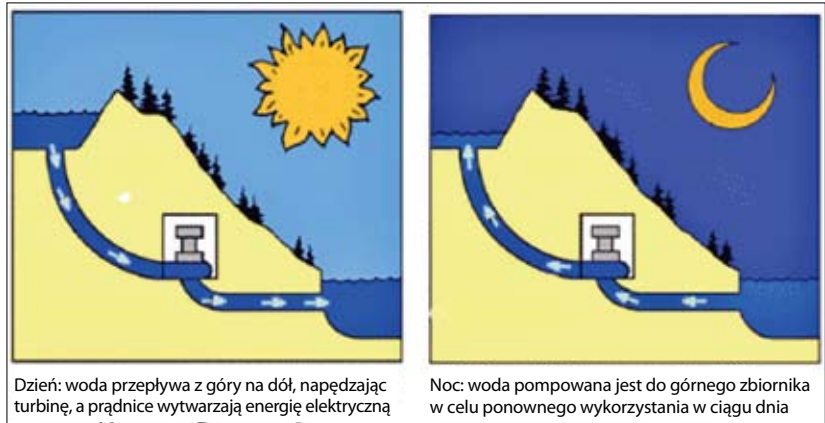
nych, wiatrowych oraz ogniw fotowoltaicznych. O ile energia słoneczna jest pozyskiwana w okresach dużego zapotrzebowania na energię, to jest w szczycie dziennym, o tyle prąd z wiatru często generowany jest w tzw. godzinach pozaszczytowych, w nocy, kiedy zapotrzebowanie na energię w sieci maleje. Spotyka się już rozwiązania będące połączeniem tych dwóch źródeł energii w celu ustabilizowania sieci. Panele fotowoltaiczne uzupełniają dobową produkcję energii przez generację w okresach słonecznej, często bezwietrznej pogody, a i w rocznym zestawieniu również produkują najwięcej energii w najgorszych dla wiatraków miesiącach, tj. w czerwcu, lipcu i sierpniu. Natomiast taka wspólna instalacja w okresie zimowym bazuje na energii wyprodukowanej z wiatru. Nie zastąpi to jednak trendu w poszukiwaniu możliwości magazynowania energii minimum w okresach dobowych. Rozwiązanie takie polega na przetrzymaniu części energii wyprodukowanej w nocy, kiedy jest mniejsze zapotrzebowanie w sieci i tym samym cena chwilowa



Rys. 5 | Przykład rozwoju modeli turbin wiatrowych na przestrzeni ostatnich lat (źródło: prezentacja o ewolucji produktów wiatrowych firmy GE)

za dostarczoną do sieci 1 MWh jest niższa, i sprzedaniu jej w ciągu dnia, w szczycie zapotrzebowania, po wyższej cenie nominalnej. Znane są nam elektrownie szczytowo-pompowe (rys. 6), wykorzystujące zbiorniki wodne do magazynowania energii produkowanej w nocy, którą potem można odzyskać przez spuszczenie wody przez te same urządzenia ze zbiornika wodnego położonego wyżej. Elektrownie szczytowo-pompowe w szczycie działają jako generatory energii elektrycznej, a poza szczytem – jako pompy zasilane energią. Podobne rozwiązanie stosuje się w elektrowniach ciśnieniowych, gdzie magazynuje się energię przez pompowanie powietrza do naturalnych zbiorników podziemnych (rys. 7). W wyniku odwróconego procesu w dzień odzyskuje się energię. Takie rozwiązania wymagają odpowiednich warunków geologicznych. Niestety, nawet jeśli warunki ukształtowania terenu pozwoliłyby na taką instalację, to budowa olbrzymich zbiorników wodnych jest w dzisiejszych czasach prawie niemożliwa. Dlatego inżynierowie na całym świecie pracują nad rozwiązaniami umożliwiającymi magazynowanie energii przez baterie nowego typu. Dziś przeszkodą są koszty, ale patrząc na rozwój tej dziedziny w branży samochodowej i elektroniki użytkowej, wydaje się, że nie będziemy musieli długo czekać na nowatorskie pomysły.

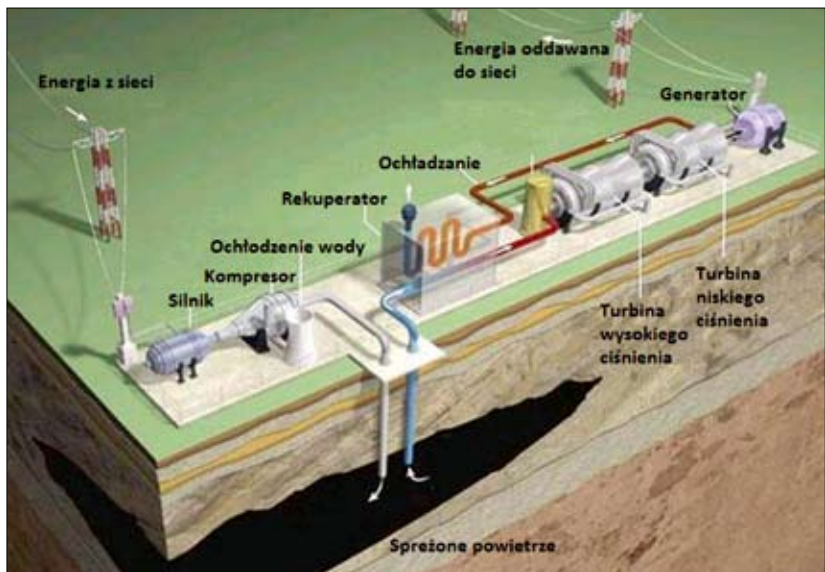
Ciekawą koncepcją jest zastosowanie koła zamachowego jako urządzenia magazynującego energię w postaci energii kinetycznej. Taka możliwość akumulacji energii jest interesująca i wydaje się, że daje bardzo duże możliwości. Akumulowanie energii w nocy, kiedy jest tania, i sprzedawanie jej w dzień, kiedy jest droga, jest celem takich urządzeń. Koło zamachowe jest montowane na gruncie przy zastosowaniu fundamentu betonowego. Każde koło zamacho-



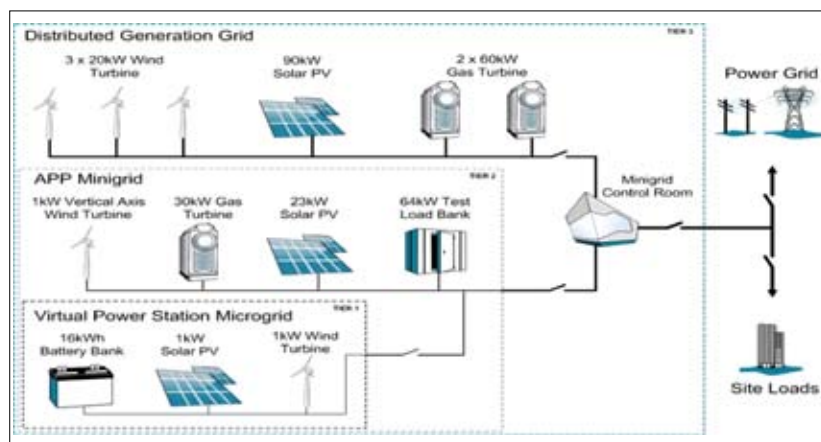
Rys. 6 | Uproszczony schemat elektrowni szczytowo-pompowej (prezentacja „Energy Storage Systems”, autor dr inż. K. Herlender i mgr K. Witkowska)

we wyposażone jest w układ chłodzący oraz układ sterowania przepływem energii (przekształtnik plus komputer). Napięcie znamionowe takiego urządzenia wynosi 600 VAC, dlatego przy zastosowaniu wraz z turbinami wiatrowymi wymagany byłby montaż transformatora 0,6 kV/30 kV o odpowiednio dużej mocy. Żywotność takich urządzeń szacuje się na 20 lat. Maksymalna moc pobierana/oddawana to 360 kW przez 5 minut lub 70 kW przez 30 minut. Maksymalna wartość akumulowa-

wanej energii 35 kWh to jednak bardzo mało i żeby zakumulować 1 MWh energii, trzeba zainstalować 29 takich kół zamachowych. Zakumulowanie energii 1 MWh np. w środku nocy (godz. 1.00), która w tym czasie kosztuje przykładowo 130 zł, i sprzedanie tej energii w środku dnia (o godz. 12.00) np. po 200 zł, daje dziennie zysk tylko 70 zł, a rocznie 25 500 zł. Niestety po tych uproszczonych obliczeniach widać, że obecnie jest to rozwiązanie ekonomicznie jeszcze niedoskonałe.



Rys. 7 | Schemat układu ciśnieniowego magazynu energii (prezentacja „Magazyny energii – niezbędny element Smart Power Grids”, autor dr inż. Kazimierz Herlender)



Rys. 8 | Schemat układu lokalnego systemu elektroenergetycznego (prezentacja „Magazyny energii – niezbędny element Smart Power Grids”, autor dr inż. Kazimierz Herlender)

Magazynowanie energii jest nieodłączną częścią planowanych **lokalnych systemów elektroenergetycznych (LSE, tak zwany smart grid)**, których idea polega na zrównoważeniu jednostek wytwórczych z odbiorcami energii. **Zastosowanie wielu różnych instalacji OZE przy wsparciu urządzeń magazynujących energię daje szansę pracy sieci autonomicznie bądź przy podłączeniu do tradycyjnego systemu elektroenergetycznego.** W tym drugim przypadku z tą korzyścią, że wpływ na sieć zewnętrzną jest bardzo mały i stabilny. Niestabilność odnawialnych źródeł energii, takich jak elektrownie wiatrowe, panele fotowoltaiczne, może mieć duży wpływ na tradycyjną sieć, dlatego zminimalizowanie tego zjawiska jest priorytetem dla inżynierów projektujących rozwój systemów. Dobrze zaprojektowany LSE (smart grid) jest przyszłością energetyki.

Świadczenie usług systemowych

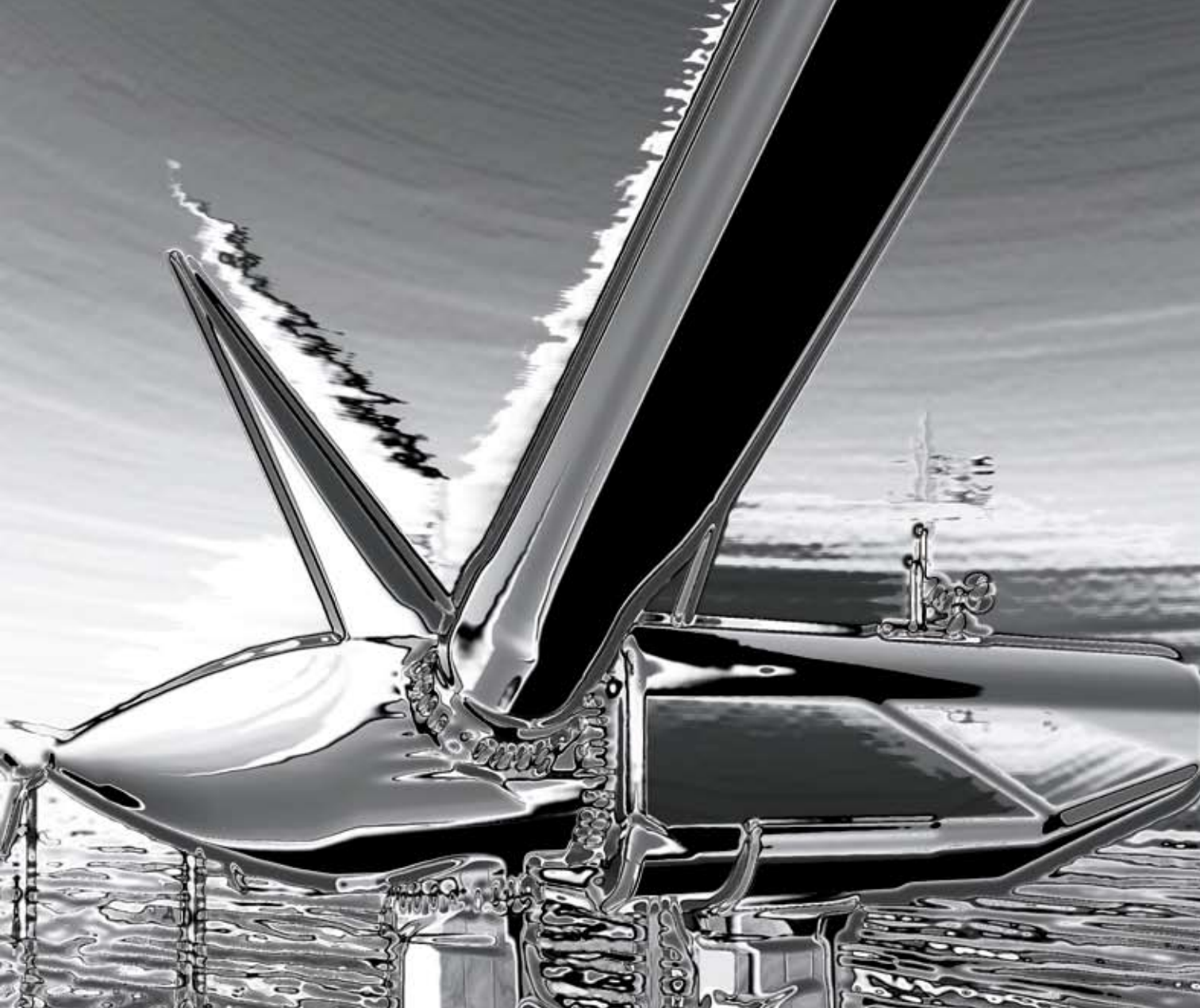
W oczach operatorów sieci dystrybucyjnej farmy wiatrowe są często traktowane jako niestabilne źródła energii, które stwarzają w sieci same problemy. O ile moc takiej instalacji

można bardzo łatwo i szybko regulować „w dół” (tylko do maksymalnej wartości wynikającej z chwilowej prędkości wiatru), o tyle niestety przewidywanie i planowanie produkcji zależne jest od czynników zewnętrznych – siły wiatru. **Kierunkiem rozwoju instalacji OZE jest stworzenie możliwości świadczenia, przez farmy wiatrowe, usług dodatkowych, na które istnieje techniczne zapotrzebowanie w sieci elektroenergetycznej.** Są to takie usługi, jak regulacja mocy czynnej i biernej, operacyjna rezerwa mocy, udział w automatycznej regulacji mocy i napięcia. Dziś sprawdzane są możliwości prawne dla takich działań i być może w niedalekiej przyszłości instalacje OZE będą mogły stać się alternatywą dla konwencjonalnych źródeł również w tych dziedzinach.

W Polsce długo wyczekiwana była ustawa o odnawialnych źródłach energii i **system aukcyjny.** Rozwój farm wiatrowych zależy w dużym stopniu od popytu na rynku światowym na instalacje OZE. Ta jest wypadkową zapotrzebowania na energetykę niekonwencjonalną związaną z ochroną klimatu, akceptacji społecznej oraz regulacji prawnych. W Polsce tylko do końca 2015 r. insta-

lacje nowo budowane będą mogły korzystać z ustawowego wsparcia, jakim są świadectwa pochodzenia zielonej energii – zielone certyfikaty wydawane za każdą wyprodukowaną 1 MWh. Od nowego roku firmy, które uzyskają komplet pozwoleń umożliwiających rozpoczęcie budowy farmy wiatrowej, będą uczestniczyły w aukcjach. Wytwórca oferujący najniższą cenę za 1 MWh zobowiąże się do dostarczania energii do sieci, a w zamian otrzyma przez 15 lat gwarantowaną stałą cenę, za którą będzie sprzedawał energię elektryczną do sieci. System przetargowy, teoretycznie idealny, ma wybierać najtańsze, najlepiej przygotowane projekty. Spółka, która wygra przetarg, będzie miała 48 miesięcy na zrealizowanie inwestycji. Jedną z obaw wprowadzenia takiego systemu wsparcia jest problem zaniżonych cen oferowanych przez podmioty, które źle skalkulują koszty inwestycji bądź przeszacują na etapie analiz możliwości produkcyjne farmy. Wygrają aukcję, ale nigdy nie zrealizują inwestycji, po 48 miesiącach postawią siebie w stan upadłości, a Polskę, przez blokowanie możliwości realizacji projektów innym inwestorom, w trudnej sytuacji względem wymagań w 2020 r.

Rynek OZE w Polsce rozwija się systematycznie od kilku lat. Zagraniczni producenci turbin coraz częściej wybierają **polskich producentów** nie tylko jako dostawców drobnych zespołów turbin wiatrowych, ale również poważnych elementów konstrukcyjnych. W Polsce jest już dużo firm zajmujących się produkcją wież stalowych oraz łopat wirników. Przy budowie dróg dojazdowych i fundamentów wiatraków w większości pracują już tylko lokalne firmy. Dostarczanie żurawi samochodowych, transport turbin to zadania, które również coraz częściej realizowane są przez lokalnych polskich podwykonawców.



Przygotowanie projektów budowlanych, projektów wykonawczych, raportów środowiskowych, kompletnej dokumentacji potrzebnej do uzyskania pozwolenia na budowę już od dawna realizowane jest tylko przez coraz lepiej przygotowanych naszych inżynierów. W urzędach gmin, które chcą rozwijać energetykę odnawialną na swoich terenach, pojawiają się wakaty dla osób koordynatorów odpowiedzialnych za rozwój tej dziedziny, a w każdym dużym mieście w Polsce na wyższych uczelniach technicznych pojawiły się kierunki studiów związanych z branżą OZE.

Jest jeszcze jeden kierunek, w którym zmierza energetyka wiatrowa

w Polsce i na świecie. Są to bez wątpienia **morskie farmy wiatrowe**. Ze względu na warunki wietrzności, a co za tym idzie sprawność takich instalacji nie mają sobie równych. Takie możliwości dużej produkcji energii motywują do działania inwestorów, którzy muszą pokonać wiele trudności, m.in. czasochłonne przygotowanie inwestycji, utrudnienia związane z odległościami od sieci przesyłowych, posadowienie wiatraków. Z niecierpliwością czekamy na pierwszą taką budowę w polskiej części Bałtyku.

Jak szybko i w którym kierunku rozwijają się nowoczesne farmy wiatrowe, nie jest do końca przesądzone.

Podobnie jak w motoryzacji na początku XX wieku przed pojawieniem się w Stanach Zjednoczonych tańszego, szybszego Forda T pojazdy elektryczne były bardziej popularne niż samochody spalinowe. Tam w ciągu kilku lat trend się odwrócił i bardzo szybko i na długo zapomniano o samochodach z napędem na baterie. Dziś zmiany w technologiach są niezwykle szybkie. Należy pamiętać o tym, że rozwój turbin wiatrowych zależy od wielu czynników i choćby konstruktorzy byli gotowi na ogromne konstrukcje, to ekonomiści mogą szybko sprowadzić ich na ziemię. ■



Kładka w parku Arganzuela w Madrycie

Inwestor: Miasto Madryt

Architektura: Dominique Perrault

Konstrukcja: MC2/Julio Martínez Calzón, Madrid; TYPSA, Madrid

Realizacja: luty 2010 r. – marzec 2011 r.

Wymiary: długość południowego odcinka: 150 m; długość północnego odcinka: 128 m;
średnica: od 5 do 12 m; powierzchnia całkowita: 1684 m² (południowy: 922 m², północny: 762 m²)

Źródło: www.sztuka-architektury.pl

Zdjęcia: PixAchi, bsanchez - Fotolia.com



SlidePro – kolejne zaskakujące rozwiązanie

Dynamiczny rozwój technologii produkcji paneli o budowie warstwowej, a także udoskonalenia procesów produkcyjnych bram przemysłowych WIŚNIEWSKI zaowocowały wprowadzeniem na rynek innowacyjnego rozwiązania w zakresie konstrukcji podwieszano-przesuwnych – bramy SlidePro.

SlidePro to kolejny innowacyjny produkt łączący sprawdzoną konstrukcję bram podwieszano-przesuwnych z nowoczesnym płaszczem wykonywanym z paneli stalowych, stosowanych w bramach segmentowych. Dzięki takiej budowie SlidePro zyskała wyjątkowe walory estetyczne oraz świetne parametry wytrzymałościowe konstrukcji.

Uniwersalne

Bramy przemysłowe podwieszane przesuwne to proste rozwiązania w halach o ograniczonych możliwościach zabudowy. Znajdują zastosowanie w pomieszczeniach, do zamknięcia otworów o dużej szerokości. Innowacyjność bramy SlidePro polega m.in. na rozszerzeniu funkcjonalności konstrukcji podwieszano-przesuwnej o możliwość regulacji bramy zarówno na płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej. Zwiększa to w znaczny sposób możliwości zastosowania bramy

SlidePro np. w obiektach modernizowanych. Możliwość regulacji na poziomie ok. 3–4 cm pozwala też na zastosowanie bramy nawet do niywułkończonego, nieregularnego otworu.

Funkcjonalne

Łatwość montażu bramy SlidePro znacznie zwiększa jej funkcjonalność. Ograniczenie do minimum elementów, które, oprócz zapewnienia nieskomplikowanego montażu, ułatwią swobodną i bezawaryjną pracę bramy. Możliwość montażu do sufitu bądź nadproża czyni bramę uniwersalną pod względem zastosowania. Podobnie jak inne typy bram o konstrukcji podwieszano-przesuwnej, SlidePro może być wykonana w wersji jedno- lub dwuskrzydłowej.

Nowoczesne wzornictwo

SlidePro zaskoczy na pewno walorami estetycznymi. To zasługa zupełnie zmodyfikowanego płaszcza bramy, zbudowanego z paneli stalowych wypełnionych pianką poliuretanową, znanych z bram segmentowych MakroPro.

Do produkcji skrzydeł przeznaczony jest panel z przetłoczeniem V z możliwością malowania na kolory z palety RAL. Dopracowane detale potęgują wrażenie jednolitego wyglądu, dzięki czemu bramy te doskonale odnajdą się w nowoczesnych przestrzeniach.



Brama SlidePro

Sprawdzą się zarówno w roli neutralnej przegrody, jak również wówczas, gdy inwestor będzie chciał podkreślić kolorystycznie wnętrze obiektu. Jednocześnie zastosowanie tego typu panelu wpływa korzystnie na parametry wytrzymałościowe całej bramy.

Optymalna termoizolacja

Termoizolacja nie jest najważniejszą cechą bram podwieszano-przesuwnych, jednak zastosowanie płaszcza o grubości 40 mm oraz systemu uszczelnień wpływa na optymalne parametry przenikalności cieplnej, co potwierdzają badania Instytutu Techniki Budowlanej. Brama SlidePro została poddana badaniom określającym parametry wymagane przez normy europejskie PN-EN 13241-1. ■



Rozwój sektora budownictwa modernizowanego, zwłaszcza w Europie Zachodniej, narzuca producentom poszukiwanie rozwiązań uniwersalnych. Mają one spełniać swoje podstawowe funkcje, a jednocześnie wpisywać się w trendy architektoniczne. Dotyczy to zarówno materiałów budowlanych, jak również stolarki otworowej. SlidePro w sposób kompleksowy odpowiada na te potrzeby. Oprócz cech konstrukcji, ma unikatowe dla takich rozwiązań walory estetyczne. To produkt kierowany głównie do obiektów, które podlegają rewitalizacji.

Maciej Perz, menedżer produktu, bramy przemysłowe



WIŚNIEWSKI

WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A.

33-311 Wielogłowy 153

tel. 18 44 77 111

fax 18 44 77 110

www.wisniowski.pl

Przygotowanie do projektowania infrastruktury w BIM – cz. II

mgr inż. **Marcin Abel**
projektant drogowy
AECOM

Jak wygląda tworzenie projektu w BIM w praktyce?

Coraz więcej projektów na świecie realizowanych jest w BIM. Dobrym przykładem jest obwodnica Sztokholmu, będąca kontynuacją autostrady E4. Długość projektowanego odcinka to 21 km, w ramach których 18 km stanowią dwa odcinki tuneli wraz z węzłami. Klientem zlecającym prace jest Trafikverket, będąca szwedzką jednostką administracji transportowej. Obwodnica Sztokholmu jest największym projektem autostradowym w Szwecji i jednym z większych w Europie. Trafikverket szacuje, że w roku 2035 z drogi będzie korzystać 140 tysięcy pojazdów dziennie.

Całość projektu podzielona została na sześć części. Pakiet projektowy FSK02, obejmujący główne tunele autostrady wraz z tunelami łącznic,

oraz FSK06, obejmujący budowę nowego węzła Akalla oraz znaczną przebudowę istniejącego węzła Häggvik, realizowane są przez konsorcjum firm AECOM i ÅF. Do prac w obu odcinkach zaangażowani zostali specjaliści z polskich biur AECOM. Szczególnie w pakiecie FSK06 wkład polskich projektantów jest istotny, gdyż są oni odpowiedzialni za rozwiązanie drogowe, mostowe, wodno-kanalizacyjne oraz architektoniczne.

Kluczowa dla tego projektu była decyzja Trafikverketu o przygotowaniu projektu w formule BIM. Dzięki temu możliwe było sprawdzenie w skali bardzo dużego projektu, czy założenia BIM są możliwe do wypełnienia.

Jaki jest efekt tych prac?

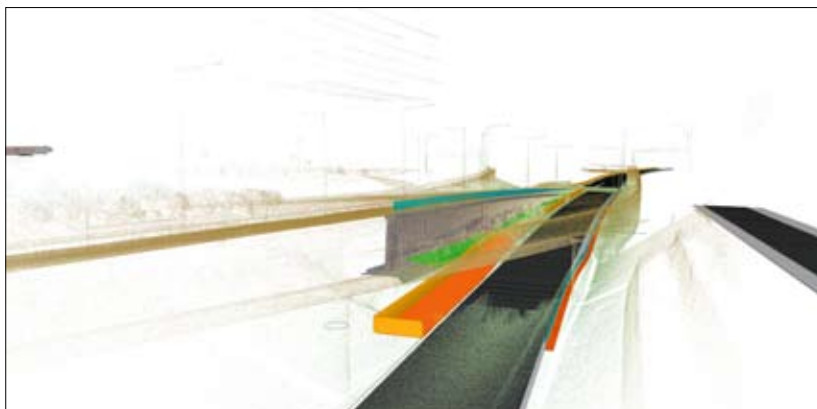
■ **Wspólne środowisko danych:** w prace zaangażowanych było lub dla niektórych odcinków nadal jest kilkuset specjalistów z wielu krajów. W ta-

kiej sytuacji, przy tak dużej liczbie zaangażowanych w projekt uczestników, praca w tradycyjny sposób nie byłaby możliwa. Wykorzystano więc program Bentley ProjectWise do współdzielenia danych i kontroli przepływu informacji. Dzięki temu każda osoba, pracująca w dowolnym miejscu na świecie, ma dostęp do najnowszych, zatwierdzonych przez specjalistę z danej branży danych.

■ **Model 3D:** podstawowym efektem prac jest model 3D obejmujący wszystkie branże i wszystkie szczegółowe rozwiązania techniczne. Modele przygotowywane były przy użyciu oprogramowania różnych producentów (m.in. Bentley InRoads, Bentley MXRoad, Autodesk Autocad Civil 3D, Vianova Novapoint, Autodesk Revit). Efektem końcowym prac jest i-model, do którego formatu zostały wyeksportowane informacje z poszczególnych branż.

Klient podjął decyzję, aby model 3D był najważniejszym materiałem przekazywanym do etapu wykonawczego i był nadrzędny nad dokumentacją tradycyjną.

■ **Sprawdzanie kolizji międzybranżowych:** ze względu na szczegółowość rozwiązań prezentowanych w modelu 3D sprawdzenie kolizji zrealizowane zostało za pomocą oprogramowania Bentley Navigator. Wykonywane były wielokrotnie, co pozwoliło na zdecydowane ograniczenie błędów i kolizji.



Rys. 1 | Obwodnica Sztokholmu FSK06 – projektowane rozwiązania drogowe wraz z chmurą punktów odzwierciedlającą m.in. istniejący wiadukt (ÅF)

PETRALANA®

from nature



NOWY POLSKI PRODUCENT WEŁNY SKALNEJ

Nazwa Petralana wywodzi się z łacińskich słów *petra* - skała i *lana* - wełna, co jest synonimem naturalnego i trwałego materiału izolacyjnego.

Wybudowaliśmy w Bytomiu nowoczesną fabrykę materiałów izolacyjnych opartą w 100% na polskim kapitale. Pozwala nam to na wyjątkową niezależność i elastyczność w działaniu.

PETRALANA.EU

- Materiały dla klienta i wykonawcy: jako że podstawowym materiałem końcowym jest model 3D, nie przygotowano tradycyjnej dokumentacji papierowej. Jako przykład należy wspomnieć, że w ramach branży drogowej odcinka FSK06 przygotowano tylko trzy rysunki planu sytuacyjnego w formacie PDF. Wszystkie pozostałe informacje przekazane zostały tylko w formie elektronicznej (DWG i DGN). Jako materiały uzupełniające przekazano pliki w formacie XML zawierające dane o najważniejszych elementach geometrycznych.

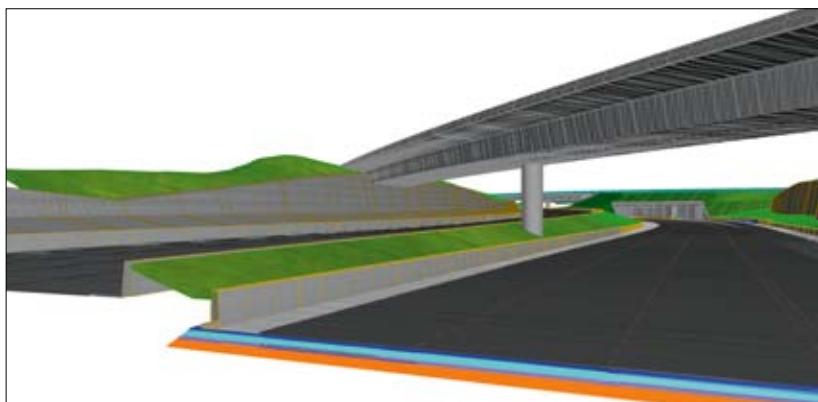
- Wielkości przedmiarowe: ze względu na dużą szczegółowość danych wielkości przedmiarowe przygotowane zostały na bazie danych z modelu 3D. Dzięki temu charakteryzują się one dużą dokładnością i pozwalają na wyeliminowanie błędów mogących powstać przy szacowaniu niektórych wielkości.

Trafikverket jest w trakcie wyłaniania firm wykonawczych dla poszczególnych odcinków projektu i planuje zakończenie prac w ciągu 10 lat.

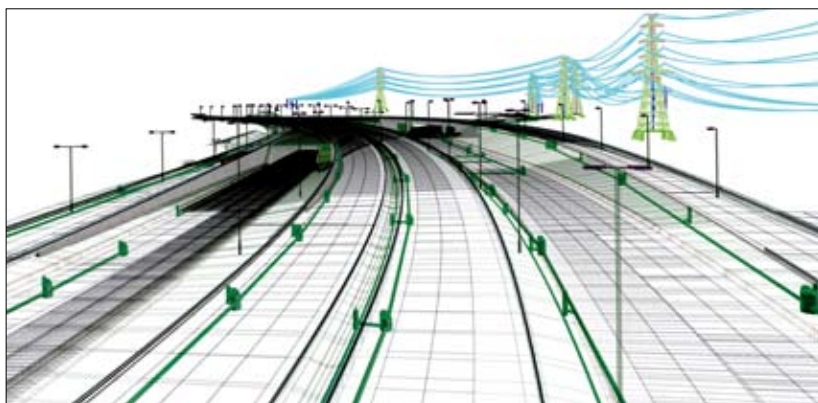
Jakie są korzyści z pracy w BIM?

Praca w formule BIM daje wiele możliwości, w tym przede wszystkim pozwala na:

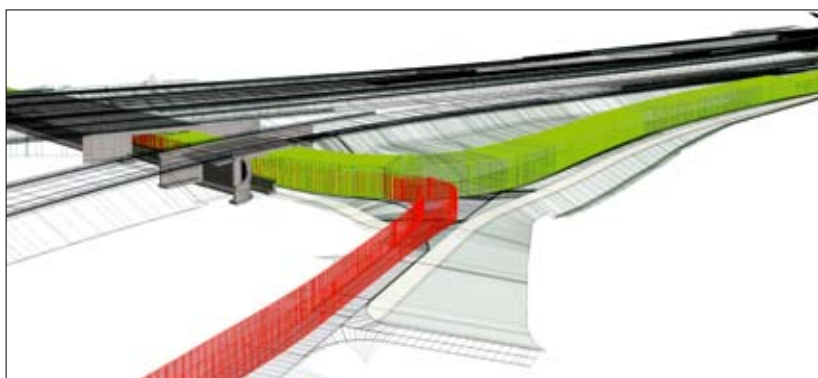
- Wyeliminowanie błędów związanych z kolizjami międzybranżowymi na etapie planowania. Kompletny model o dużym stopniu szczegółowości zmniejszy ryzyko opóźnień w trakcie prac wykonawczych.
- Optymalizację rozwiązań. Raz przygotowany model może być modyfikowany, a szybkie przygotowanie wielkości przedmiarowych daje szansę na wariantowe rozwiązanie kluczowych miejsc projektu i dodatkowe analizy.
- Otrzymanie gotowego produktu do wizualizacji rozwiązań na spotkania



Rys. 2 | Obwodnica Sztokholmu FSK06 – projektowane rozwiązania drogowe i mostowe (AECOM ÅF)



Rys. 3 | Obwodnica Sztokholmu FSK06 – projektowane rozwiązania instalacji wodno-kanalizacyjnej i elektrycznej (AECOM ÅF)



Rys. 4 | Obwodnica Sztokholmu FSK06 – analiza kolizji skrajni drogowej z projektowanymi obiektami inżynierskimi (AECOM ÅF)

z klientem podczas konsultacji społecznych czy z wykonawcą.

- Pewność, że to, co zostało zaprojektowane, jest możliwe do wybudowania.

W trakcie prac projektowych dużo łatwiej zidentyfikować miejsca, które mogą być problematyczne w fazie budowy.

- Otrzymanie gotowego produktu do sterowania maszynami budowlanymi.
- Uzyskanie modelu do wykorzystania podczas całego cyklu życia obiektu. Szczegółowe informacje o każdym komponencie mogą być uzupełniane lub aktualizowane po wykonanych remontach. Właściciel lub zarządca ma stały nadzór nad majątkiem i jego dalszym utrzymaniem.

Dodatkowe koszty związane z zakupem nowego oprogramowania, szkoleniem projektantów i nieznacznie wydłużonym czasem przygotowania dokumentacji stanowią i tak niewielką część kosztów całego projektu, a korzyści na etapie budowy i utrzymania dla klienta oraz firm wykonawczych mogą być znaczne.

Projektowanie w BIM, również projektów infrastruktural-

nych, staje się już tendencją. Rozwój w tym zakresie czeka każde biuro projektowe. Nadal jednak spotyka się niechęć lub brak zrozumienia części inżynierów do tego typu rozwiązań. Każdy z projektantów musi zadać sobie pytanie, czy chce podjąć próbę dostosowania się do rzeczywistości, która staje się standardem w przygotowywaniu projektów na świecie. ■

artykuł sponsorowany

ALSTAL Grupa Budowlana postawi budynek dla TAURON Dystrybucja S.A.

Alstal, jako Generalny Wykonawca, rozpoczął realizację inwestycji dla TAURON Dystrybucja S.A. we Wrocławiu. Będzie to czterokondygnacyjny budynek z parkingiem podziemnym, w którym zlokalizowane zostanie centrum ruchu i nadzoru nad siecią dystrybucyjną wysokich, średnich i niskich napięć. Powierzchnia użytkowa obiektu wyniesie 3000 m², a nowe centrum dyspozycji ruchu sieci SN i nN swoim zasięgiem obejmie obszar dawnego województwa wrocławskiego, a w zakresie sieci WN – dyspozycję stacyjną na obszarze całego Dolnego Śląska. Realizacja inwestycji ma na celu poprawę kontroli nad ruchem sieci, co pozwoli w przysz-

łości na skrócenie czasu reakcji w przypadkach jakichkolwiek awarii lub innych zdarzeń powodujących przerwy w dostawach prądu do licznych odbiorców.

Będzie to jeden z najnowocześniejszych budynków tego typu, a zakończenie inwestycji wartej 40 mln zł planowane jest na czerwiec 2017 r.

ALSTAL Grupa Budowlana Sp. z o.o. Sp. k. jest polskim przedsiębiorstwem funkcjonującym w branży budowlanej od 1976 r., wykonującym swoje realizacje na terenie całej Polski. Głównym przedmiotem działalności spółki jest projektowanie i generalne wykonawstwo inwestycji budowlanych oraz inżynieryjnych. ■



ALSTAL Grupa Budowlana Sp. z o.o. Sp. k.

Jacewo 76, 88-100 Inowrocław
tel. 52 3555 400, faks 52 35 55 405
www.alstal.eu, biuro@alstal.eu

Papy zgrzewalne

– materiał do wykonywania izolacji przeciwwodnych w budownictwie mostowym – cz. I

dr inż. Krzysztof Germaniuk
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Izolacje z pap zgrzewalnych sprawdziły się w praktyce i przyczyniły do poprawienia jakości, trwałości i odporności antykorozyjnej mostów.

Ruch pojazdów na obiektach mostowych odbywa się po płytach pomostów. Aby umożliwić płynny przejazd pojazdów samochodowych, płyty pomostów powinny być płaskie i można na nich wykonać jedynie niewielkie spadki, które nie powinny zakłócać warunków ruchu drogowego. Są to bardzo trudne warunki do odprowadzenia wody opadowej. Dlatego ogromną wagę w zabezpieczeniu płyt pomostów przed korozją mają dobre izolacje, których zadaniem jest niedopuszczenie do bezpośredniego oddziaływania wody opadowej na materiał konstrukcyjny płyty pomostu i jej ochronę przed korozją. Aby zapewnić niezakłócone warunki ruchu po płycie pomostu, izolacje mostowe powinny poza wodoszczelnością spełniać jeszcze kilka dodatkowych wymagań:

- zapewnić dobre przyklejenie do płyty pomostu i do nawierzchni mostowej; izolacja nie może przesuwać się względem podłoża oraz nawierzchni;
- zapewnić trwałość i niezmiennosć właściwości w czasie co najmniej 30 lat;
- wykazywać odporność na obciążenia dynamiczne w czasie całego okresu eksploatacji;
- wykazywać odporność na obciążenia związane z układaniem nawierzchni asfaltowych na gorąco.

Jednym z materiałów spełniających wyszczególnione wyżej wymagania są papy zgrzewalne, stosowane w kraju od ok. 30 lat. O sukcesie technicznym i komercyjnym pap zdecydowały ich zalety, takie jak:

- umiarkowana cena,
- łatwość wykonywania izolacji i przyuczenia pracowników do ich wykonywania,
- praktycznie nieograniczony okres przechowywania materiału przed wbudowaniem,
- możliwość stosowania z praktycznie wszystkimi rodzajami nawierzchni układanej na pomostach obiektów drogowych i kolejowych,
- wysoka trwałość prawidłowo wykonanej izolacji.

Jest jednak kilka czynników, które utrudniają stosowanie pap zgrzewalnych. Należą do nich:

- konieczność układania izolacji na dojrzałym betonie – podłoże betonowe w chwili gruntowania roztworami asfaltowymi powinno mieć co najmniej 14 dni;
- wymóg wykonywania robót podczas bezwietrznej pogody i bez opadów – izolacje papowe są bardzo wrażliwe na wilgotność podłoża oraz na wszystkie błędy klejenia, w tym spowodowane działaniem silnego wiatru;

- konieczność wykonywania robót przy temperaturze otoczenia przekraczającej +5°C.

Izolacje płyt pomostów (materiały i robocizna) stanowią bardzo niewielki procent wartości całej inwestycji komunikacyjnej, ale ich wpływ na całkowity efekt ekonomiczny inwestycji jest znaczący. **Izolacje są układane w końcowym okresie budowy, gdy wykonawca znajduje się pod presją dotrzymania terminu oddania inwestycji. Niedotrzymanie wymogów technologicznych wynikające z chęci przyspieszenia robót izolacyjnych może mieć bardzo poważne skutki, w skrajnym przypadku może zająć konieczność wymiany izolacji na obiekcie w krótkim okresie po oddaniu tego obiektu do eksploatacji. Taka wymiana oznacza duże koszty, konieczne jest zamknięcie obiektu, usunięcie istniejącej izolacji i nawierzchni, naprawa powierzchni płyty pomostu, a następnie odtworzenie izolacji i nawierzchni.**

Papa zgrzewalna

Papa zgrzewalna (rys. 1) jest rollowym materiałem produkowanym fabrycznie, zbudowanym z osnowy (włókny lub tkaniny technicznej) przesyconej i obustronnie powleczonej polimeroasfaltem, czyli asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję, czyli

Do zabezpieczenia dolnej powierzchni papy stosowane są folie z tworzywa sztucznego (zwykle polietylenu). Folia zabezpieczająca dolną powierzchnię papy powinna być bardzo cienka, grubość do 0,1 mm. Folia na dolnej powierzchni papy powinna być

w całości stopiona palnikiem i rozpuszczona w polimeroasfalcie podczas układania izolacji. Folie grubsze od 0,1 mm wymagają dłuższego podgrzewania w celu stopienia i przez to utrudniają wykonanie izolacji mostowej. **Bez pełnego przetopienia folii na spodniej**

stronie papy nie można prawidłowo dokleić izolacji do podłoża.

Papa zgrzewalna przeznaczona do wykonywania izolacji na pomostach mostów drogowych lub kolejowych powinna spełniać odpowiednie wymagania (tabl. 1).

Tabl. 1 | Wymagania odnośnie papy zgrzewalnej przeznaczonej do wykonywania izolacji na pomostach mostów

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
Papa zgrzewalna				
1	Wygląd zewnętrzny	–	bez wad ¹⁾	PN-B-04615:1990
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L$ ²⁾	PN-B-04615:1990
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S$ ³⁾	PN-B-04615:1990
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/2
6	Giętkość, badana na wałku $\varnothing 30$ mm			
	elastomeroasfalt (SBS)	°C	≤ -20	PN-B-04615:1990
	plastomeroasfalt (APP)	°C	≤ 10	
7	Prześlakliwość według IBDiM	MPa	$\geq 0,8$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/3
8	Nasiąkliwość	% (m/m)	$\leq 0,5$	PN-B-04615:1990
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁴⁾	N		PN-EN-12311-1
	wzdłuż arkusza		≥ 900	
	w poprzek arkusza	≥ 800		
10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁴⁾	%		PN-EN-12311-1
	wzdłuż arkusza		≥ 40	
	w poprzek arkusza	≥ 40		
11	Siła zrywająca przy rozdieraniu ⁵⁾	N		Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/4
	wzdłuż arkusza		≥ 200	
	w poprzek arkusza	≥ 150		
12	Siła zrywająca styki arkuszy papy	N	≥ 500	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża badana metodą pull-off ⁵⁾	MPa	$\geq 0,5$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/5
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	°C	≥ 100	PN-B-04615:1990
Masa polimeroasfaltowa wytopiona z papy zgrzewalnej				
15	Temperatura mięknięcia metodą PiK	–	–	PN-EN 1427
	elastomeroasfalt (SBS)	°C	≥ 90	
	plastomeroasfalt (APP)	°C	≥ 120	
16	Temperatura łamliwości według Fraassa	–	–	PN-EN 12593
	elastomeroasfalt (SBS)	°C	≤ -20	
	plastomeroasfalt (APP)	°C	≤ 10	
17	Analiza w podczerwieni	–	Badanie identyfikacyjne rysunek 2	PN-EN 1767

¹⁾ Arkusz papy powinien być bez dziur, załamań i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy.

²⁾ L – długość arkusza papy według producenta.

³⁾ S – szerokość arkusza papy według producenta.

⁴⁾ Badanie należy wykonać w temperaturze $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

⁵⁾ Badanie należy wykonać w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Środki gruntujące

Środki gruntujące są materiałami przeznaczonymi do zwiększenia przyczepności, czyli adhezji, do podłoża właściwej izolacji z papy zgrzewalnej. Są stosowane dwa

rodzaje środków gruntujących: asfaltowe i żywiczne.

Asfaltowe środki gruntujące

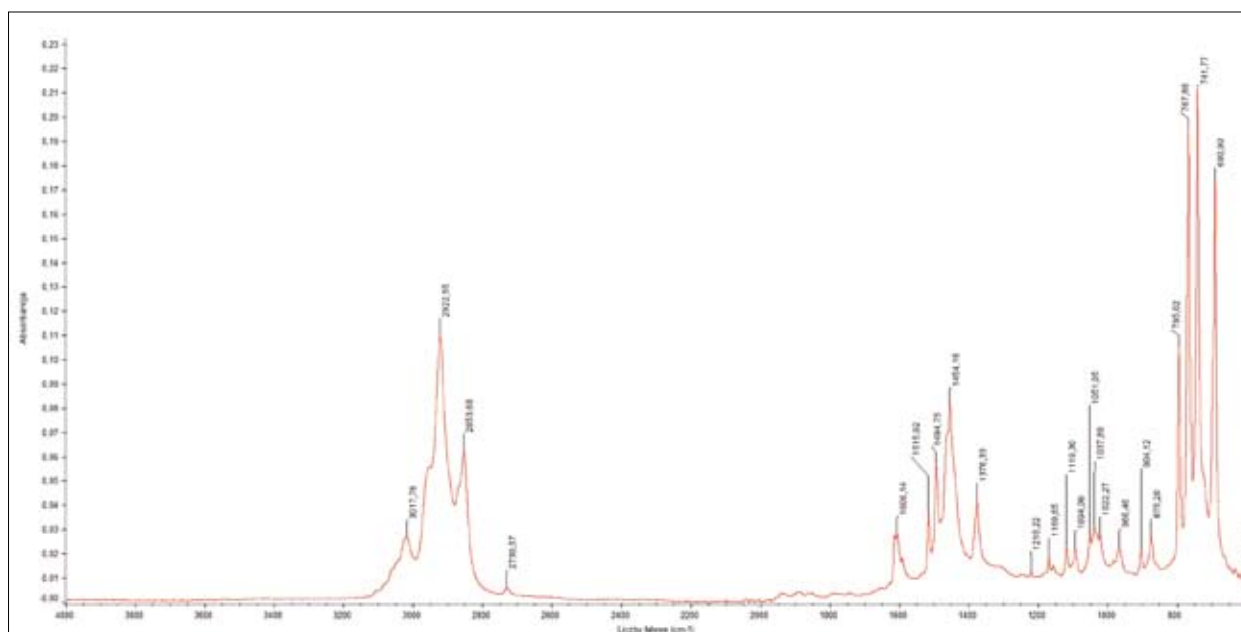
Asfaltowe środki gruntujące są gotowymi do użycia roztworami asfaltowymi w rozpuszczalnikach

organicznych, zawierającymi dodatki zwiększające adhezję.

Roztwór asfaltowy przeznaczony do gruntowania podłoża betonowego na pomostach mostów powinien spełniać wymagania wg tabl. 2.

Tabl. 2 | Wymagane własności roztworu asfaltowego przeznaczonego do gruntowania podłoża betonowego na pomostach mostów

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	–	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń; w temp. 23±2°C łatwo się rozprowadza i tworzy cienką, równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620
2	Czas wysychania	h	≤ 6	Procedura IBDiM PB/TM-1/10
3	Zawartość wody	%	≤ 0,5	PN-EN ISO 9029
4	Lepkość, czas wypływu, kubek nr 4	s	32±4,0	PN-EN ISO 2431
5	Analiza w podczerwieni	–	Badanie identyfikacyjne rysunek 3	PN-EN 1767



Rys. 3 | Widmo w podczerwieni (analiza FTIR) przykładowego roztworu asfaltowego

Tabl. 3 | Wymagane własności żywicznych środków gruntujących do podłoża betonowego na pomostach

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
Żywica podstawowa i utwardzacz				
1	Analiza w podczerwieni	–	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
Utwardzona powłoka				
2	Przyczepność do podłoża betonowego po utwardzeniu żywicy	MPa	≥ 1,5	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/6
	po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa	≥ 1,2	

Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące są dwuskładnikowymi żywicami epoksydowymi lub kopolimerami żywic chemoutwardzalnych. Ich zastosowanie umożliwia pewne przyspieszenie wykonywania robót izolacyjnych i uniezależnienie prowadzenia robót od wilgotności podłoża. Żyvice przeznaczone do gruntowania betonu powinny wykazywać dobrą przyczepność do betonu oraz być odporne na krótkotrwałe działanie wysokiej temperatury. Nie mogą pękać i odspajać się od podłoża pod wpływem chwilowego nagrzania płomieniem palnika gazowego. Większość żywic wymaga, aby ich aplikację prowadzić w temperaturze wyższej od + 8°C

– wymagają więc dobrej pogody w momencie aplikacji.

Żywiczne środki gruntujące do podłoża betonowego na pomostach mostów powinny spełniać wymagania według tabl. 3.

Literatura

1. K. Germaniuk, D. Sybilski, *Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych*, Seria „I”, Zeszyt nr 68, IBDiM, Warszawa 2005.
2. K. Germaniuk, *Polimeroasfaltowe papy zgrzewalne i samoprzylepne przeznaczone do wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych i kolejowych obiektach inżynierskich. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/96-03-001, Seria „I”, Zeszyt nr 74, IBDiM, Warszawa 2008.*

tach inżynierskich. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/96-03-001, Seria „I”, Zeszyt nr 74, IBDiM, Warszawa 2008.

3. K. Germaniuk, *Polimeroasfaltowe papy zgrzewalne i samoprzylepne przeznaczone do wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych i kolejowych obiektach inżynierskich. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/96-03-001, Seria „I”, Zeszyt nr 74, IBDiM, Warszawa 2008.*
4. K. Germaniuk, *Izolacje przeciwwodne obiektów mostowych układane na wilgotnym podłożu*, „Materiały Budowlane” nr 3/2010. ■



PRENUMERATA

**W
prenumeracie
TANIEJ**

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 27,06 zł koszt wysyłki z VAT
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)* + 27,06 zł koszt wysyłki z VAT
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 2,46 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Przy zakupie jednorazowym więcej niż jednego egzemplarza, koszt wysyłki ustalany jest indywidualnie



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

Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



BIM dla budownictwa



Instalacje uziemiające – zalecenia norm, cz. II

dr inż. **Mirosław Zielenkiewicz**

Centrum Ochrony Przed Przepięciami i Zakłóceniami Elektromagnetycznymi w Białymstoku

członek Prezydium Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej SEP

dr inż. **Tomasz Maksimowicz**

kierownik Działu Badawczo-Rozwojowego RST Sp. j.

członek Komitetu Technicznego nr 55 PKN, członek Grup Roboczych WG 2 CENELEC/TC81X i WG 11 IEC TC 81

mgr **Robert Marciniak**

członek Komitetu Technicznego nr 55 PKN, członek Europejskiej Grupy Roboczej nr 2 CENELEC/TC81X

opracowującej normy ochrony odgromowej EN 62305, członek Grupy Roboczej nr 11 IEC TC 81

Uziom fundamentowy

Powszechność stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej uziomów fundamentowych to wynik wymagania, jakie wprowadziło rozporządzenie [2], gdzie zgodnie z zapisami § 184 ust. 1:

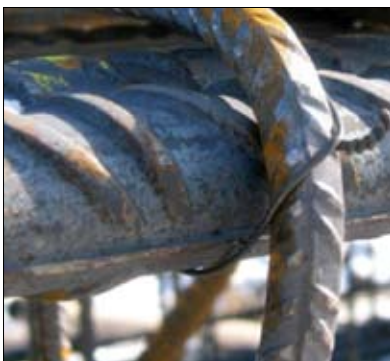
Jako uziomy instalacji elektrycznej należy wykorzystywać metalowe konstrukcje budynków, zbrojenia fundamentów oraz inne metalowe elementy umieszczone w niezbrojonych fundamentach stanowiące sztuczny uziom fundamentowy.

Stosowanie uziomów fundamentowych jest zalecane zarówno w dokumentach normalizacyjnych dotyczących instalacji elektrycznych, jak i odgromowych. Główne przyczyny preferowania takiego uziomu przez specjalistów związane są z łatwością i niskim kosztem

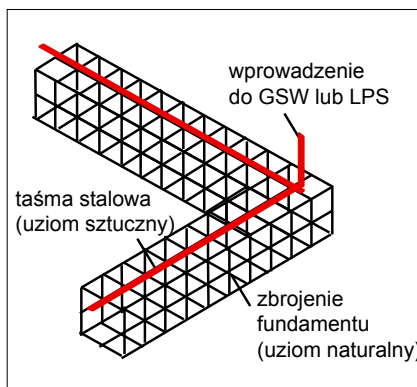
jego wykonania, dobrym kontaktem fundamentu z gruntem, stabilnością jego rezystancji w czasie (mała zależność rezystywności fundamentu od zmian temperatury i wilgotności) i maksymalnym wykorzystaniu jego powierzchni do rozproszenia prądów uziomowych w gruncie.

Mając na uwadze, że uziom fundamentowy tworzą metalowe elementy zalane betonem w fundamencie obiektu budowlanego, dla zapewnienia ciągłości drogi elektrycznej prądu w takiej konstrukcji szczególną uwagę należy zwracać na jakość wzajemnych połączeń elementów metalowych. W praktyce budowlanej pręty zbrojeniowe konstrukcji żelbetonowych łączone są głównie za pomocą drutu wiązałkowego (fot. 1). W związku z tym, jeżeli fundament ma być sku-

tecnie wykorzystany jako naturalny uziom obiektu, połączenia zbrojenia fundamentu powinny być małooporowe. W celu uzyskania pewnych elektrycznie połączeń prętów zbrojenia zaleca się uzupełnienie fundamentu dodatkową wewnętrzną siecią oczkową, wykonaną z prętów lub płaskowników (rys. 1) i powiązaną ze stałą zbrojeniową z użyciem atestowanych zacisków śrubowych. Jeszcze lepsze, bo zdecydowanie trwalsze są połączenia spawane lub wykonane metodą zgrzewania egzotermicznego. Wszelkie zabiegi związane z dodatkowymi połączeniami prętów zbrojeniowych powinny być uzgodnione z konstruktorem fundamentu, aby uzyskać pewność, że trwałość tak wykonanego uziomu fundamentowego nie będzie mniejsza niż trwałość budynku.



Fot. 1 | Łączenie prętów zbrojeniowych za pomocą drutu wiązałkowego (archiwum firmy RST)



Rys. 1 | Zalecane wykonanie uziomu fundamentowego z wykorzystaniem taśmy stalowej (archiwum firmy RST)



Istotną zaletą uziomów fundamentowych jest stabilna w czasie rezystancja uziemienia. Zagadnienie to zostało dobrze opisane na przykładzie obiektów budowlanych przez E. Musiałę [6]. Wpływ na stabilność rezystancji uziomu fundamentowego mają następujące fakty:

- zazwyczaj fundamenty budynków otoczone są gruntem o rezystywności mniejszej niż warstwy powierzchniowe;
- z oczywistych względów rezystywność niższych partii gruntu jest mniej zależna od pory roku oraz warunków pogodowych;
- w budynkach o kilku kondygnacjach podziemnych uziom fundamentowy znajduje się pod najniższą z nich – na takich głębokościach zmienność temperatury i wilgotności gruntu w skali roku jest pomijalnie mała.

W przypadku **gdy parametry uziomu fundamentowego (rezystancja, wymiary geometryczne) są dostateczne dla zaprojektowanego przeznaczenia, zgodnie z procedurą opisaną w normie PN-EN 62305-3 nie jest wymagane stosowanie dodatkowych uziomów sztucznych.** Jednak ze względów praktycznych, dla umożliwienia cyklicznej kontroli stanu takiego uziomu, zastosowanie dodatkowych uziomów w miejscach zejścia przewodów odprowadzających pozwala na wykonanie rozłącznych złącz kontrolno-pomiarowych. Najczęściej, szczególnie przy rozległych uziomach fundamentowych, nie wpływa to znacząco na koszt inwestycji, ale pozwala na przeprowadzenie niezbędnych prac pomiarowych.

Łączenie uziomów fundamentowych z uziomami dodatkowymi

Stosowanie fundamentu jako jedyne- go elementu uziomu napotyka określone ograniczenia wynikające z jego wymiarów lub wypadkowej rezystancji

uziemienia. I tak, w przypadku obiektów wymagających ochrony odgromowej posadowionych na fundamencie o niedużej powierzchni, takich jak np.: wieże antenowe, domy jednorodzinne lub nieduże obiekty techniczne, może się okazać, że spełnienie kryterium minimalnych wymiarów fundamentu nie zostało spełnione. Oznacza to, że średni promień powierzchni równoważnej r_0 obszaru objętego uziomem fundamentowym może nie spełniać warunku wymaganego w normie odgromowej PN-EN 62035-3. W związku z tym, że dla IV i III klasy instalacji odgromowej, typowej dla takich obiektów, wymagana minimalna długość uziomu l_1 wynosi 5 m, co odpowiada powierzchni $A = \Pi r_0^2 = \Pi 5^2 = 78,5 \text{ m}^2$, wszystkie obiekty o mniejszej powierzchni objętej fundamentem wymagają zastosowania dodatkowych uziomów sztucznych. W obiektach wyposażonych w instalację odgromową dodatkowe uziomy powinny być przyłączone do uziomu fundamen-

wego w punktach odejścia do gruntu przewodów odprowadzających.

Małe uziomy fundamentowe

Również w obiektach specjalnych, np. zewnętrzne rozdzielnie wolno stojące lub kioski aparaturowe, samodzielny uziom fundamentowy także może nie być wystarczającym rozwiązaniem dla osiągnięcia wymaganej odpowiednio małej rezystancji uziemienia ze względu na zbyt małą objętość fundamentu. Ponadto po przyłączeniu wszystkich urządzeń usługowych do obiektu, w którym zastosowano samodzielny uziom fundamentowy, pomiar rezystancji uziemienia może okazać się znacznie utrudniony lub wręcz niewykonalny ze względów eksploatacyjnych. W praktyce problem ten związany jest z brakiem odpowiednich złącz kontrolno-pomiarowych oraz niemożliwością odłączenia od uziomu urządzeń usługowych na czas wykonywania pomiarów rezystancji uziemienia.

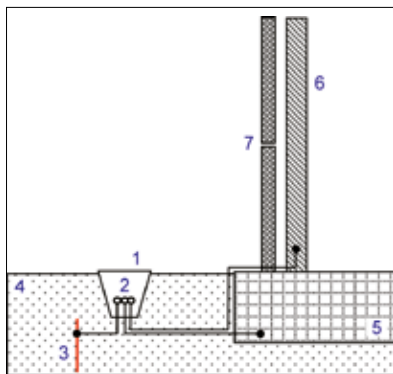


Rys. 2 | Złącze kontrolno-pomiarowe przeznaczone do cyklicznej kontroli stanu uziomu fundamentowego, np. w rozległych obiektach o konstrukcji stalowej (archiwum firmy RST)

Wymienione problemy ze stosowaniem samodzielnego uziomu fundamentowego można skutecznie wyeliminować przez zastosowanie dodatkowych uziomów sztucznych, które pozwolą na spełnienie warunku $r_e \geq I_1$ lub uzyskanie odpowiedniej rezystancji uziemienia. Przykład takiego rozwiązania dla niewielkiego uziomu fundamentowego zewnętrznej stacji transformatorowej pokazano na rys. 2. Podobnie dodanie jednego lub kilku uziomów pomocniczych z odpowiednimi zaciskami probierczymi ułatwi wykonywanie okresowych pomiarów rezystancji uziemienia fundamentowego.

Rozległe uziomy fundamentowe

W ostatnim okresie szczególnie istotnym problemem przy projektowaniu instalacji odgromowych obiektów posadowionych na rozległych płytach fundamentowych staje się brak możliwości oceny ich stanu technicznego. Stalowe konstrukcje nośne takich obiektów (hale fabryczne, tzw. galerie handlowe itp.) łączone są zazwyczaj trwale wewnątrz obiektu ze zbrojeniem fundamentu bez możliwości ich rozłączenia. Doskonałym rozwiąza-



Rys. 3 | Uziemienie stacji transformatorowej: 1 – studzienka kontrolno-pomiarowa, 2 – złącze kontrolne, 3 – uziom sztuczny (dodatkowy), 4 – rodzimy grunt, 5 – fundament, 6 – stalowy słup konstrukcyjny wykorzystany jako przewód odprowadzający, 7 – okładzina ścienna

niem w takiej sytuacji jest zastosowanie złącz kontrolno-pomiarowych umieszczanych w studzienkach montowanych w gruncie (rys. 3). Spełnia ono dodatkowo wymogi norm serii 62305, zgodnie z którymi wzajemne połączenia między uziomami powinny być wykonane przy zaciskach probierczych, czyli w miejscu lokalizacji przewodów odprowadzających. Taki sposób umożliwi kontrolowanie stanu rozległej płyty fundamentowej podczas jej eksploatacji na podstawie wyników pomiaru rezystancji uziemienia uziomu oraz rezystancji między dwoma punktami uziomu fundamentowego.

Ze zdziwieniem należy się odnieść do wyrażanych w ostatnich czasach opinii, że wartość rezystancji uziemienia nie ma większego znaczenia. Z oczywistych powodów jej mała wartość (w normie 62305 za taką wartość uznaje się nie więcej niż 10 Ω) ma podstawowe znaczenie zarówno w odniesieniu do wartości impulsowych napięć i prądów pojawiających się w obiekcie, np. podczas bezpośredniego wyładowania piorunowego, jak i ze względów czysto eksploatacyjnych. Wyniki pomiarów rezystancji uziemienia wykonywane z różnych stron płyty fundamentowej, szczególnie po zakończeniu okresu stabilizacji warunków jej przewodnictwa elektrycznego, wykonywane cyklicznie powtarzalną metodą pomiarową dają pełną gwarancję kontroli stanu uziomu w trakcie wieloletniej eksploatacji obiektu.

Sposoby łączenia uziomów sztucznych z uziomem fundamentowym

Połączenie uziomu fundamentowego z dodatkowymi zewnętrznymi uziomami sztucznymi wiąże się jednak z kolejnym problemem, który w praktyce projektowej i wykonawczej jest zazwyczaj lekceważony. Problem dotyczy doboru nieodpowiednich mate-

riałów na uziomy sztuczne, co może stwarzać warunki sprzyjające przyspieszonej korozji systemu uziomowego. Wiedza na ten temat wśród projektantów instalacji elektrycznych jest obecnie bardzo niezadowolająca, pomimo że wymagania w tym zakresie wprowadzono do aktów normalizacyjnych w naszym kraju już w kwietniu 2002 r. w normie PN-IEC 61024-1-2:2002 [13], a dwa lata później – w kwietniu 2004 r. – normę tę umieszczono w spisie norm przywołanych do rozporządzenia [14].

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305-3 ze zbrojeniem w betonie bezpośrednio mogą być łączone uziomy ze stali nierdzewnej lub miedzi. Przykład tak wykonanego prawidłowego połączenia dodatkowego uziomu sztucznego, zbudowanego na bazie systemu pomiedziowanego Galmar, z uziomem fundamentowym przedstawiono na rys. 4.

Uziomy ocynkowane, ze względu na ryzyko korozji, mogą być łączone ze zbrojeniem w betonie wyłącznie przez izolujące iskierniki zdolne do przewodzenia częściowych prądów piorunowych (klasy N).



Rys. 4 | Prawidłowo wykonane połączenie uziomu sztucznego (system pomiedziowany Galmar) z uziomem fundamentowym

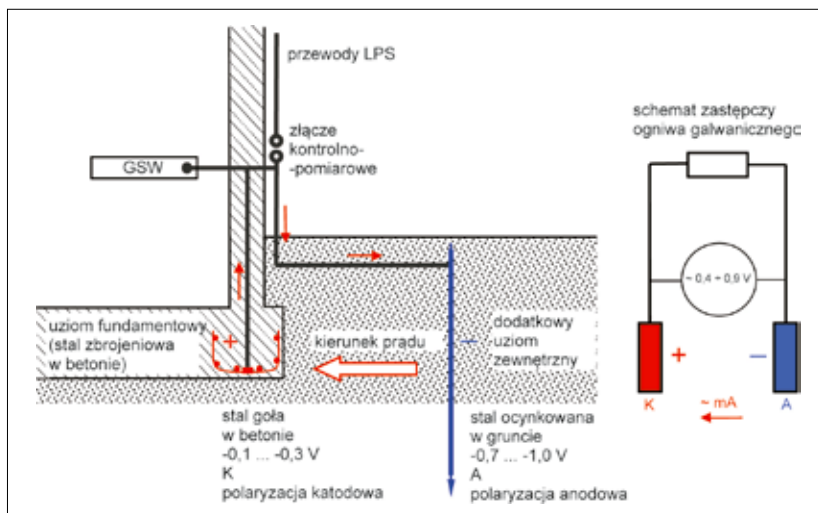
Dodatkowe wymagania dla przewodów uziomów wychodzących z betonu lub ziemi są następujące:

- a) dla uziomów stalowych – w punkcie przejścia do powietrza powinny być chronione przed korozją za pomocą izolacyjnych taśm lub rur termokurczliwych na odcinku 0,3 m;
- b) dla uziomów miedzianych i ze stali nierdzewnej – taka ochrona nie jest konieczna.

Z przedstawionych wyżej zaleceń normatywnych wynika, że obecnie stosowanie dodatkowych uziomów ocynkowanych do łączenia z uziomami fundamentowymi wymaga od projektanta wyraźnego uzasadnienia takiej potrzeby zarówno ze względu na spodziewane zagrożenie korozyjne, jak i na konieczność stosowania dodatkowych, kosztownych środków zabezpieczających (izolowanie iskiernikami i osłonami).

Korozja elektrochemiczna

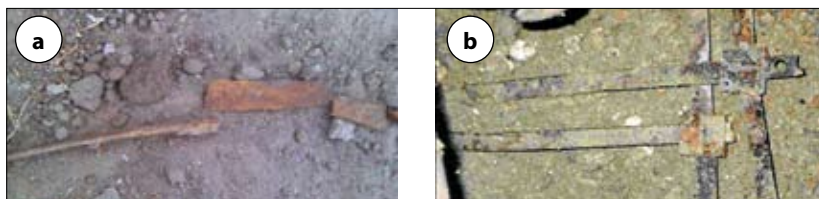
Korozja uziomu prowadzi do wzrostu rezystancji uziemienia, a w skrajnych przypadkach nawet do jego całkowitego zniszczenia. Na fot. 2b przedstawiono przykład stalowej bednarki ocynkowanej umieszczonej w gruncie, która połączona z uziomami fundamentowymi konstrukcji maszty antenowego uległa bardzo silnej korozji po 12 latach eksploatacji. Podobnie jak w przypadku łączenia różnych mate-



Rys. 5 | Zagrożenie korozją elektrochemiczną w wyniku połączenia uziomu fundamentowego i uziomu zewnętrznego ze stali ocynkowanej

riałów w instalacji elektrycznej, gdzie przykładowo nie jest dopuszczalne bezpośrednie łączenie elementów aluminiowych z miedzianymi, należy zwracać uwagę na dobór właściwych materiałów w systemach uziemiających. Zagrożenie korozją elektrochemiczną pojawiające się w wyniku utworzenia ogniwa galwanicznego wskutek połączenia uziomu fundamentowego i uziomu zewnętrznego ze stali ocynkowanej przedstawiono na rys. 5. Różne metale umieszczone w wilgotnym gruncie lub betonie, czyli w środowisku elektrolitycznym, przyjmują różny potencjał elektryczny mierzony względem elektrody odniesienia.

Połączone ze sobą różne materiały tworzą ogniwo galwaniczne, przez które w wyniku różnicy potencjałów może nieustannie płynąć prąd stały. Nawet jeżeli wartość tego prądu jest stosunkowo niewielka, rzędu miliamperów, to jest to zjawisko groźne, ponieważ trwa nieprzerwanie. Przyjmuje się, że różnica potencjałów przekraczająca 0,6 V stwarza już warunki sprzyjające przyspieszonej korozji. W tabl. 1 zestawiono wartości siły elektromotorycznej ogniw powstałych w wyniku łączenia par różnych metali stosowanych na uziomy lub na powłoki ochronne elementów uziomów. Potencjał stali umieszczonej w betonowym fundamencie otoczonym wilgotnym gruntem mierzony względem elektrody odniesienia Cu/CuSO_4 wynosi od $-0,1 \text{ V}$ do $-0,3 \text{ V}$ [6, 7]. Potencjał stali ocynkowanej – stosowanej często na uziomy sztuczne jako rozwiązanie najtańsze – umieszczonej w tym samym gruncie, mierzony względem tej samej elektrody odniesienia, wynosi od $-0,7 \text{ V}$ do $-1,0 \text{ V}$. Takie połączenie daje w rezultacie różnicę potencjałów bliską wartości 0,4–0,9 V. Z tego względu łączenie



Fot. 2 | Korozja bednarki ocynkowanej zastosowanej jako uziom dodatkowy do uziomu fundamentowego: a) po 6 latach eksploatacji w charakterze uziomu dodatkowego stopy fundamentowej słupa wysokiego napięcia 220 V w Sudanie (jednym z czynników szybkiej korozji było połączenie bednarki ze zbrojeniem fundamentu słupa); b) po 12 latach eksploatacji jako element poziomego uziomu obiektu radiokomunikacyjnego z uziomami fundamentowymi trzonu maszty i stóp fundamentowych jego odciągów (archiwum firmy RST)

Tabl. 1 | Różnice potencjałów elektrochemicznych par metali najczęściej stosowanych na uziomy lub ich powłoki ochronne w Polsce

Cynk, stopy cynku	Zn na żelazie lub stali, stop 80 Sn/20 Zn na stali	Stal miękka	Stal nierdzewna o zawartości 12% Cr, Cr lub Ni na stali, Sn na stali	Stal nierdzewna o wysokiej zawartości Cr	Miedź, stopy miedzi	Rodzaje powłoki zewnętrznej
0 V	0,05 V	0,4 V	0,65 V	0,75 V	0,85 V	cynk, stopy cynku
0,05 V	0 V	0,35 V	0,6 V	0,7 V	0,8 V	Zn na żelazie lub stali, stop 80 Sn/20 Zn na stali
0,4 V	0,35 V	0 V	0,25 V	0,35 V	0,45 V	stal miękka
0,65 V	0,6 V	0,25 V	0 V	0,1 V	0,2 V	stal nierdzewna o zawartości 12% Cr, Cr lub Ni na stali, Sn na stali
0,75 V	0,7 V	0,35 V	0,1 V	0 V	0,1 V	stal nierdzewna o wysokiej zawartości Cr
0,85 V	0,8 V	0,45 V	0,2 V	0,1 V	0 V	miedź, stopy miedzi

stali ocynkowanej ze stalą uziomu fundamentowego jest niedopuszczalne, ponieważ będzie powodowało przyspieszenie korozji tej pierwszej. Potencjał zbliżony do potencjału stali w betonie posiada miedź lub stal pomiedziowana, dla których waha się on w zakresie od 0,0 V do -0,2 V.

Zalecenia dotyczące doboru odpowiednich materiałów na uziomy sztuczne łączone z uziomem fundamentowym zawarto między innymi w normie odgromowej PN-EN 62305-3 [1], a także w normie dotyczącej uzimień instalacji elektrycznych niskiego napięcia PN-HD 60365-5-54 [5].

W normie PN-EN 62305-3:2009 w pkt E.5.4.3.2 Uziomy fundamentowe można znaleźć zapis informujący o zagrożeniu, jakie występuje, gdy uziom zewnętrzny jest wykonany ze stali czarnej lub stali ocynkowanej:

Dalszy problem wiąże się z korozją elektrochemiczną pod wpływem prądów galwanicznych. Stal w betonie ma w przybliżeniu taki sam potencjał galwaniczny szeregu elektrochemicznego, co miedź w gruncie. A zatem, gdy stal w betonie jest połączona ze stalą w ziemi, to czynne napięcie galwaniczne, równe w przybliżeniu 1 V, powoduje przepływ prądu korozji w gruncie oraz mokrym betonie i rozpuszcza stal w gruncie.

Gdy umieszczone w gruncie uziomy mają połączenie ze stalą w betonie, to powinny być wykonane z miedzi

lub ze stali nierdzewnej (wyróżnienie autora).

Jak już wspomniano, zalecenia odnoszące się do omawianego zakresu zawierała już poprzednia edycja norm odgromowych [13] wprowadzona do stosowania w latach 2001–2002, która w 2004 r. stała się normą obowiązującą, gdyż została wymieniona w wykazie norm przywołanych do rozporządzenia [2, 14]. Najnowsza wersja normy PN-EN 62305-3:2011 rozszerza powyższy zapis i dopuszcza do stosowania w takich przypadkach także **stal pomiedziowaną**.

Problem ten podnoszony jest także w normie [5] w pkt 542.2.5 oraz C.4, zgodnie z którymi **stali ocynkowanej nie wolno stosować na uziomy sztuczne łączone z uziomem fundamentowym**, a dla zapewnienia dostatecznej żywotności systemu uziemiającego należy stosować elementy wykonane ze stali nierdzewnej lub innej dobrze zabezpieczonej za pomocą odpowiednich prefabrykowanych powłok chroniących przed wilgocią.

Uziomy pomiedziowane

Elementy wykonane z miedzi lub ze stali nierdzewnej charakteryzują się stosunkowo wysoką ceną i z tego względu projektanci lub wykonawcy często rezygnują z ich stosowania. **Dopuszczenie w najnowszych arkuszach norm stali pomiedziowanej galwanicznie daje rozwiązanie najbardziej**

opłacalne pod względem ekonomicznym z jednoczesnym zachowaniem właściwości zbliżonych do miedzi, a zarazem zgodne z najnowszymi normami. Elementy wykonane ze stali pomiedziowanej charakteryzują się wysoką odpornością na korozję dzięki stosowaniu grubej powłoki miedzi oraz wytrzymałością na rozciąganie typową dla stali.

W normach [5] i [8] określone zostały minimalne grubości warstw miedzi, które wynoszą 70 µm dla bednarek i przewodów oraz 250 µm dla prętów wykorzystywanych na uziomy pionowe. Taka powłoka powinna zawierać 99,9% czystej miedzi.

Wśród producentów elementów uzimających wykonywanych ze stali pomiedziowanej Polska może poszczycić się ofertą produktów firmy CBM Technology. Pomiedziowane systemy uzimień oferowane pod marką Galmar spełniają wymagania norm [1, 5, 8, 15] (w tablicy w cz. I artykułu) w zakresie minimalnych wymiarów oraz wymagania normy [8] odnośnie do testowania na narażenia mechaniczne. Opłaca się sprawdzić grubość powłok ochronnych przed ich zamontowaniem (fot. 3), gdyż pokrycie prętów stalowych powłokami galwanicznymi jest, jak wiadomo, trudną sztuką, a z praktyki handlowej i montażowej wynika, że możemy spodziewać się różnych niespodzianek zarówno w odniesieniu do powłok cynkowych, jak i miedzianych.



Fot. 3 | Pomiar grubości powłoki pomiedziowanych uziomów pionowych Galmar o minimalnej grubości powłoki 250 µm

Oferowane przez firmę CBM Technology bednarki pomiedziowane o wymiarach przekroju 25 x 4 mm oraz 30 x 4 mm to produkty unikalne, spełniające stawiane im wymagania odnośnie do minimalnej powierzchni przekroju (90 mm²), grubości taśmy (3 mm) oraz grubości powłoki miedzianej (70 µm). Testy dowodzą, że powłoka miedzi o grubości 70 µm i czystości 99,9% charakteryzuje się wysoką przyczepnością i plastycznością. Przeprowadzone przez firmę badania wykazały ponadto, że bednarki i druty pomiedziowane korodują około 5,5 razy wolniej niż bednarki i druty ocynkowane ogniowo: szybkość korozji ocynkowanych uziomów wyniosła 0,0481 mm/rok, natomiast uziomów pomiedziowanych – 0,0090 mm/rok [9].

Uziomy pionowe Galmar oferowane są w dwóch wersjach zależnych od sposobu łączenia kolejnych prętów. Dostępne są uziomy gwintowane, łączone za pomocą złączek, oraz tzw. uziomy kute, łączone metodą bolec-wpust. Oba typy uziomów dostępne są w znormalizowanych średnicach 14,2 mm i 17,2 mm (minimalna wymagana średnica wg norm – 14 mm).

Tabl. 2 | Materiały i wymiary minimalne drutów

Materiał	Minimalne wymiary		
	średnica mm	przekrój mm ²	powłoka
miedź goła/cynowana	8	50	- / 1 µm
stal pomiedziowana elektrolitycznie	8	50	250 µm
stal ocynkowana ogniowo	10	78	70 µm
stal ocynkowana ogniowo	10	78	350 g/m ²
stal goła w betonie	10	78	–
stal nierdzewna	10	78	–

Tabl. 3 | Materiały i wymiary minimalne bednarek

Materiał	Minimalne wymiary		
	średnica mm	przekrój mm ²	powłoka
miedź goła/cynowana	0	2	- / 1 µm
stal pomiedziowana elektrolitycznie	90	3	70 µm
stal ocynkowana ogniowo	90	3	500 g/m ²
stal goła w betonie	75	3	–
stal nierdzewna	100	3	–

Tabl. 4 | Materiały i wymiary minimalne prętów

Materiał	Minimalne wymiary		
	średnica mm	przekrój mm ²	powłoka
miedź goła/cynowana	15	176	- / 1 µm
stal pomiedziowana elektrolitycznie	14	150	250 µm
stal ocynkowana ogniowo	16	200	350 g/m ²
stal nierdzewna	16	200	–

Uziomy te mogą być łączone w celu uzyskania odpowiednio długiego uziomu pionowego, aby osiągnąć wymaganą rezystancję uziemienia, przy czym głębokość pograżenia uziomu łączonego złączkami dochodzi nawet do 30 m i jest znacznie większa od osiągniętych głębokości wbicia uziomów o konstrukcji bezzłączkowej. Wysoka wytrzymałość na rozciąganie 600 N/mm² umożliwia głębokie pograżenie za pomocą wibromłotów. Uziomy kute Galmar dzięki tulei uszczelniająco-wzmacniającej zapewniają zgodnie z wymaganiami norm minimalną średnicę uziomu na całej jego długości. Spełnienie tego wymagania często jest niemożliwe w przypadku innych uziomów łączonych metodą typu bolec-wpust, gdzie może dochodzić do częściowego spłaszczenia końcówki

uziomu podczas wbijania i niedokładnego połączenia prętów, co pokazano na fot. 3.

Gruba powłoka miedziana (minimalnie 250 µm) gwarantuje dużą wytrzymałość na zdzieranie warstwy ochronnej przy pograżaniu prętów w ziemi oraz długą żywotność uziomu w glebie określaną na co najmniej 30 lat. Rozpoczęty w 2003 r. wieloletni program badań korozji uziomów pionowych, prowadzony przez firmę Galmar, w którym badaniom poddano zakupione na różnych polatkach doświadczalnych uziomy stalowe z powłoką miedzianą oraz cynkową (otrzymaną ogniowo i galwanicznie), wskazuje na wyższą odporność na korozję uziomów pomiedziowanych [10]. Po czterech latach od pograżenia uziomów w ziemi grubość powłoki miedzi nie uległa



Fot. 4 | Łączenie uziomów pionowych metodą bolec-wpust: a) uziom pomiedziowany kuty Galmar z tuleją uszczelniająco-wzmacniającą zapewniającą minimalną średnicę uziomu na całej jego długości; b) uziom ocynkowany ze spłaszczoną końcówką wskutek wbijania – zmniejszona średnica uziomu w miejscu połączenia prętów

zauważalnym zmianom (przy początkowej grubości powłoki Cu 260...360 μm), podczas gdy powłoka uziomów stalowych ocynkowanych galwanicznie uległa niemal całkowitej degradacji (przy początkowej grubości powłoki Zn 20–30 μm), a w przypadku uziomów ocynkowanych ogniowo zmniejszyła się o około 25...30% (przy początkowej grubości powłoki Zn 50...60 μm). Także wieloletnie badania prowadzone za granicą dowodzą wyższości powłok miedzianych nad cynkowymi [11, 12].

Podsumowanie

Wymagania dotyczące elementów instalacji uziemiającej w omówionych normach powinny być ujednolicone. Sytuacja, w której różne normy definiują odmienne wymagania, nie powinna mieć miejsca. Obecny stan wskazuje na brak współpracy między poszczególnymi grupami roboczymi pracującymi nad normami. Norma

PN-HD 60364-5-54 opracowana została przez grupę roboczą IEC/TC 64 zajmującą się instalacjami elektrycznymi niskiego napięcia i ochroną przeciwporażeniową, norma PN-EN 50522 opracowana została przez grupę IEC/TC 99 zajmującą się instalacjami elektrycznymi o napięciu powyżej 1 kV napięcia przemiennego i 1,5 kV napięcia stałego, a normy serii PN-EN 62305 i PN-EN 62561 przez grupę IEC/TC 81 zajmującą się ochroną odgromową. Oferowane na rynku produkty przeważnie występują w wymiarach, które spełniają wymagania dowolnej z norm. Jednak niektóre różnice, takie jak grubość powłoki miedzi dla prętów stalowych (90 μm wg PN-EN 50522; 250 μm wg pozostałych norm), mogą mieć już istotne znaczenie dla długoletniej praktyki eksploatacyjnej. W tablicach 2–4 przedstawiono propozycję ujednolicenia zaleceń dotyczących wymia-

rów i grubości powłok, opracowaną na podstawie omówionych norm dla najczęściej stosowanych elementów: drutów, bednarek i prętów.

Analizując zapisy najnowszych norm dotyczących ochrony odgromowej oraz norm dotyczących instalacji elektrycznych, optymalne rozwiązanie stanowią obecnie uziemienia wykonane ze stali pomiedziowanej elektrolitycznie. Przy obecnych cenach elementów z czystej miedzi i stali nierdzewnej oraz wysokim ryzyku kradzieży tych pierwszych jest to rozwiązanie najbardziej opłacalne pod względem ekonomicznym. Tylko elementy z odpowiednią grubością powłoki miedzi (250 μm dla prętów, 70 μm dla bednarek) zapewniają zgodność ze wszystkimi normami (dotyczącymi zarówno ochrony odgromowej, jak i instalacji elektrycznych) i są dopuszczone do stosowania w każdym przypadku, także jako uziomy sztuczne łączone z uziomem fundamentowym.

Z przedstawionych zaleceń zawartych w normach ochrony odgromowej wynika, że stosowanie do łączenia z uziomami fundamentowymi dodatkowych uziomów sztucznych na bazie przewodników ocynkowanych pozostaje z nimi w sprzeczności i wymaga od projektanta wyraźnego uzasadnienia takiej potrzeby zarówno ze względu na spodziewane zagrożenie korozyjne, jak i konieczność stosowania dodatkowych, kosztownych środków zabezpieczających (izolowania iskiernikami i ostłonami).

Projektanci i wykonawcy, dla zapewnienia odpowiedniej żywotności instalacji uziemiających, powinni zwracać szczególną uwagę na dobór odpowiednich materiałów. Ma to zasadnicze znaczenie w przypadku wykorzystywania uziomów fundamentowych. Tylko stosowanie materiałów wysokiej jakości zgodnych z najnowszymi normami zapewni skuteczne i trwałe działanie systemu uziemiającego.

Literatura

1. PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1597).
4. PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
5. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
6. E. Musiał, *Uziomy fundamentowe i parafundamentowe*, miesięcznik SEP INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” nr 143, s. 3–33, sierpień 2011.
7. *Ochrona elektrochemiczna przed korozją. Teoria i praktyka*, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 1971.
8. PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
9. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV (oryg.).
10. M. Łoboda, *Badania korozyjne uziomów pionowych*, „Elektrosystemy” nr 4/2008, s. 78–82.
11. R.W. Drisko, *Field Testing of Electrical Grounding Rods*, Naval Civil Engineering Laboratory, Port Hueneme, California, published by United States Department of Commerce, National Technical Information Service, 1970.
12. Ch. Rempe, *A Technical Report on The Service Life of Ground Rod Electrodes*, 2003.
13. PN-IEC 61024-1-2:2002: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Część 1-2: Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156).
15. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV (oryg.).

Uwaga: Tekst został zamieszczony za zgodą Centrum Ochrony Przed Przepięciami i Zakłóceniami Elektromagnetycznymi w Białymstoku. Artykuł ukazał się pierwotnie w miesięczniku INPE nr 184–185, styczeń–luty 2015 r. ■

krótko

Nowy Stadion Miejski w Tychach

18 lipca br. oficjalnie otwarto nowy stadion w Tychach, wybudowany przez Mostostal Warszawa za 129 mln zł. Prawie 40-letni stadion w Tychach został zburzony w 2013 r. Nowy, zbudowany na powierzchni ok. 17 000 m², o kubaturze 141 000 m³ i wymiarach boiska 105,0 x 68,0 m, spełnia normy najważniejszych organizacji piłkarskich – UEFA i FIFA. Na stadionie zamontowano 15 150 siedzisk, a 24 z nich to fotele z klubowym logo. Na terenie obiektu znajduje się 10 łóż VIP i jedna Super VIP. Boisko oświetla 218 lamp, które podczas meczów umożliwiają transmisję w jakości Full HD. Do dyspozycji sportowców na terenie stadionu znajduje się gabinet odnowy biologicznej, dziesięć szatni sportowych,



kriokomora, siłownia i gabinet medyczny. Są tu restauracja i trzy sale konferencyjne, wprowadzi się również Tyska Galeria Sportu. System identyfikacji kibica przy wejściu na trybuny oraz stały monitoring telewizyjny zapewniają bezpieczeństwo.

Zabezpieczenia przeciwpowodziowe Nowego Orleanu 10 lat po Katrina

dr inż. Ryszard A. Daniel
RADAR Structural, Holandia

Zarys obecnego systemu zabezpieczeń miasta oraz główne elementy tego systemu, w tym ruchome zapory morskie, których projekty były przedmiotem doradztwa autora.

29 sierpnia bieżącego roku minęło 10 lat od zalania Nowego Orleanu przez wody huraganu Katrina. Autor był konsultantem i opiniodawcą przy projektowaniu budowli – głównie ruchomych zapór – mających zmniejszyć ryzyko powodzi w Nowym Orleanie po Katrina. Większość tych obiektów jest już zrealizowana. Zastosowane technologie mogą w przyszłości okazać się przydatne także w Polsce.

Nauczki z nieszczęścia

Huragan Katrina był wynikiem tropikalnego cyklonu (zjawiska dość regularnie nawiedzającego południowe wybrzeża USA). Huragan ten – wśród zarejestrowanych atlantyckich cyklonów szósty pod względem siły wiatru – doprowadził do zalania ok. 80% powierzchni miasta, śmierci lub zaginięcia ponad 2 tys. ludzi oraz obejmujących bardzo wiele osób, choć spóźnionych ewakuacji, w wyniku któ-

rych liczba ludności półmilionowego niegdyś Nowego Orleanu do dziś jest mniejsza o ok. sto tysięcy od stanu sprzed Katriny [1].

Można wprawdzie twierdzić, że odpowiedzialność za to nieszczęście obciąża nie tylko – a nawet nie w pierwszym rzędzie – ludzi techniki. Nie zmienia to jednak faktu, że **w od-czuciu społecznym przerwane przez wody Katriny groble to tzw. smoking gun – dowód winy inżynierów.** Tematem, którego nie wolno pominąć, jest ocena przeciwpowodziowych zabezpieczeń miasta z okresu przed huraganem oraz rozpoznanie popełnionych tu błędów.

Chodzi tylko o rozwiązania i stan techniczny istniejących przed Katrina grobli. Inne przyczyny to intensywne bagrowanie delty Missisipi w celu lepszego dostępu tankowców. Na skutek spotęgowanej przez to erozji delty stan Luizjana tracił w 2005 r. obszar wielkości boiska piłkarskiego co 38 minut [2]. Wątpliwe były też m.in. rozwiązania planistyczne oraz zaplecze organizacyjno-techniczne ochrony i ewakuacji ludności.

Mające ochronić miasto groble nie okazały się dla Katriny przeszkodą. Ich typowe awarie widoczne są na zdjęciach (rys. 1).



Rys. 1 | Typowe awarie grobli kanałów żeglugowych. Na szerokich odcinkach woda wtargnęła do miasta. W miejscach przerwanym grobli fala powodziowa (na fot. już po cofnięciu się) zmyła zabudowania do samych fundamentów. Nieco dalej niektóre budynki, choć jeszcze stoją, nadają się tylko do rozbiórki. Wzniesiona na szczycie grobli betonowa ściana piętrząca leży zniszczona w dużych odległościach od swego miejsca. Ściana ta, wieńcząca ściankę szczelną z grodzic stalowych, stanowiła przed Katrina rozwiązanie typowe. Kilka mechanizmów awarii grobli z taką ścianką pokazano schematycznie w dolnej części ilustracji.

Podwyższanie grobli ścianami betonowymi nie jest samo w sobie rozwiązaniem błędnym. Ma ono zalety szczególnie w miastach i terenach o drogiej powierzchni, gdyż zmniejsza podstawę grobli. Na rys. 1 widać główne błędy, jakie popełniono przy budowie tych ścian, w każdym razie błędy na miarę huraganu o sile Katriny:

- ścianka z grodzic za krótka i niestężona,
- korona grobli niewzmocniona przeciw rozmyciu,
- ściana betonowa za niska.

Ostatni błąd, choć najczęściej zarzucany Korpusowi Inżynierijnemu Armii USA (The United States Army Corps of Engineers, USACE) odpowiedzialnemu za ochronę miasta, jest w zasadzie mniej istotny od pozostałych. Zwykle się zakłada, że chroniony teren jest w stanie przyjąć pewne objętości przelewów, a szkody przez to wyrządzone są niewielkie i łatwe do usunięcia. Wynikiem pierwszych dwóch błędów był przepływ niekontrolowany, któremu na drodze nie stało już nic. Wydaje się więc, że podjęto właściwą decyzję, zachowując konstrukcję grobli ziemnych ze ścianami na grodzicach, lecz odpowiednio ją modyfikując i wzmacniając. W konstrukcji nowych grobli maksymalnie wykorzystano doświadczenia wynikające z Katriny. Główne zmiany w porównaniu ze stanem przed powodzią przedstawia



Rys. 3 | Plan ochrony przeciwpowodziejowej Nowego Orleanu po Katrina (archiwum USACE). Zdjęcia w prawym górnym rogu wskazują miejsca dwóch ruchomych zapór morskich omawianych w artykule. Inne ważniejsze nowe zapory wskazano strzałkami. Groble brzegów Missisipi pomijamy, choć poprzednia wielka powódź miasta miała miejsce w 1927 r. i przyniosła ją nie morze, lecz rzeka Missisipi.

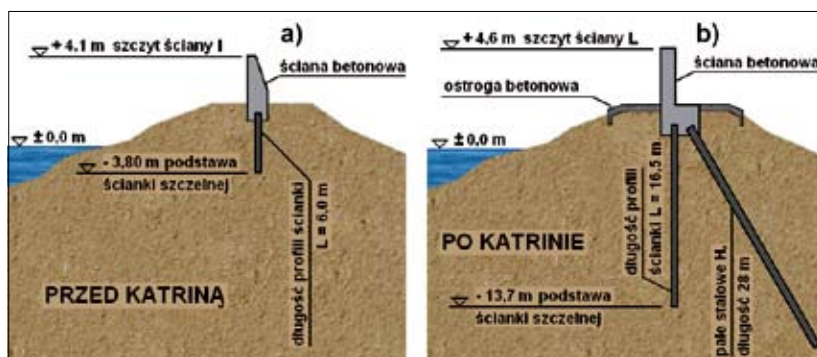
rys. 2 (czytelnik rozpozna tu bez trudu, w jaki sposób usunięto wyżej wymienione błędy).

Przy całym ogromie nieszczęść Katrina przyniosła też coś konstruktywnego: pokazała ludzkie błędy. Data wiedzy, jak nie należy budować zabezpieczeń przeciwpowodziowych, jakie ich układy, elementy, wymiary itp. są krytyczne i wymagają zmian. Wiedza ta okazała się niezwykle cenna przy projektowaniu i wykonawstwie nowego systemu ochrony miasta i całego regionu przed powodzią, który składa

się już z grobli wyższych i znacznie mocniejszych niż przed Katrina. Ich plan z podziałem na sekcje (cyfry 1–8 w kółkach) przedstawia rys. 3. W sytuacji wielkomiejskiej nie wystarcza projekt samego przekroju grobli. Trzeba też m.in. zaprojektować połączenia grobli chronionych sektorów, ich skrzyżowania z infrastrukturą drogową itp. Każde miasto pragnie bowiem funkcjonować jako otwarta na świat i swobodnie komunikująca się między sobą społeczność, przy jak najmniejszych przeszkodach ze strony obiektów ochrony przeciwpowodziejowej. Rozwiązań w tym zakresie jest dużo i nie sposób ich tu omówić, przykłady przedstawiono w pracach [3] i [4].

Bariera wzdłuż kanału portu wewnętrznego

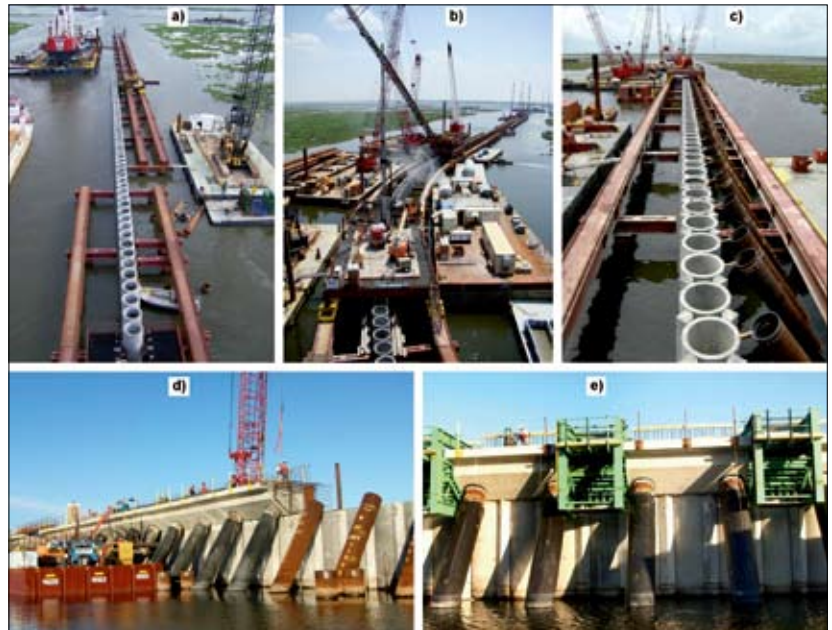
Obok technicznej wiedzy o wytrzymałości i mechanizmach awarii grobli Katrina dostarczyła wiele innych informacji. Do najistotniejszych należał scenariusz samej fali powodziowej, jej wysokości i kierunku w różnych miejscach



Rys. 2 | Typowy przekrój grobli przeciwpowodziejowej: a) przed Kariną, b) po niej

i przedziałach czasu, lokalne spiętrzenia wody oraz wzajemne relacje między istniejącymi obiektami a zachowaniem się fali powodziewej w różnych rejonach miasta. Są to wbrew pozorom rzeczy trudne do symulacji numerycznych, a nawet fizycznego modelowania przy złożonych systemach ochrony dużych miast. Wprawdzie następny potężny huragan nie musi mieć dokładnie tych samych kierunków wiatru i innych parametrów, ale scenariusz, jaki „napisała” Katrina, stał się przebogatym źródłem danych do projektowania nowych, lepszych konstrukcji przeciwpowodziowych.

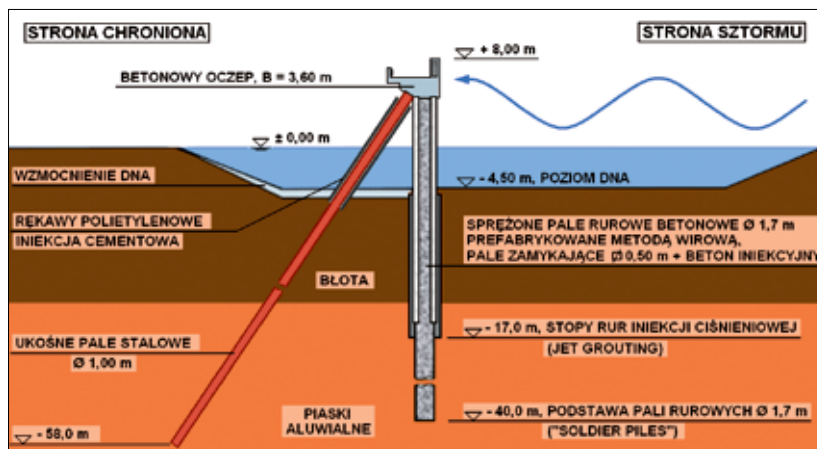
Ze scenariusza tego, przedstawionego ogólnie w animacji [5], wynika, że główne uderzenie przyszło od strony jeziora Borgne we wschodniej części miasta (patrz rys. 3). Jezioro to – będące właściwie zatoką morską – wcina się jak gdyby klinem między Wschodni Nowy Orlean a tereny mokradeł i portu wewnętrznego na południu miasta. Przy naporze sztormu niezajdujące ujścia masy wód prowadzą do spiętrzeń na poboczach i w wierzchołku klina. Warto zobaczyć zdjęcia satelitarne (dostępne w Google Earth), widać tam też już nowy element ochrony przeciwpowodziowej: barierę kanału żegludowego



Fot. 1 | Budowa bariery morskiej w kanale IHNC 9 (archiwum USACE): a) dostawa pali ściany piętrzącej i montaż pomostu, b) wbijanie pali ściany piętrzącej, pali zamykających i ukośnych, c) pale ściany przed założeniem rękawów z PE i oczepu, d) montaż i kotwienie sekcji oczepu, e) betonowanie złącz sekcji oczepu w deskowaniach stalowych

portu wewnętrznego (Inner Harbor Navigation Canal, IHNC). Bariera ta (rys. 4) biegnie wzdłuż kanału i łączy jak gdyby dwie ściany klina, zmniejszając przez to spiętrzenia wód powodziewej. Wraz z przebudową grobli stanowi ona dziś najważniejsze usprawnienie systemu ochrony przeciwpowodziowej miasta.

Wybudowano więc ścianę o silnej, głęboko posadowionej i odpowiednio stężonej konstrukcji. Jej zwieńczeniem jest szeroki betonowy oczep przenoszący nawet ruch pojazdów służb utrzymania. Konstrukcja przypomina statycznie ściany grobli z rys. 2b, ale wszystkie jej elementy są o wiele większe i mocniejsze. Wynika to nie tylko z najwyższych obciążeń hydraulicznych (efekt klina), ale i z głębokości kanału oraz ryzyka kolizji ze strony statków. Ryzyko to oraz krótki czas budowy i duża długość bariery (3 km) zdecydowały o szerokim zastosowaniu prefabrykacji. Ścianę piętrzącą wykonano ze sprężonych pali betonowych o przekroju rurowym, prefabrykowanych nowoczesną tzw. wirową (spun-cast) metodą, w której zagęszczenie betonu następuje przez działanie siły odśrodkowej. Pale prefabrykowane w odcinkach długości 4,9 m (16 ft). Dziewięć takich odcinków łączono następnie ze sobą, sprężano do całkowitej długości równej



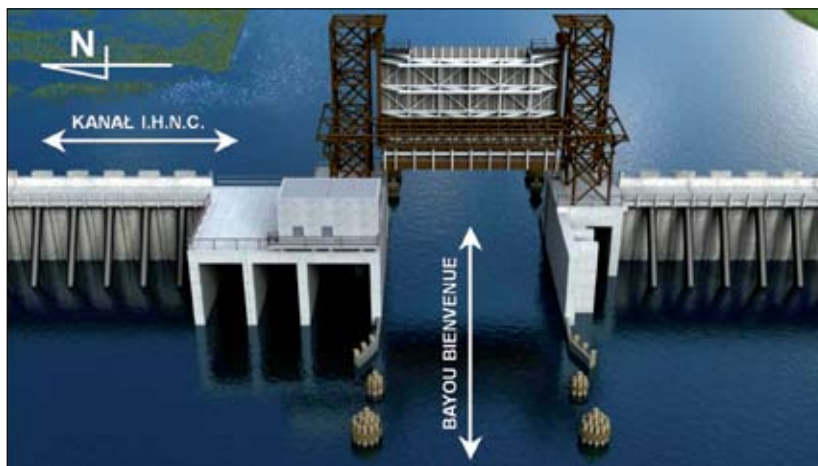
Rys. 4 | Przekrój bariery przeciwpowodziowej wzdłuż kanału żegludowego portu wewnętrznego (IHNC)

44 m (144 ft) i transportowano barkami po 18 do 21 sztuk na teren budowy. Zagłębienie prowadzono metodą uderową bez wybierania gruntu z rur. Sam transport pali oraz ich ustawianie i zagłębienie leżały na granicach możliwości dostępnego sprzętu [6], ale ich nie przekraczały. Ograniczyło to koszty budowy, gdyż nie było potrzeby konstruować specjalnego sprzętu.

Do ustawiania i wbijania pali użyto dźwigów na pontonach, specjalnych szablonów i ciężkich palownic. Szczeliny zamykano z obydwu stron lżejszymi już i krótszymi palami betonowymi o przekroju kwadratowym, z iniekcją ciśnieniową (jet grouting). Technologie te niewiele się już różnią od niektórych polskich realizacji [7]. Tak wykonaną ścianę piętrzącą stężano potem stalowymi palami rurowymi, na które nasuwano rękawy antykorozyjne z polietylenu. Oczep betonowy wieńczący ścianę dostarczany był także w prefabrykacjach, po czym montowany i odpowiednio kotwiony. Złącza oczepu betonowego na mokro przy lokalnym już tylko użyciu specjalnych zestawów stalowych deskowań.

Fot. 1 oddaje rozmiary bariery kanału portu wewnętrznego (IHNC) oraz technologię budowy bariery. Warto zwrócić uwagę na obszerny pomost roboczy z torem jezdnym dla dźwigów i palownic. Pomost ten, podobnie jak całość sprzętu, był konstrukcją wielokrotnego użytku, rozbieraną i przemieszczaną wraz z postępem frontu robót.

Projekty bariery w kanale IHNC oraz ruchomych zapór w tej barierze są dziełem spółki dwóch amerykańskich biur projektowych: INCA Engineering (oddział Tetra Tech) i Gerwick Inc. Oba biura pracowały na zasadzie kontraktu D&B (design and build) w zespole, w którym głównym wykonawcą był koncern The Shaw Group. Zleceniodawcą prac projektowych był USACE.



Rys. 5 | Zapora morska na torze wodnym Bayou Bienvenue (model USACE)

Zapora na torze wodnym Bayou Bienvenue

W poprzek kanału IHNC biegną dwa torze żeglugi śródlądowej. Pierwszy, Bayou Bienvenue, ma znaczenie lokalne; drugi, Gulf Intracoastal Waterway – ogólnonarodowe. Na obu torach należało więc wybudować ruchome zapory morskie zamykane jedynie na okres zagrożenia powodziowego. Zapewnienie przejścia dla żeglugi w torze Bayou Bienvenue było zadaniem łatwiejszym. Wymagana skrajnia żeglugi miała tu bowiem stosunkowo niewielką szerokość ok. 17 m. Nie było także potrzeby zapewnienia awaryjnego przejścia na okres budowy. Żegluga rekreacyjna, główny użytkownik toru Bayou Bienvenue, korzystała w tym okresie z drogi okrężnej. Dla przepływu wód wzdłuż tego „bayou” (termin trudny do przetłumaczenia na język polski oznaczający pierwotnie naturalny ciek wodny w płyciznach delty, utrzymywany dla żeglugi i celów ekologicznych) należało jednak skonstruować tymczasowe przepusty.

Zapora Bayou Bienvenue (rys. 5) musiała – także w pozycji otwartej – zapewnić możliwość przejazdu pojazdów służb obsługi i utrzymania. Rozwiązano to, budując na tych samych przyczółkach tuż za zaporą ruchomy most. Jest to most podnoszony,

zawieszony do wież wyciągowych na umieszczonych w narożach przęsła podnośnikach śrubowych. Wysokość podnoszenia wynosi 4 m, co dla podnośników śrubowych nie jest mało.

Zamknięcie zapory stanowi stalowa zasawa pionowa w prowadnicach przyczółków i również stalowych wież wyciągowych. Mechanizm podnoszenia jest typu linowego bez przeciwwagi, ale za to z układem krążków znacznie redukującym wymaganą siłę napędu. Sama zasawa nie imponuje wprawdzie rozpiętością, ale ma znaczną jak na ten rodzaj wrót wysokość. Duża wysokość zasawy wynika z faktu, że jest ona rodzaju nieprzelewowego, tzn. jej górna krawędź jest wyższa niż poziom przyjętej w projekcie fali powodziowej. Dla całej bariery wzdłuż kanału IHNC – włącznie z obydwoma jej ruchomymi zaparami – falę tę przyjęto na poziomie tzw. sztormu 100-letniego, czyli sztormu o częstotliwości występowania $1 \cdot 10^{-2}$ na rok. Warto zaznaczyć, że podejście to różni się istotnie od praktyki europejskiej. W Holandii np. fale sztormowe o częstotliwości występowania $1 \cdot 10^{-2}$ na rok także nie wywołują przelewów, jednak miarodajne obciążenia projektowe dostarcza dopiero sztorm o częstotliwości $1 \cdot 10^{-4}$, czyli raz na 10 tys. lat! [8]. Przy tych obciążeniach

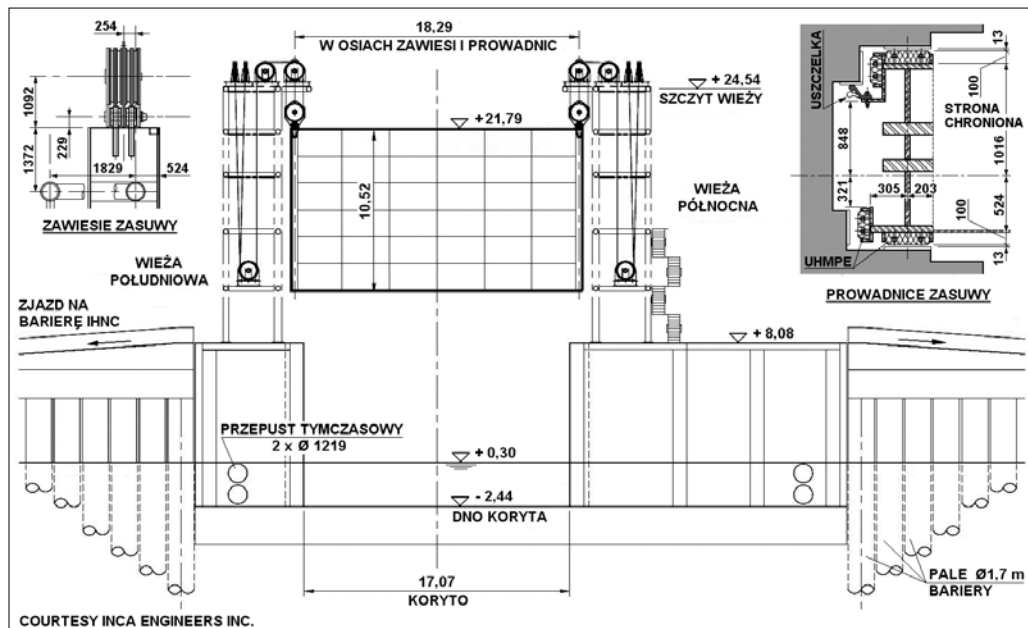
dopuszcza się zwykle niewielkie przelewy, gdyż chroniony ład jest w stanie je przyjąć, jednak nie dopuszcza się awarii barier. Przykładem takiego podejścia są – zaprojektowane przez autora – zasuw pionowe bariery na kanale Hartel do portu w Rotterdamie [9], [10]. Zasuw te są typu przelewowego, przez co są nieco niższe, chociaż ich rozpiętości (98,0 i 49,3 m) wielokrotnie przekraczają rozpiętość zasuw Bayou Bienvenue. Zasuw przelewowe wymagają specjalnych form i rozwiązania problemów, takich jak np. drgania konstrukcji. Problemy te nie występują w zapo-

rze Bayou Bienvenue. Nie występują one także w nowej zaporze morskiej w Sankt Petersburgu [11], której 110-metrowa zasuw odebrała rekord rozpiętości zasuw południowej zapory na kanale Hartel.

Ogólne wymiary i inne dane zapory Bayou Bienvenue przedstawiono w tabl. 1 oraz na rys. 6. Dane te pochodzą z niepublikowanych opracowań projektowych [12] będących przedmiotem opiniodawstwa autora. Dane konstrukcyjne zrealizowanych mogą wykazywać drobne różnice wprowadzone w trakcie budowy, a dotyczące głównie kosztów.

Zapora na śródlądowym torze wodnym zatoki

Drugą większą ruchomą zaporą w barierze kanału IHNC jest zapora na śródlądowym torze wodnym zatoki (Gulf Intracoastal Waterway, GIWW). Tor ten to jedna z najważniejszych dróg wodnych USA, biegnąca wzdłuż całego wybrzeża Zatoki Meksykańskiej od Florydy do granicy z Meksykiem. Nie dziwi więc, że warunkiem było tu takie prowadzenie robót, aby nie zakłóciły one żeglugi na tym torze. Rozwiązaniem jest awaryjne przejście żeglugowe z pływającymi wrotami betonowymi obok toru



Rys. 6

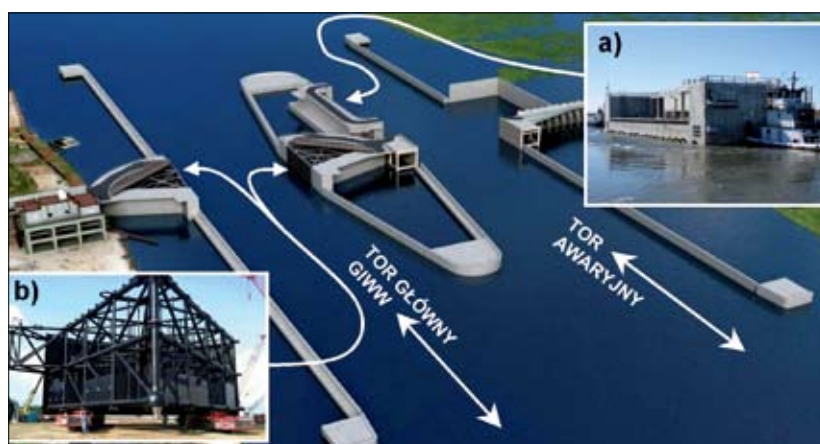
Zapora na torze Bayou Bienvenue, widok boczny

Tabl. 1 | Ogólne wymiary i dane techniczne zapory Bayou Bienvenue w barierze IHNC

Dane geometryczne		Dane techniczne	
Szerokość fundamentu do kanału	22,56 m	Beton zbrojony łącznie	ok. 3500 m ³
Długość fundamentu – do kanału	40,08 m	Liczba pali fundamentowych	191 sztuk
Obwód w ściankach z grodziec	130 m	Przekrój pali fundamentowych	61 x 61 cm
Szerokość skrajni żeglugi	17,07 m	Konstrukcje stalowe łącznie	ok. 250 ton
Wysokość skrajni żeglugi	10,67 m	... w tym sama zasuw	ok. 75 ton
Rozpiętość zasuw w prowadnicach	18,29 m	Stal przekrojów rurowych	API 5L gr X52
Głębokość koryta = wysokość zasuw	10,52 m	Stal kształtowników i blach	A992/572 gr 50
Wysokość podnoszenia zasuw	13,41 m	Obciążenie użytkowe mostu	pojazd 100 kN
Szacunkowy łączny koszt budowy zapory: \$ 43 000 000			

Tabl. 2 | Ogólne wymiary i dane techniczne zapory głównej GIWW w barierze IHNC

Dane geometryczne		Dane techniczne	
Szerokość fundamentu do kanału	48,77 m	Beton zbrojony łącznie	ok. 5200 m ³
Długość fundamentu – do kanału	115,82 m	Liczba pali fundamentowych	478 sztuk
Obwód w ściankach z grodzic	300 m	Przekrój pali fundamentowych	91 x 91 cm
Szerokość skrajni żeglugi	45,72 m	Konstrukcje stalowe łącznie	ok. 1250 ton
Szerokość wrót w osiach obrotu	48,16 m	... w tym łożyska i tor wrót	ok. 80 ton
Głębokość komór = wysokość wrót	12,80 m	Stal przekrojów rurowych	API 5L gr X52
Promień ściany piętrzącej wrót	25,73 m	Stal kształtowników i blach	A992/572 gr 50
Kąt obrotu skrzydła wrót	70,0°	Obciążenie użytkowe pomostu	pojazd 100 kN
Szacunkowy łączny koszt budowy zapory: \$ 200 000 000			

**Rys. 7** | Ruchome zapory morskie na torze wodnym GIWW (model USACE), przedstawiono plan sytuacyjny obu przejść; zdjęcia samych wrót – we wstawkach a) i b)

głównego. Dopiero potem przystąpiono do budowy zapory na torze głównym. W okresie tej budowy żegluga była więc kierowana przez przejście awaryjne, z którego zresztą będzie korzystać również w przyszłości, np. podczas remontów wrót przejścia głównego. Na rys. 7 przedstawiono plan sytuacyjny obu przejść. Zdjęcia samych wrót umieszczono we wstawkach a) i b). Zapora główna posiada wrota typu sektorowego. Przy wyborze rodzaju tych oraz innych wrót rozpatrywano wiele wariantów, ostateczne decyzje zapadły zaś na podstawie tzw. analizy wielokryterialnej [13].

Ogólne geometryczne i techniczne dane zapory GIWW z wrotami sektorowymi podano w tabl. 2 oraz na rys. 8 [14]. Podobnie jak w przypadku zapory na Bayou Bienvenue dane te pochodzą

z niepublikowanych rozwiązań projektowych opiniowanych przez autora. Budowę zapory rozpoczęto od wbijania pali pod jej fundament za pomocą ciężkich palownic i dźwigów na pontonach. Obrys przyszłego fundamentu wygrodzono następnie ściankami z grodzic, ścianki te rozparto, w miejsce warstwy mułów wprowadzono chudy beton, wypompowano wodę, po czym wybetonowano płytę denną, próg, ściany komór wrót, oparcia przegubów i inne elementy. Same wrota sektorowe dostarczono i zainstalowano dźwigami pływającymi po ponownym wprowadzeniu wody. Są to wrota ze zbiornikami powietrznymi, a więc częściowo pływające. Napęd wrót stanowią hydrauliczne siłowniki zaczepione do pasów górnych ich ramion w odległości ok. 1/4 promienia ściany piętrzącej od osi obrotu.

Konkurentem tego rozwiązania były przez długi czas wrota ze ścianą piętrzącą na wózkach, częściej stosowane w USA. Natomiast konkurentem napędu hydraulicznego wrót był elektromechaniczny napęd zębata z zespołem napędowym u wejścia do komory (doku) wrót i torem zębatym przy górnej krawędzi ich ścian piętrzących. Takie tradycyjne rozwiązania znalazły zastosowanie we wrotach sektorowych innych zapór morskich Nowego Orleanu np. zapory Seabrook Floodgates na kanale przemysłowym i West Closure na odcinku GIWW po przeciwnej stronie Missisipi (fot. 2).

Charakterystyczne w obydwu zapórach, GIWW i Bayou Bienvenue, jest szerokie stosowanie profili rurowych w konstrukcji wrót. Można to wytłumaczyć względami natury obiektywnej – gdyż przekroje rurowe mają istotnie wiele zalet w porównaniu z przekrojami otwartymi – ale ma to też subiektywne podłoże. Rejon Zatoki Meksykańskiej jest bowiem zdominowany przez przemysł petrochemiczny, na którego usługi pracuje większość lokalnych biur projektowych. Ponieważ w petrochemicznym budownictwie morskim przekroje rurowe są szeroko stosowane, wykształciło to – obok gruntownej wiedzy o nich – także swoistą preferencję. Nie negując pozytywnych tego cech, trzeba pamiętać, że w ruchomych zamknięciach wodnych przekroje rurowe mają także wady. Wywołują np. tworzenie się

wirów Von Karmana prowadzących do drgań konstrukcji. Wadą – szczególnie dla zasuw pionowych – bywa też duża wyporność konstrukcji rurowych. Zwykle bowiem się wymaga, aby takie zasuwki zamykały się w każdych warunkach pod własnym ciężarem.

Uwagi końcowe

Bariera w kanale portu wewnętrznego IHNC (zwana też Lake Borgne Barrier) z ruchomymi zaporami GIWW i Bayou Bienvenue kosztowała 1,1 miliarda dolarów. Jest ona dziś na pew-

no najważniejszym, ale niejedynym nowo zrealizowanym obiektem ochrony Nowego Orleanu przed powodzią. Na ogólny program zmniejszenia ryzyka powodzi Nowego Orleanu i całego regionu Kongres Stanów Zjednoczonych przyznał 14,4 miliardów dolarów [15]. W artykule pominięto więc wiele innych projektów, przy których realizacji autor nie był już bezpośrednio zaangażowany, np.:

- wspomniane już wzmocnienia i podwyższania grobli wg planu jak na rys. 3;

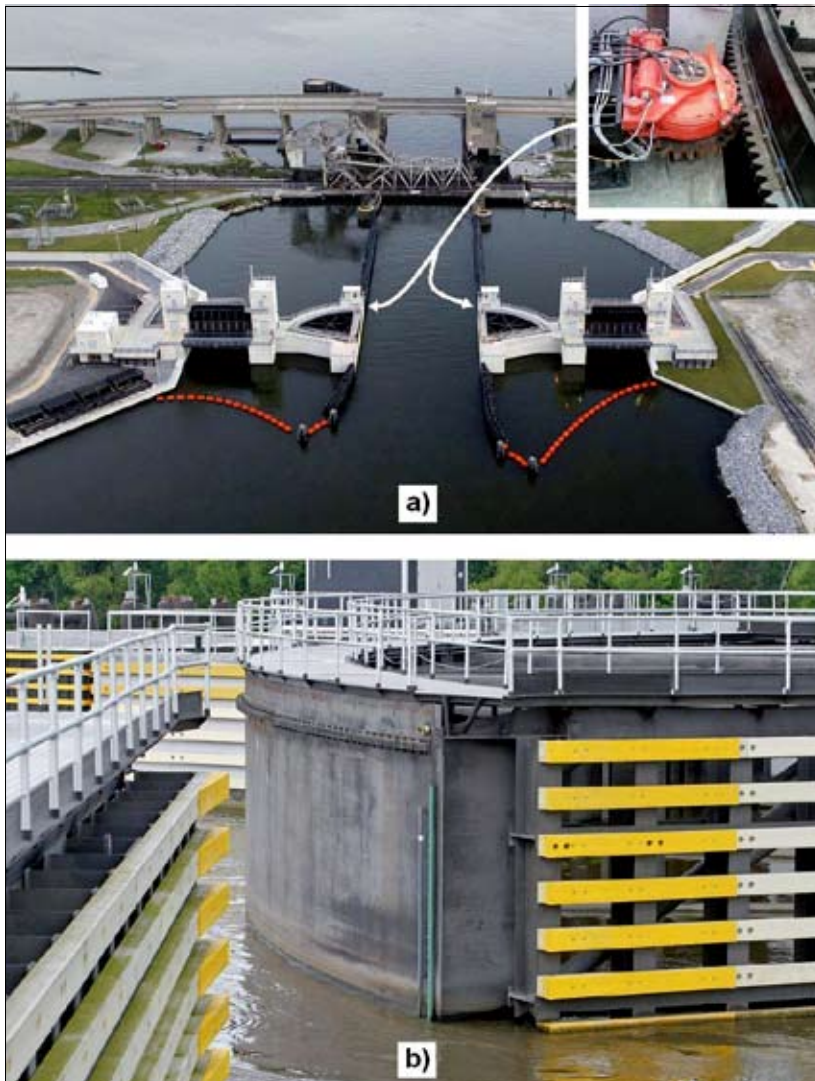
- ruchome zapory Seabrook Floodgates na Industrial Canal (fot. 2a);
- wielka przepompownia i ruchoma zapora West Closure (fot. 2b);
- ruchome zapory na kanałach do jeziora Pontchartrain, tzw. Outfall Canals.

Narzuca się pytanie, czy wiedza o konstrukcjach zabezpieczających ląd przed powodzią od strony morza jest w Polsce potrzebna. Prawdopodobieństwo nieszczęścia rozmiarów Katriny jest w Gdańsku czy Szczecinie znacznie mniejsze niż w Nowym Orleanie lub np. w Holandii. Nie powinno to nas jednak zwalniać od czujności. W najbliższej przyszłości trudno spodziewać się w Polsce podobnych powodzi, **jednak tematyka zabezpieczeń morskich – szczególnie w deltach Wisły i Odry – będzie coraz bardziej aktualna.**

Wpłyną na to takie czynniki, jak zły stan tych zabezpieczeń, rosnący potencjał gospodarczy wybrzeża, podwyższający się w wyniku zmian klimatycznych poziom Bałtyku, przewidywany wzrost częstotliwości i siły sztormów na północnych wybrzeżach Europy itp.

Niepokoi też postępująca erozja polskiego wybrzeża, na skutek której kraj traci średniorocznie obszar 0,7 km² nawet bez sztormów o wyjątkowej sile [16]. To wprawdzie o wiele mniej niż w Luizjanie, ale także wymaga przeciwdziałania – tym bardziej że nauka i technika dostarczają dziś coraz pewniejszych metod, żeby procesy takie hamować, a nawet odwracać.

Doświadczenie Katriny uczy, że każda poprawa odporności wybrzeża zmniejsza rozmiary nieszczęścia, w momencie gdy siły przyrody osiągają formy i wartości ekstremalne. Bardzo pouczający jest też w tej sprawie niedawny raport PIANC [17], dający wiele praktycznych wskazówek systematycznego podejścia do kwestii takiej odporności.



Fot. 2 | Wrota sektorowe zapór: a) Seabrook Floodgates, b) West Closure (fot. USACE)

I Regaty Żeglarskie W-MOIIB o Mistrzostwo Polski w klasie OMEGA



inż. Grzegorz Karpa
dyrektor biura W-MOIIB

Za nami I Regaty Żeglarskie Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o Mistrzostwo Polski w klasie OMEGA, które odbyły się 15 sierpnia br. na jeziorze Ukiel (Krzywe) w Olsztynie.

W zawodach wystartowało 7 trzyosobowych załóg w klasie OMEGA standard, reprezentujących okręgowe izby: pomorską, mazowiecką, podkarpacką, łódzką, śląską, wielkopolską, warmińsko-mazurską.

Regaty uświetnili swoją obecnością: Barbara Malec, przewodnicząca Łódzkiej OIIB, Sławomir Najgiebauer, członek Prezydium Rady Łódzkiej OIIB, Mieczysław Grodzki, przewodniczący Mazowieckiej OIIB, Roman Lulis, zastępca przewodniczącego Mazowieckiej OIIB, Włodzimierz Draber, przewodniczący Wielkopolskiej OIIB, Zbigniew Detyna, przewodniczący Podkarpackiej OIIB, oraz Jan Bobkiewicz, zastępca przewodniczącego Zachodniopomorskiej OIIB.

Ceremonii otwarcia regat dokonał Mariusz Dobrzeńcki, przewodniczący Rady W-MOIIB, przy udziale członków

Okręgowej Rady. Przywitał gości, a załogom życzył pomyślnych wiatrów oraz stopy wody pod kilem. Po losowaniu numerów startowych i łodzi wszystkim załogom oraz gościom rozdano okolicznościowe koszulki z logo regat. Rywalizację załóg z pokładu łodzi spacerowej obserwowali zaproszeni goście wraz z przewodniczącym W-MOIIB. Po zaciętej rywalizacji I miejsce zdobyła Pomorska OIIB, II miejsce – Podkarpacka OIIB, III miejsce – Mazowiecka OIIB. Nagrody i upominki wręczyli Piotr

Grzymowicz, prezydent Olsztyna, i Mariusz Dobrzeńcki, przy udziale Wacława i Rafała Szukielów, sędziów regat, byłych olimpijczyków i wielokrotnych reprezentantów Polski.

Na zakończenie odbyło się spotkanie integracyjne przy akompaniamencie zespołu muzycznego prezentującego szantowe rytmy.

Bardzo dziękujemy żeglarzom i gościom za udział w regatach w przyjacielskiej atmosferze.

Więcej na www.wam.piib.org.pl. ■





Fot. Załadunek elementów obiektu

Nowy stuletni most w Lublinie

O istnieniu mostu dowiedziano się dopiero podczas realizacji przebudowy drogi krajowej nr 17. Obiekt przez okres

100 lat, pomimo zasypania, przenosił obciążenia pojazdami drogowymi o dopuszczalnej masie 42 t. (...)

Pracownicy Politechniki Lubelskiej niezwłocznie dokonali rozpoznania obiektu wykonując inwentaryzację oraz sklerometryczne badania betonu. Stan wizualny, wyniki badań oraz studia materiałów archiwalnych skłoniły do podjęcia próby ratowania obiektu datowanego na pierwszą dekadę XX w., a przeznaczonego do rozbiórki. (...)

Konstrukcję nośną obiektu tworzą dwa łuki kołowe o promieniu 10 m, szerokości 120 cm i grubości ok. 33 cm. Na łukach poprzez słupki (6 i 7 par na łuk) spoczywa płyta żelbetowa, po której odbywał się ruch. (...)

Po dopełnieniu wszystkich formalności przyszedł czas na fizyczne przeniesienie obiektu, które nastąpiło 23 kwietnia 2015 r. Do pobrania mostu, po wcześniejszym zamontowaniu ściąągów tymczasowych, wykorzystano dwa żurawie kołowe o udźwigu odpowiednio 80 i 60 t, przy ciężarze pojedynczych elementów mostu 30 i 28 t. (...)

Przeniesiony zabytkowy most, po jego docelowym ustawieniu na terenach Politechniki Lubelskiej w Lublinie, będzie wykorzystywany do celów edukacyjnych.

Więcej w artykule [Macieja Kowala i Sławomira Karasia](#) w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 2/2015.

Inżynier, który stoi w miejscu, tak naprawdę się cofa

Rozmowa z prof. dr. hab. inż.

Kazimierzem Furtakiem

– rektorem Politechniki Krakowskiej.

(...) A.V.: Często słyszy się zarzut, że polskie uczelnie kształcą zbyt teoretycznie. Jak Politechnika Krakowska dba o to, aby jej absolwenci zdobyli również praktyczne doświadczenia?

K.F.: Dbamy o praktyczne umiejętności na wiele sposobów. Po pierwsze, programy kształcenia układamy w taki sposób, by zawierały nie tylko zajęcia teoretyczne, ale i praktyczne ćwiczenia w naszych laboratoriach. Do współtworzenia programów kształcenia zapraszamy przedstawicieli pracodawców, dzięki czemu znamy ich oczekiwania. (...)

Większość dyplomów inżynierskich i magisterskich naszych studentów ma praktyczny charakter. Najlepszym dowodem na to, że nasi absolwenci dużo umieją zaraz po studiach, są

ich losy. Politechnika Krakowska należy do pierwszych uczelni w Polsce, które monitorowały losy swoich absolwentów. Ostatnie badania wskazują, że po roku od ukończenia studiów pracuje 91%, 77% pracujących najemnie jest zatrudnionych na umowę o pracę. (...)

A.V.: Inżynierowie skupieni w Małopolskiej OIB alarmują, że programy studiów z zakresu różnych specjalności budowlanych coraz bardziej rozmiągają się z praktyką. (...)

K.F.: Nie docierają do nas sygnały, by nasi absolwenci mieli większe problemy z uzyskaniem uprawnień budowlanych, wręcz odwrotnie – słyszymy o 100-procentowej zdawalności egzaminów branżowych przez inżynierów z dyplomami PK.

Więcej w rozmowie [Aleksandry Vegi](#) w „Budowlanych” – biuletynie Małopolskiej OIB nr 2/2015.



Odnawialne źródła energii

Wywiad z prof. dr. hab. inż.

Władysławem Mielczarskim.

(...) W.M.: Odnawialne źródła energii obniżają nieco emisję CO₂, jednak jest to bardzo duży koszt wynoszący według

danych niemieckich ponad 400 euro/tonę. Dlatego niektóre kraje, jak Wielka Brytania, postulują, aby w unijnej polityce klimatycznej odejść od ustalania obligatoryjnych celów dla produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Jednak postulaty te są mało realne, ponieważ wówczas straty

ponieśliby producenci tych urządzeń z krajów Europy Zachodniej.

Delikatnym i rzadko dyskutowanym problemem jest koszt utylizacji zużytych instalacji OZE i wpływ tych odpadów na środowisko. Kraje Europy Zachodniej i Północnej rozwiązują ten problem sprzedając przestarzałe urządzenia nowym członkom UE. (...)

R.W.: Ogniwo fotowoltaiczne, systemy hybrydowe, kolektory słoneczne, pompy ciepła, energia z biomasy, hydroelektrownie – które rozwiązania mają największą przyszłość w Polsce?

W.M.: Wszystkie te technologie można stosować w ograniczonym zakresie. (...)

W badaniach optymalizacyjnych, jakie prowadzimy nad możliwymi technologiami produkcji energii elektrycznej na lata 2020–2025, tzw. Energy MIX, szacujemy, że ze źródeł odnawialnych będziemy uzyskiwać do 20% energii bez destabilizacji systemu elektroenergetycznego. (...)

Więcej w rozmowie [Renaty Włostowskiej](#) w „Kwartalniku Łódzkim” nr 2/2015.



Projektant bije się w pierś

- Projektujemy pod prężeniem czasu, jaki zostaje po długich procedurach administracyjnych, a inwestor chce rozpocząć budowę lub ma już zaplanowaną działalność, klientów lub wykupione mieszkania. Może być taka sytuacja, że gdzieś się projektant pomyli, np. w zestawieniu stalowych prętów, i za brakujące kierownik budowy żąda bajątkowej kwoty. (...)
- Projektując obiekt biurowy na sporym spadku terenu, w obawie, by wody po dużych deszczach nie zalały najniższej kondygnacji, przewidzieliśmy specjalne izolacje. Podczas budowy wykonawca pieklił się po co te izolacje, to jest niepotrzebny wymysł projektanta. (...)
- Nie podpisze pan podmiany materiału, to ja wam znajdę błąd w projekcie i będzie pan płacił! – częsta pogroźka wykonawców.
- Jeden z kierowników po usłyszeniu, że nie zgadzam się na jego nowatorskie obchodzenie technologii, zwierzył się: w niektórych krajach europejskich nie ma uprawnień, tam

nie kierownik odpowiada za wykonanie inwestycji, lecz firma wykonawcza, która jednocześnie zadbała o projekt. (...)

Więcej w felietonie [Andrzeja Orlicza](#) w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 2/2015.



Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 118 200 egz.

Następny numer ukaze się: 4.11.2015 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adyustacji 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
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkiwicz-Przedpejska
– szef biura reklamy
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Martyna Brzezicka – 22 551 56 607
m.brzezicka@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Dorota Malikowska – tel. 22 551 56 06
d.malikowska@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
– specjalista ds. promocji
– tel. 22 551 56 11
m.haluszczak@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

Movano Podwozie do zabudowy
z klimatyzacją już za

71 900 zł netto
w leasingu 0% dla firm

Movano Furgon
z klimatyzacją już za

74 900 zł netto
w leasingu 0% dla firm



OPEL MOVANO

WYBIERZ SWOJĄ WERSJĘ ZABUDOWY.

Stworzony do wielkich rzeczy.
Poznaj najmocniejsze strony Movano:



- 4 długości i 3 wysokości nadwozia: furgony, podwozia do zabudowy z kabiną pojedynczą lub załogową, platformy, autobusy i zabudowy specjalistyczne
- certyfikowane konwersje spełniające najwyższe standardy
- napęd na przód lub na tył, pojedyncze lub podwójne tylne koła, a także napęd 4x4
- olbrzymia pojemność ładunkowa; rozwiązania do przewozu od 3 do 10 Europalet
- silne i ekonomiczne silniki BiTurbo: ich zalety potwierdzone przez branżowe testy, nagrody oraz samych użytkowników



opel.pl

Wir leben Autos.

Podane ceny netto zawierają rabaty promocyjne i dotyczą: Movano Furgon L1H1 2.8t 2.3CDTi 110KM - 74 900 zł netto; Movano Podwozie 2.3 CDTi 110 KM L2H1 DMC 3500kg FWD, klimatyzacja manualna z przodu - 71 900 zł netto. Leasing operacyjny z sumą spłat 100,00% wartości netto pojazdu opłata wstępna: od 25% wartości netto pojazdu, 35 rat miesięcznych, wykup: 1% wartości netto pojazdu. Promocja dotyczy osób prowadzących działalność gospodarczą oraz odliczających „VAT w pełnej wysokości”. Na zdjęciu mogą być widoczne elementy wyposażenia dodatkowego i zabudowy dostępne za dopłatą. Szczegóły promocji dostępne u dealerów biorących w niej udział. Zużycie paliwa i emisja CO₂ dla Opla Movano Podwozie 2.3 CDTi 110 KM L2H1 DMC 3500kg FWD 8,6-8,2 / 100 km; 226-216 g/km; wg Rozporządzenia WE 715/2007 oraz WE 692/2008, w cyklu mieszanym, na podstawie oficjalnych testów w warunkach laboratoryjnych. Rzeczywiste wartości mogą różnić się od podanych w zależności od wyposażenia pojazdu, zachowania kierowcy, warunków atmosferycznych, nawierzchni, jak i innych czynników natury nietechnicznej. Informacje na temat złomowania samochodu, przydatności do odzysku oraz recyklingu są dostępne na www.opel.pl.

WINDY - DŹWIGI GMV



SCHODY I CHODNIKI RUCHOME



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją